



Enregistrement n°

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية الحراش - الجزائر

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE
EL HARRACH (ALGER)

THESE

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur d'Etat en Sciences Agronomiques

Par : Mohamed BOUKHEMZA

ETUDE BIO-ÉCOLOGIQUE DE LA CIGOGNE BLANCHE
(*CICONIA CICONIA* L., 1775) ET DU HERON GARDE-BŒUFS
(*BUDVILCVS IBIS* L., 1775) EN KABYLIE : Analyse démographique,
éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques.

Soutenance le.....

devant le jury d'examen

Président M^{me} DOUMANDJI-MITICHE Babia, Professeur à l'IN.A. d'El Harrach
Rapporteur M. DOUMANDJI Salaheddine, Professeur à l'IN.A. d'El Harrach
Co-Rapporteur M. VOISIN Jean François, Maître de Conférences au M.N.H.N. de Paris
Examineurs M. BELLATRECHE Mohamed, Professeur à l'IN.A. d'El Harrach
M. KHELIL Mohamed Anour, Professeur à l'Université de Tlemcen
M. CHARI Y., Maître de Conférences à l'Université de Annaba

Année universitaire : 2000 / 2001



Enregistrement n°...

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية الحراش - الجزائر

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE
EL HARRACH (ALGER)

THESE

En vue de l'obtention du Diplôme de Docteur d'Etat en Sciences Agronomiques

Par : Mohamed BOUKHEMZA

**ETUDE BIO-ECOLOGIQUE DE LA CIGOGNE BLANCHE
(CICONIA CICONIA L., 1775) ET DU HERON GARDE-BŒUFS
(BUBULCUS IBIS L., 1775) EN KABYLIE : Analyse démographique,
éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques.**

Soutenance le.....

devant le jury d'examen

Président Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia, Professeur à l'IN.A. d'El Harrach
Rapporteur M. DOUMANDJI Salahedine, Professeur à l'IN.A. d'El Harrach
Co-Rapporteur M. VOISIN Jean François, Maître de Conférences au M.N.H.N. de Paris
Examineurs M. BELLATRECHE Mohamed, Professeur à l'IN.A. d'El Harrach
M. KHELIL Mohamed Anour, Professeur à l'Université de Tlemcen
M. CHABI Y., Maître de Conférences à l'Université de Annaba

Année universitaire : 2000 / 2001

DÉDICACES

Je dédie ce travail :

- *A la mémoire de mes grands parents ;*
- *A ma mère et mon père ;*
- *A mes sœurs et frères ;*
- *A toute la famille ;*
- *A tous mes professeurs ;*
- *Et, a tous mes amis (es).*

Mohamed

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

ARTICLES ET COMMUNICATIONS

LISTE DES FIGURES DANS LE TEXTE

LISTE DES TABLEAUX DANS LE TEXTE

INTRODUCTION GENERALE ET PROBLEMATIQUE

CHAPITRE 1.- CADRE D'ETUDE

A.- LOCALISATION GEOGRAPHIQUE.....	5
B.- LE MILIEU PHYSIQUE.....	5
1.- L'orographie.....	5
2.- La pédologie.....	6
3.- l'hydrologie.....	8
4.- Le climat.....	8
a.- Les facteurs climatiques.....	8
α .- Les précipitations.....	9
β .- Les températures.....	9
β .1.- Les températures moyennes mensuelles et annuelles.....	9
β .2.- Les températures maximales et minimales.....	10
b.- La synthèse climatique.....	11
α .- Période sèche.....	11
β .- Indice xérothermique.....	11
5.- Les facteurs de dégradation du milieu.....	11
a.- Les facteurs naturels.....	13
b.- Les facteurs anthropozoogènes.....	13
6.- Conclusion.....	15
C.- LES FACTEURS BIOTIQUES.....	15
1.- Typologie des milieux naturels et anthropisés de la Kabylie.....	16
a.- Les milieux naturels.....	16
b.- Les milieux cultivés.....	16
2.- Description sommaire de la végétation de la Kabylie.....	17
a.- La végétation naturelle.....	17
b.- La végétation des milieux cultivés.....	18
3.- Description de la végétation des stations d'échantillonnage de la faune.....	18
a.- Choix des stations.....	18
α .- Description floristique des stations.....	18
4.- La faune.....	20
a.- Aperçu sur la faune de la Kabylie.....	21
α .- Les prédateurs compétiteurs de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs.....	21
β .- Les proies potentielles de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs.....	22
β .1.- Les consommateurs primaires.....	22
β .2.- Les consommateurs secondaires.....	23

CHAPITRE II.- PRESENTATION DES MODELES BIOLOGIQUES

A. - LA CIGOGNE BLANCHE (<i>CICONIA C. CICONIA</i> L., 1758).....	24
1.- Nomenclature.....	24
2.- Position systématique.....	24
a.- Classification.....	24
b.- Les espèces de la Famille des Ciconiidés.....	24
c.- Les sous-espèces de <i>C. ciconia</i> et leur distribution.....	25
3.- Description et identification de l'espèce.....	25
a.- Description.....	25
b.- Identification.....	26
α.- La voix.....	26
β.- Le vol.....	26
γ.- Quelques mensurations.....	26
4.- Répartition géographique de la Cigogne blanche.....	26
a.- Répartition dans le monde.....	26
b.- Répartition en Algérie.....	27
5.- Migration et hivernage de la Cigogne blanche.....	27
a.- Migration.....	27
b.- Hivernage en Afrique.....	29
c.- Conditions d'hivernage en Afrique.....	30
6.- La loi protège la Cigogne blanche en Algérie : statut juridique.....	30
B- LE HERON GARDE- BŒUFS (<i>BUBULCUS IBIS</i>).....	30
1.- Nomenclature.....	30
2.- Position systématique.....	31
a.- Classification.....	31
b.- Les espèces de la Famille des Ardéidés.....	31
c.- Les Sous-espèces de <i>Bubulcus ibis</i> et leur distribution.....	31
3.- Description et identification de l'espèce.....	31
a.- Description.....	31
b.- Identification.....	32
α.- La voix.....	32
β.- Le vol.....	32
γ.- Quelques mensurations.....	32
4.- Répartition géographique du Héron garde-bœufs.....	33
a.- Répartition dans le monde.....	33
b.- Répartition en Algérie.....	33
5.- Migration, hivernage en Afrique et évolution de la population mondiale.....	33
a.- Dispersion et migration.....	33
b.- Hivernage en Afrique.....	34
c.- Evolution de la population mondiale.....	35

CHAPITRE III.- MATERIEL ET METHODES

A.- METHODES D'ETUDE SUR LE TERRAIN.....	39
1.- Aspects de la bio-étho-écologie de la population de Cigognes blanches de Kabylie.....	39
a.- Observations directes et suivi de l'évolution quantitative des effectifs.....	39
b.- Observations relatives à la phénologie et l'éthologie de la reproduction.....	39
2.- Biologie des populations du Garde-bœufs de Kabylie (1993-1995).....	40
a.- Dortoirs et sites de nidification du Héron garde-bœufs.....	41
b.- Collecte des données relatives à la reproduction.....	41

3.- Evaluation des disponibilités en ressources trophiques des milieux d'étude.....	41
4.- Méthodologie d'étude de l'écologie trophique de la Cigogne blanche.....	42
a.- Niveau d'analyse I : Collecte des pelotes de réjection.....	42
α.- Modalités d'échantillonnage.....	42
β.- Collecte et conservation des pelotes.....	44
b.- Niveau d'analyse II : Observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation.....	44
c.- Niveau d'analyse III : Collecte des restes au nid.....	45
d.- Niveau d'analyse IV : Approche énergétique.....	45
e.- Observations relatives à la phénologie de la fréquentation des aires de gagnage.....	45
5.- Méthodologie d'étude de l'écologie trophique du Héron garde-bœufs.....	46
a.- Niveau d'analyse I : Collecte des pelotes de réjection.....	46
α.- Modalités d'échantillonnage.....	46
β.- Description des stations de collecte des pelotes.....	47
γ.- Collecte et conservation des pelotes.....	47
b.- Niveau d'analyse II : Collecte des contenus stomacaux.....	48
c.- Niveau d'analyse III : Observations relatives à l'activité de chasse et d'alimentation.....	48
d.- Niveau d'analyse IV : Approche énergétique.....	48
6.- Observations relatives à la phénologie de la fréquentation des aires de gagnage.....	48
C.- METHODES D'ETUDE AU LABORATOIRE.....	49
1.- Principales méthodes d'analyse du régime alimentaire des échassiers.....	49
a.- Les méthodes directes.....	49
b.- Les méthodes indirectes.....	51
2.- Méthodes utilisées pour l'analyse du régime alimentaire de la Cigogne blanche.....	52
a.- Niveau d'analyse I : analyse et identification des restes indigestes des pelotes de réjection.....	52
α.- Analyse des pelotes de réjection par voie humide : principe de la méthode.....	52
β.- Procédés d'identification des contenus des pelotes de réjection : critères de détermination.....	53
β.1.- Etape I - détermination et individualisation des différentes classes.....	53
β.1.1.- Les Invertébrés.....	56
β.1.2.- Les Vertébrés.....	56
β.2.- Etape II - dénombrement des individus par la quantification des restes.....	57
β.3.- Etape III - identification spécifique des échantillons individualisés.....	57
β.3.1.- Les Invertébrés.....	58
β.3.2.- Les Vertébrés.....	59
β.3.3.- L'identification des végétaux.....	60
γ.- L'estimation de la taille des proies.....	61
b.- Niveau d'analyse II : analyse et identification des restes au nid.....	61
α.- Choix des stations et collecte de données.....	61
β.- Tri et détermination des restes au nid récoltés.....	61
3.- Méthodes utilisées pour l'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœufs.....	61
a.- Niveau d'analyse I : analyse et identification des restes indigestes des pelotes de régurgitation.....	61
α.- L'analyse des pelotes de réjection par voie humide.....	61
b.- Niveau d'analyse II : analyse et identification des contenus stomacaux.....	61
α.- analyse des contenus stomacaux : principe de la méthode.....	61
β.- Tri et détermination des contenus stomacaux.....	62
c.- Procédés d'identification des contenus animaux des pelotes et des estomacs : critères de détermination.....	62
D.- EXPRESSION DES RESULTATS : INDICES ET METHODES STATISTIQUES.....	62

1.- Paramètres de la biologie des populations.....	62
2.- Paramètres de l'écologie trophique.....	63

CHAPITRE IV.- RESULTATS

A.-ANALYSE DEMOGRAPHIQUE, ETHOLOGIQUE ET PHENOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION DE LA CIGOGNE BLANCHE DE KABYLIE.....	66
1.- Biologie des populations de la Cigogne blanche de Kabylie	66
a.- Analyse globale.....	66
b.- Grandeur de la ponte.....	67
c.- Succès de l'élevage.....	67
d.- Evolution annuelle des paramètres démographiques	69
e.- Densité des colonies.....	69
f.- Sur le déclin des effectifs nicheurs.....	70
2.- Phénologie et éthologie de la reproduction de la Cigogne blanche de Kabylie.....	70
a.- Arrivée des couples.....	71
b.- Description du comportement de la formation des couples.....	71
c.- Edification, entretien et évolution du nid.....	71
d.- Parades et accouplements.....	72
e.- Ponte et incubation.....	74
f.- Eclosion et développement des pulli.....	75
g.- Exercices de vol et d'envol.....	76
h.- Réactions des pulli aux conditions extérieures.....	82
i.- Combats et agressivité.....	82
j.- Le départ en migration postnuptiale.....	83
B.- ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET PHENOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION DU HERON GARDE-BŒUFS DE KABYLIE.....	84
1.- Biologie des populations du Héron garde-bœufs de Kabylie	84
a.- Analyse globale.....	84
b.- Grandeur de la ponte.....	84
c.- Succès de l'élevage.....	85
d.- Evolution annuelle des effectifs nicheurs et de la densité de la population.....	86
e.- Sur l'expansion des effectifs nicheurs.....	87
2.- Phénologie de la reproduction du Héron garde-bœufs en Kabylie.....	87
a.- Chronologie de l'installation des couples.....	87
b.- Caractéristiques du nid.....	88
c.- Ponte et incubation.....	89
d.- Eclosion et développement des pulli.....	89
e.- Exercices de vol et d'envol.....	89
C.- LES PREDATEURS COMPETITEURS ET LES PROIES POTENTIELLES DES DEUX ECHASSIERS ETUDIES DANS LA VALLEE DU SEBAOU	89
1.- Les prédateurs compétiteurs observés ou capturés.....	89
2.- Les proies potentielles observées ou capturées.....	91
D.-DISPONIBILITES EN RESSOURCES TROPHIQUES DES MILIEUX D'ETUDE.....	93
1.- Phénologie des disponibilités en proies animales actives.....	93
E.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LA CIGOGNE BLANCHE.....	98
1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotés de réjection.....	98
a.- Analyse globale.....	98
b.- Variations temporelles du régime alimentaire.....	99
α.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote.....	99

β.- Variations mensuelles du régime alimentaire.....	100
γ.- Fluctuations annuelles du régime alimentaire.....	103
c.- Comparaison du régime alimentaire entre localités.....	104
2.- Niveau d'analyse II : les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation.....	107
3.- Niveau d'analyse III : Caractérisation du régime à partir de l'analyse des restes au nid.....	108
4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique, analyse des coûts et bénéfices.....	109
a.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques considérés.....	109
b.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes.....	111
5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage.....	113
F.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LE HERON GARDE-BŒUFS.....	115
1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection.....	116
a.- Analyse globale.....	116
b.- Variations temporelles du régime alimentaires.....	117
α.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote.....	117
β.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période d'hivernage.....	117
γ.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période de reproduction.....	118
δ.-Comparaison du régime alimentaire durant les périodes d'hivernage et de reproduction.....	120
c.- Comparaison des régimes alimentaires de <i>Bubulcus ibis</i> entre localités.....	121
2.- Niveau d'analyse II : Observations relatives à l'activité de chasse et d'alimentation.....	122
3.- Niveau d'analyse III : analyse des contenus stomacaux.....	123
4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique, analyse des coûts et bénéfices.....	124
a.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques considérés.....	124
b.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes.....	127
5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage.....	129
G.- MODALITES COMPAREES D'UTILISATION DES RESSOURCES TROPHIQUES PAR LA CIGOGNE BLANCHE ET LE HERON GARDE-BŒUFS.....	32
1.- Analyse globale comparée des deux régimes.....	132
2.- Recouvrement des régimes alimentaires des deux espèces.....	134
3.- Etude comparée des tailles des proies des deux espèces.....	134

CHAPITRE V.- DISCUSSION

A.-ANALYSE DEMOGRAPHIQUE, ETHOLOGIQUE ET PHENOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION DE LA CIGOGNE BLANCHE DE KABYLIE.....	137
1.- Biologie des populations de la Cigogne blanche de Kabylie.....	137
2.- Phénologie et éthologie de la reproduction de la Cigogne blanche de Kabylie.....	142
3.- Conclusion.....	144
B.- ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET PHENOLOGIQUE DU HERON GARDE-BOEUFS DE KABYLIE.....	147
1.- Biologie des populations du Héron garde-bœufs de Kabylie.....	147
2.- Phénologie de la reproduction du Héron garde-bœufs en Kabylie.....	150
3.- Conclusion.....	150
C.- FAUNISTIQUE DE LA REGION D'ETUDE.....	152
D.-DISPONIBILITES EN RESSOURCES TROPHIQUES DES MILIEUX D'ETUDE.....	152
1.- Phénologie des disponibilités en proies animales actives.....	153
E.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LA CIGOGNE BLANCHE.....	153
1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection.....	153

2.- Niveau d'analyse II : les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation.....	155
3.- Niveau d'analyse III : Caractérisation du régime à partir de l'analyse des restes au nid.....	156
4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique : analyse des coûts et bénéfices.....	157
5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage.....	157
F.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LE HERON GARDE-BŒUFS.....	158
1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection.....	158
2.- Niveau d'analyse II : les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation.....	159
3.- Niveau d'analyse III : l'analyse des contenus stomacaux.....	160
4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique, analyse des coûts et bénéfices.....	160
5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage.....	161
6.- Conclusion.....	161
G.- MODALITES COMPAREES D'UTILISATION DES RESSOURCES TROPHIQUES PAR LA CIGOGNE BLANCHE ET LE HERON GARDE-BŒUFS.....	162
1.- Analyse globale comparée des deux régimes alimentaires.....	162
2.- Recouvrement des régimes alimentaires des deux espèces.....	162
3.- Etude comparée des tailles des proies des deux espèces.....	163
4.- Conclusion.....	164
H.- RELATION DE L'ABONDANCE RELATIVE DES RESSOURCES DISPONIBLES ET DEMOGRAPHIE DES POPULATIONS DE LA CIGOGNE BLANCHE ET DU HERON GARDE-BŒUFS.....	164
CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES.....	165
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	172
LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXE.....	190
ANNEXES I à IV	
RESUMES	

REMERCIEMENTS

Qu'il me soit permis, avant d'entreprendre l'exposé de mon travail, de remercier toutes les personnes qui ont contribué à sa réalisation.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à M. DOUMANDJI S., Professeur à l'Institut National Agronomique d'El Harrach, directeur de cette thèse. Après avoir permis la réalisation de mon diplôme de Magistère, il a su mettre à ma disposition sa riche expérience et par la même occasion guidé avec attention et dévouement mes premiers pas dans le monde de la recherche scientifique. Pour tout cela qu'il soit assuré de ma sincère reconnaissance.

Ma reconnaissance et mes remerciements vont également à M. VOISIN J.-F., Maître de Conférences au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, co-directeur de cette thèse, qui a été d'un précieux apport notamment dans la finalisation de ce travail, par ses pertinentes critiques, ses conseils, ses corrections et suggestions. Qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde reconnaissance et l'assurance de ma sincère amitié.

Je suis très sensible à l'honneur que me fait Mme DOUMANDJI-MITICHE B., Professeur à l'Institut National Agronomique d'El Harrach, malgré ses nombreuses occupations, de me consacrer le temps nécessaire à la présidence de ce jury, je lui fait part de mes remerciements.

Je remercie bien vivement M. BELLATRECHE M., Professeur à l'Institut National Agronomique d'El Harrach, de me faire l'honneur de bien vouloir juger ce travail. Après avoir guidé mes premiers balbutiements dans le domaine scientifique, en assurant la direction de mes mémoires d'ingénieur et de Magistère dans le passé, sa très grande culture scientifique et sa bienveillance me font bien exprimer aujourd'hui ma respectueuse considération.

Mes remerciements vont également à M. KHELIL M. A., Professeur à l'Université de Tlemcen, de me faire l'honneur de bien vouloir juger ce travail et pour l'intérêt qu'il a accordé à ce sujet.

J'ai le plaisir de pouvoir exprimer ma reconnaissance à M. CHABI Y., Maître de conférences à l'Université Badji Mokhtar de Annaba de bien vouloir s'associer à ce jury pour examiner ce travail.

Que M. HAFNER H., chercheur à la station biologique de la Tour du Valat, sache que son dévouement n'est pas tombé dans l'oubli.

Que Mme VOISIN C. et Mme DENYS C. du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris soient également remerciés pour leur précieuse aide et collaboration.

Ce travail aurait été impossible à réaliser sans la bonne volonté et la disponibilité de plusieurs personnes que je tiens à remercier du fond de mon cœur. Je pense à :

- tout le personnel de la station de recherche de la Tour du Valat ;
- tout mes anciens étudiants (es) RIGHI M., FELLAG M., HANNACHI M.-A., BENTAMER N. & HAJARAB O. qui ont partagé avec moi sur le terrain cette passion pour l'ornithologie d'une manière générale et pour les échassiers en particulier ;
- et, mes amis (es) MEDDOUR R., BAZIZ B., SI BACHIR A., SALMI R. et HAMDINE W.

Que toute omission soit prise, non comme une négligence du service rendu, mais comme une défaillance de la mémoire humaine.

ARTICLES ET COMMUNICATIONS

Publications

BOUKHEMZA M. (1989). Données sur le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans la banlieue suburbaine d'Alger. *Aves*, **26** (3-4) : 234-236.

BOUKHEMZA M., HAMDINE W. & THEVENOT M. (1994). Données sur le régime alimentaire du Hibou Grand-duc (*Bubo bubo ascalaphus*) en milieu steppique (Ain Oussera, Algérie). *Alauda*, **62** (2) : 150-152.

BOUKHEMZA M., RIGHI M, DOUMANDJI S. & HAMDINE W. (1995). Le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie, Algérie. *Alauda*, **63** (3) : 199-207.

BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. & BENTAMER N. (1997). Sur l'importance des insectes dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L. 1775 dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie, Algérie. *Rev. Sci. Technol.*, Univ. de Constantine, n° **8** : 81-89.

HAMDINE W., BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., THEVENOT M. & POITEVIN F. (1999). Premières données sur le régime alimentaire de la Chouette hulotte (*Strix aluco mauritanica*). *ecologia mediterranea*, **25** (1) : 111-123.

BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. & VOISIN J.-F. (2000). Disponibilités des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie, Algérie. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **55** (4) : 361-381.

Communications internationales

BOUKHEMZA, M. (1996a). Observations sur l'alimentation des tourterelles des bois et des palmiers dans la région de Timimoun (Algérie). *Colloque International sur les Oiseaux à risques - vers une gestion intégrée des populations en ville et en campagne*, Univ. de Rennes, 27-29 mars 1996.

BOUKHEMZA, M. (1996b). Variations saisonnières du régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans un milieu saharien, région de Timimoun (Algérie). *Colloque International sur la Chouette Effraie*. Dijon, le 5 & 6 Octobre 1996.

Communications nationales

BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & RIGHI, M. (1994). Sur l'importance de la consommation des Orthoptères par la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Journée d'Acridologie*, I.N.A., El Harrach, 21 mars 1994.

BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & RIGHI, M. (1994). Variations saisonnières du régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans un milieu saharien, région de Timimoun (Algérie). *Journées de recherche en écologie*, Inst. de biologie, Univ. de Tizi Ouzou, 29 et 30 Nov. 1994.

BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & BENTAMER, N. (1995). Part des insectes dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie. *2èmes journées nationales d'entomologie*, 29 & 30 mai 1995, Inst. des sciences de la Nature, Univ. de Constantine.

BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & RIGHI, M. (1995). Première nidification et données sur le régime alimentaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* Linné (*Aves, Ardeidae*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *1ère journée d'ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, I.N.A., El Harrach, 21 mars 1995.

BOUKHEMZA, M. & RIGHI, M. (1995). Nidification et reproduction de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* Linné, 1775 dans la vallée du Moyen Sébaou, Kabylie. *1ère journée d'ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, I.N.A., El Harrach, 21 mars 1995.

BOUKHEMZA, M. & RIGHI, M. (1995). Phénologie de la reproduction de la Cigogne blanche *Ciconia c. ciconia* Linné, 1775 (*Aves, Ciconiidae*) en Kabylie. *1ère journée d'ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, I.N.A., El Harrach, 21 mars 1995.

BOUKHEMZA, M., HANNACHI, M.A. & HADJARAB, O. (1996). Données sur le régime alimentaire de la Chouette hulotte *Strix aluco mauritanica* dans la région de Boukhalfa (Kabylie, Algérie). *2èmes Journées d'Ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, I.N.A., El Harrach, 18-20 mars 1996.

BOUKHEMZA, M. & DOUMANDJI, S. (1996). Réflexion sur les procédés d'identification des contenus stomacaux et des régurgitats des oiseaux insectivores. *2èmes Journées d'Ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, I.N.A., El Harrach, 18-20 mars 1996.

BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & RIGHI, M. (1996). Aspects phénologiques de la reproduction de la Cigogne blanche *Ciconia c. ciconia* L., 1775 dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Echassiers 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes et Hérons d'Algérie*. Inst. des Sci. de la Nat., Univ. de Tizi Ouzou, le 14 & 15 mai 1996.

BOUKHEMZA, M., RIGHI, M. & DOUMANDJI, S. (1996). Sur l'éthologie de la reproduction de la Cigogne blanche *Ciconia c. ciconia* dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Echassiers 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes et Hérons d'Algérie*. Inst. des Sci. de la Nat., Univ. de Tizi Ouzou, le 14 & 15 mai 1996.

BOUKHEMZA, M., RIGHI, M. & DOUMANDJI, S. (1996). Aperçu sur les activités biologiques de la Cigogne blanche *Ciconia c. ciconia* dans la vallée du Sébaou. *Echassiers 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes et Hérons d'Algérie*. Inst. des Sci. de la Nat., Univ. de Tizi Ouzou, le 14 & 15 mai 1996.

BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & RIGHI, M. (1997). Ethologie et phénologie de la reproduction de la Cigogne blanche *Ciconia c. ciconia* L. 1775 dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Journée scientifique "Environnement et biodiversité"*. Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord, Unité de Recherches des Zones Arides. Palais de la culture, Alger, 27 février 1997.

BOUKHEMZA, M. (1997). Disponibilités et utilisation des ressources par la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la région de Kabylie. *1er Séminaire national sur la protection des zones humides*, Jijel, 8 - 12 novembre 1997.

BOUKHEMZA, M., HESSAS, N. & DOUMANDJI, S. (1998). DIX ANNEES DE RECHERCHES SUR QUELQUES RAPACES ET ECHASSIERS D'ALGERIE (1986/1995). De l'étude du régime alimentaire à l'écologie trophique. *3 èmes journées d'Ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, I.N.A. El Harrach, 17 mars 1998.

LISTE DES FIGURES DANS LE TEXTE

Figure n° 1.- Données géographiques.....	6
Figure n°2.- Diagrammes ombrothermiques de la station de Tizi Ouzou (années 1992 à 1996).....	12
Figure n° 3.- Distribution et voies migratoires de la Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	28
Figure n° 4.- Résumé schématique de l'expansion mondiale du Héron Garde-bœufs.....	36
Figure n°5.- Répartition et expansion du Héron garde-bœufs.....	37
Figure n° 6 .- Procédés d'identification des restes de vertébrés contenus dans les pelotes de réjection des oiseaux insectivores.....	54
Figure n° 7 .- Procédés d'identification des restes Invertébrés contenus les pelotes de réjection des oiseaux insectivores.....	55
Figure n° 8.- Aspects éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie.....	73
Figure n° 9.- Aspects phénologiques et éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie.....	77
Figure n° 10.- Disponibilités en proies animales actives dans les cinq stations échantillonnées aux différents mois de l'année, d'octobre 1994 à septembre 1995.....	94
Figure n° 11.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques de la Cigogne blanche.....	110
Figure n° 12.- Variations des différents paramètres énergétiques de la Cigogne blanche en fonction des biotopes.....	112
Figure n° 13.- Aires de gagnage de la Cigogne blanche en Kabylie.....	113
Figure n° 14.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques du Héron garde-bœufs.....	125
Figure n° 15.- Variations des différents paramètres énergétiques du Héron garde-bœufs en fonction des biotopes.....	128
Figure n° 16.- Aires de gagnage du Héron garde-bœufs en Kabylie.....	131
Figure 17.- Variations mensuelles des indices de recouvrement des régimes alimentaires de La Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou.....	134
Figure n° 18.- Nombres d'apparitions des proies de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs en fonction des classes de tailles des proies en mm.....	136

LISTE DES TABLEAUX DANS LE TEXTE

Tableau n° 1.- Pluviométrie mensuelle et annuelle à la station de Tizi Ouzou (période de 1992 à 1996).....	9
Tableau n° 2.- Moyennes mensuelles des températures exprimées en ° C. de la station de Tizi Ouzou (période de 1992 à 1996).....	10
Tableau n° 3.- Maxima (M) et minima (m) mensuels des températures de la station de Tizi Ouzou (période de 1992 à 1996).....	10
Tableau n° 4.- Répartition mensuelle des collectes de pelotes de la Cigogne blanche en 1992, 1993 et 1995.....	44
Tableau n° 5.- Répartition spatiale des collectes de pelotes de la Cigogne blanche.....	44
Tableau n° 6.- Répartition temporelle des collectes de pelotes de réjection du Héron garde-bœufs.....	47
Tableau n° 7.- Répartition spatiale des collectes de pelotes de réjection du Héron garde-bœufs.....	47
Tableau n° 8.- Principales méthodes d'étude du régime alimentaire des oiseaux insectivores : avantages et inconvénients.....	50
Tableau n° 9.- Inventaire et caractéristiques des nids de cigognes blanches de Kabylie.....	66
Tableau n°10.-Grandeur de la ponte et taux d'éclosion chez les 12 couples de cigognes blanches suivis dans la vallée du Sébaou.....	67
Tableau n° 11.- Paramètres démographiques de la Cigogne blanche de Kabylie.....	68
Tableau n° 12.- Succès de l'élevage des pulli par la Cigogne blanche de Kabylie	68
Tableau n°13.-Evolution annuelle des paramètres démographiques de la Cigogne blanche de Kabylie.....	69
Tableau n° 14.- Pourcentages du déclin des effectifs nicheurs de la Cigogne blanche de Kabylie (en référence aux recensements de 1935, 1955 et 1975).....	70
Tableau n° 15.- Phases comportementales de la formation des couples de la Cigogne blanche.....	71
Tableau n° 16 .- Caractéristiques des 3 nids de <i>C. ciconia</i> relevés après leur abandon.....	72

Tableau n° 17.- Calendrier des pontes, éclosions et envois des jeunes des 12 couples nicheurs de cigognes blanches suivis dans la vallée du Sébaou.....	74
Tableau n° 18.- Inventaire et hauteur moyenne des supports des nids de Héron garde-bœufs en 1994.....	84
Tableau n° 19.- Grandeur de la ponte du Héron garde-bœufs en 1994 (n = 31).....	85
Tableau n° 20.- Succès de l'élevage en fonction de la taille des nichées.....	85
Tableau n° 21.- Succès de l'élevage, succès de la reproduction et productivité en fonction de la taille des pontes (A.N. : Adulte nicheur).....	86
Tableau n° 22.- Evolution annuelle des effectifs nicheurs et de la densité de la population.....	86
Tableau n° 23.- Pourcentages d'expansion des effectifs nicheurs du Héron garde-bœufs en Kabylie (de 1993 à 1997).....	87
Tableau n° 24.- Calendrier des pontes, éclosions et envois des jeunes des 31 couples nicheurs de hérons garde-bœufs suivis dans le Sébaou en 1994.....	88
Tableau n° 25.- Caractéristiques des 3 nids du Héron garde-bœufs relevés après leur abandon.....	89
Tableau n° 26.- Les oiseaux prédateurs compétiteurs des deux échassiers considérés observés dans la vallée du Sébaou et sur les collines avoisinantes.....	90
Tableau n° 27.- Les Mammifères prédateurs compétiteurs des deux échassiers considérés observés dans la vallée du Sébaou.....	90
Tableau n° 28.- Composition du régime alimentaire de la Chouette hulotte (<i>Strix aluco</i>) et de la Chouette effraie (<i>Tyto alba</i>) dans deux sites en Kabylie.....	92
Tableau n° 29.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote.....	99
Tableau n° 30.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies (année 1992).....	100
Tableau n° 31.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies (année 1993).....	102
Tableau n° 32.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies (année 1995).....	103
Tableau n° 33.- Fluctuations annuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies.....	104
Tableau n° 34.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités (année 1992).....	105
Tableau n° 35.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités (année 1995).....	106
Tableau n° 36.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche, d'après les observations directes.....	107
Tableau n° 37.- Types de proies identifiées d'après les restes trouvés dans les 3 nids de la Cigogne blanche.....	108
Tableau n° 38.- Variations mensuelles de la moyenne des différents paramètres énergétiques.....	109
Tableau n° 39.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes fréquentés.....	111
Tableau n° 40.- Indices de fréquentation des divers milieux de la vallée du Sébaou par la Cigogne blanche (<i>Ciconia ciconia</i>) en 1995.....	113
Tableau n° 41.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote.....	117
Tableau n° 42.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période d'hivernage, en pourcentage du nombre de proies.....	118
Tableau n° 43.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période de reproduction, en pourcentage du nombre de proies.....	119
Tableau n° 44.- Comparaison du régime alimentaire durant les périodes d'hivernage et de reproduction, en pourcentage du nombre de proies.....	120
Tableau n° 45.- Comparaison du régime alimentaire du régime alimentaire dans trois localités, en pourcentage du nombre de proies.....	121
Tableau n° 46.- Composition du régime alimentaire de <i>Bubulcus ibis</i>	122
Tableau n° 47.- Composition du régime alimentaire de <i>Bubulcus ibis</i> à partir de l'analyse des contenus stomacaux de poussins (n = 12).....	124
Tableau n° 48.- Variations mensuelles de la moyenne des différents paramètres énergétiques.....	124

Tableau n° 49.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes fréquentés par le Gardeboeuf dans le Haut Sébaou.....	127
Tableau n° 50.- Indices de fréquentation des divers milieux de la vallée du Sébaou par le Héron garde-bœufs en 1994 / 1995.....	129
Tableau n° 51.- Chevauchement des niches alimentaires entre la Cigogne blanche et le Héron garde- bœufs.	133
Tableau n° 52.- Données comparatives sur les valeurs de JZm	138
Tableau n° 53.- Données comparatives sur les valeurs de JZa	139
Tableau n° 54.- Données comparatives sur les valeurs de la densité des populations.....	140

**INTRODUCTION GENERALE
ET PROBLEMATIQUE**

Actuellement, le concept de biodiversité est utilisé dans deux directions. La première est l'étude de nouvelles techniques de gestion du paysage et la seconde est l'utilisation de la faune sauvage comme indicateur de la santé des habitats. En cela, l'étude des évolutions de la faune - régressions ou extensions- constitue un domaine très instructif. Les tendances évolutives actuelles trouvent souvent leur origine au début du XIX siècle. Cependant, une accélération des déclin, voire des extensions, est constatée depuis une trentaine d'années. Celle-ci est directement liée aux impacts humains sur les espèces animales et leurs habitats.

Parmi les vertébrés, les oiseaux occupent une place particulière dans les écosystèmes. En effet, leur présence dans tous les types de milieux, leur fidélité au biotope natal, leur place dans les chaînes alimentaires, les fonctions qu'ils remplissent dans les écosystèmes, leur aptitude à coloniser l'espace dans ses trois dimensions, et, surtout leur grande sensibilité aux modifications de l'habitat, en ont fait, de bons indicateurs écologiques, susceptibles de renseigner sur l'état de santé d'un territoire.

Après le colloque international d'ornithologie de Liège sur l'expansion et la régression des espèces aviennes (JACOB et CLOTUCHE, 1989), la Cigogne blanche s'est vue consacrer quatre colloques internationaux à Walsrode, à Metz, à Bâle et à Hambourg (THAURONT, 1985 ; TERRASSE, 1986b ; RHEINWALD et *al.*, 1989 ; MERIAUX et *al.*, 1991 ; BIBER et *al.*, 1995) et une rencontre en Algérie, organisée à Tizi Ouzou (BOUKHEMZA et *al.*, 1996). En outre, la nidification récente et l'expansion extraordinaire du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* sont constatées en Kabylie (MOALI et ISENMANN, 1993 ; BOUKHEMZA et *al.*, 1995a). C'est dans ce contexte que ces deux échassiers ont été retenus dans la présente étude.

Un des modèles biologiques le plus utilisé dans les études des régressions est assurément la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*, espèce en déclin dans la partie occidentale de son aire de répartition (REINWALD et *al.*, 1989). Ce déclin lié à une baisse du taux de survie a été prouvé pour la population d'Alsace et de Baden-Würtemberg (ZINK, 1967 ; LEBRETON, 1978). D'une manière générale, chez cette espèce les variations démographiques ont été peu analysées (KANYAMIBWA et *al.*, 1989 ; KANYAMIBWA, 1991 ; KANYAMIBWA et LEBRETON, 1991). Pour les paramètres de reproduction, la plupart des études en Europe se sont limitées aux variations annuelles, et peu d'études ont essayé de relier ces variations aux conditions de l'environnement (DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1984 ; KANYAMIBWA et *al.*, 1993). En Afrique du Nord, la Cigogne blanche a été peu étudiée, les recensements des effectifs nicheurs y

sont rares et irréguliers. Les premiers pour l'Algérie datent de 1935 et 1955 (BOUET, 1936a, 1956b). La connaissance de la Cigogne blanche dans les quartiers de reproduction en Algérie était très fragmentaire. En effet, les études de BOUET (1936a et 1956b), d'ETCHECOPAR & HÛE (1964), de KERAUTRET (1967) et de THOMAS *et al.* (1975), se sont surtout intéressées à la chorologie de l'espèce et n'abordent cet aspect que succinctement. Une étude démographique approfondie en Algérie, voire au Maghreb s'impose alors si l'on souhaite avoir quelques chances de voir l'espèce s'y maintenir.

Par ailleurs, si le régime alimentaire de la Cigogne blanche a été largement analysé en Europe (plusieurs références *in* LÁZARO et FERNÁNDEZ, 1991), en Algérie ce n'est qu'en 1992 qu'une première étude (BOUKHEMZA *et al.*, 1995c), tenant compte des fluctuations saisonnières et des différences entre biotopes, a été réalisée. Par la suite, plusieurs travaux, mettant en relation l'alimentation de *C. ciconia* avec les types de biotopes fréquentés et leurs disponibilités en ressources trophiques, ont été entrepris (BOUKHEMZA *et al.*, 1995b, 1997, 2000).

L'autre "modèle" envisagé dans la présente étude est, de par la dynamique de ses populations, antagoniste vis à vis du précédent. Il s'agit du Héron garde-bœufs, espèce que l'on rencontre aujourd'hui pratiquement dans le monde entier, et qui a acquis une extraordinaire capacité d'implantation, devenant ubiquiste et synanthrope. La dynamique des populations de cet échassier est également bien étudiée (plusieurs références *in* VOISIN, 1991). Le régime alimentaire du Héron garde-bœufs est également bien documenté de par le monde (VOISIN, 1991). Mais les études quantitatives mettant en relation la disponibilité des ressources trophiques et l'utilisation qu'en font ces oiseaux restent très rares (BREDIN, 1981, 1983, 1984 ; VOISIN, 1991). En Algérie, à l'exception des travaux de DOUMANDJI *et al.* (1992, 1993) nous manquons de données sur les exigences alimentaires dont dépendent le succès de la reproduction du Héron garde-bœufs.

Le but de cette étude est d'appréhender par une approche multidisciplinaire et particulièrement sous une perception ornithologique, " le fonctionnement de l'écosystème " de la région de Kabylie. Cette région est un territoire biogéographique intéressant pour l'analyse des causes et les conséquences écologiques et évolutives des variations des populations animales, car elle présente à la fois une forte hétérogénéité de l'environnement et des contraintes imposant de fortes pressions de sélection. Ces contraintes sont d'ordre trophique (ressources alimentaires

globalement plus diversifiées), climatique (sécheresse et températures pouvant poser des problèmes d'ordre physiologique), et géographique (par suite de l'altération et du morcellement des habitats).

En terme de fonctionnement des écosystèmes anthropisés, ce travail consiste à analyser les interactions entre un peuplement faunistique de proies et les populations des deux espèces d'échassiers, qui en tirent parti pour leur subsistance. Il reste à examiner ensuite comment ces deux échassiers se partagent l'espace écologique et en particulier les ressources trophiques. Ceci revient en quelques sorte à élucider leurs stratégies prédatrices et à les comparer pour examiner qui contribue à l'équilibre de l'écosystème.

La Cigogne blanche et le Garde-bœufs vivent en sympatrie dans la vallée du Sébaou. Il nous a paru opportun de savoir comment ces deux espèces, l'une qualifiée d'ubiquiste et l'autre de rare et en voie de régression, se partagent les ressources trophiques du milieu dont elles dépendent. Selon le principe de " la similarité limitante ", cette cohabitation n'est possible que grâce à une ségrégation des niches écologiques. Autrement dit, ces oiseaux ne peuvent cohabiter que s'ils ont recours à des modes d'exploitation des ressources suffisamment différents pour éviter toute compétition importante.

A bien des égards, cette étude peut représenter une recherche approfondie sur l'écologie trophique et sur les interactions " animaux-animaux " et fournir des données nouvelles sur la connaissance faunistique de la région de Kabylie et sur la connaissance d'un des aspects du fonctionnement des écosystèmes anthropisés. Elle permet également d'apprécier, par le biais de diverses méthodes d'analyses directes et indirectes, l'étendue des niches trophiques réalisées par les deux espèces pendant leur période de séjour en Kabylie. Tout ceci conduira à connaître les stratégies trophiques de ces deux échassiers.

Intéressés par la conservation de la nature et le développement économique d'une agriculture moderne, nous tenterons d'associer ces deux préoccupations en étudiant les biotopes habités par ces oiseaux en Kabylie. Aussi, un premier chapitre est consacré à une description du cadre de travail. Le terrain de prospection correspond, rappelons-le, essentiellement à la large vallée alluviale de l'Oued Sébaou qui traverse la Kabylie sur environ 100 km de long. Dans un second chapitre, nous nous sommes intéressés aux données bibliographiques pour une meilleure connaissance des modèles biologiques considérés. Lors de la réflexion sur le déclin de la Cigogne blanche et sur l'expansion du Héron garde-bœufs, cette approche bibliographique a apporté des

éléments de comparaison très utiles pour nos observations en Kabylie. Le troisième chapitre est consacré à la description des méthodes d'étude utilisées. Le travail de terrain, pilier central de cette recherche, a nécessité de nombreuses heures d'observations et d'échantillonnage, répartis sur plus de cinq années. L'objectif primordial est d'évaluer la fécondité et le succès de la reproduction qui sont des paramètres indicateurs de renouvellement des effectifs. L'analyse de ces paramètres aide à cerner les caractéristiques générales des populations de Kabylie, leurs tendances évolutives, ainsi que leur distribution spatiale. L'étude de la biologie de la reproduction permet de cerner certains aspects, tels que la phénologie et l'éthologie de la reproduction, éléments importants dans la connaissance de l'espèce pour une meilleure gestion de ses effectifs. Le suivi et la comparaison des effectifs par année de 1992 à 1996 aide à comprendre d'avantage les phénomènes d'artificialisation des milieux, les conséquences des différentes activités anthropiques, et de ce fait d'analyser les chances de préservation de ces espèces dans la région envisagée. L'étude des modalités comparées de l'utilisation des ressources par les deux échassiers pris en considération en Kabylie permet d'une part, de donner des précisions qualitatives et quantitatives sur le régime alimentaire de ces oiseaux dans cette région, et, d'autre part de montrer comment ces espèces utilisent divers milieux trophiques (pour certains, on donne une évaluation des disponibilités en ressources alimentaires). En outre, il s'agit d'aborder le problème de partage des ressources alimentaires entre espèces, d'apprécier la plasticité des modes d'utilisation des stocks alimentaires disponibles et l'importance des insectes dans le régime alimentaire et d'estimer enfin les paramètres des dépenses et des gains énergétiques. Soulignons à cet égard, que l'analyse des choix trophiques permet de différencier et de relativiser l'importance des disponibilités dans l'évolution des choix trophiques au cours du cycle annuel. L'analyse de la relation aux ressources sera mise en parallèle avec les cinétiques des populations, le paramètre trophique pouvant constituer un des facteurs importants de la régulation des populations. Les travaux de laboratoire concernent essentiellement l'analyse des régimes alimentaires par diverses méthodes. Dans le cinquième chapitre les discussions relatives à tous les aspects étudiés sont abordées. Enfin, les rapports de l'homme avec l'animal et l'environnement agricole et naturel feront l'objet d'une attention particulière, avec notamment un examen des mesures de protections prises en Europe et éventuellement transposables en Kabylie, voire en Algérie.

**CHAPITRE 1.-
CADRE D'ETUDE**

A.- LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La Kabylie est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'ouest par l'oued Isser et les premiers contreforts du Djurdjura marquant le début de la région, tandis qu'au sud et à l'est les oueds Sahel et Soummam la séparent des hautes plaines telliennes et de la Petite Kabylie, partie non comprise dans cette étude. La Kabylie est parcourue par deux chaînes de montagnes se rejoignant dans le massif de l'Akfadou à l'est. La première chaîne est littorale et peu élevée puisque généralement inférieure à 900 mètres d'altitude. La deuxième chaîne, un peu plus continentale, forme quant à elle un massif plus important avec un chapelet de pics culminant à plus de 2000 mètres (Haizer, Ras Timedouine, Akouker, Azerou Ougougane, Lalla Khedidja). Le Sébaou, avec une longueur de 110 km, est considéré comme l'oued principal de la Grande Kabylie, depuis sa source au Djurdjura oriental jusqu'à son embouchure, la mer Méditerranée. Il se dirige vers le nord depuis sa source jusqu'à Azazga en amont, et de Tadmaït jusqu'à l'embouchure en aval. Il change de direction allant vers l'ouest, d'Azazga à Tadmaït. Ces changements de directions divisent l'oued en trois sections, le Bas, le Moyen et le Haut Sébaou. La plaine alluviale du Sébaou, occupe le synclinal de Tizi Ouzou, limitée au sud et à l'est par la chaîne calcaire du Djurdjura et au nord et à l'ouest par la chaîne côtière constituée de terrains sédimentaires (Fig. n° 1).

B.- LE MILIEU PHYSIQUE

Le milieu physique intervient d'une façon déterminante sur la distribution de la faune.

La Kabylie est une entité présentant une originalité sur plusieurs plans physiques : orographique, géographique, géologique, et hydrographique, pour ne citer que ceux-là.

1.- L'orographie

Du point de vue relief, la région de la Kabylie présente une hétérogénéité qui va de pair avec la diversification des formations géologiques, des climats locaux et de la végétation. Globalement, le relief de la région d'étude est caractérisé par trois parties bien distinctes : la zone planitiaire, la zone collinéenne et la zone montagnarde.

Cependant, en tenant compte de l'altitude qui intervient dans la diversification des climats locaux et sur la distribution altitudinale des formations végétales et de l'orientation des grands traits du relief qui détermine des oppositions de versants, nous distinguons six secteurs orographiques :

- Le littoral est la bande étroite, orientée d'Est vers l'Ouest.

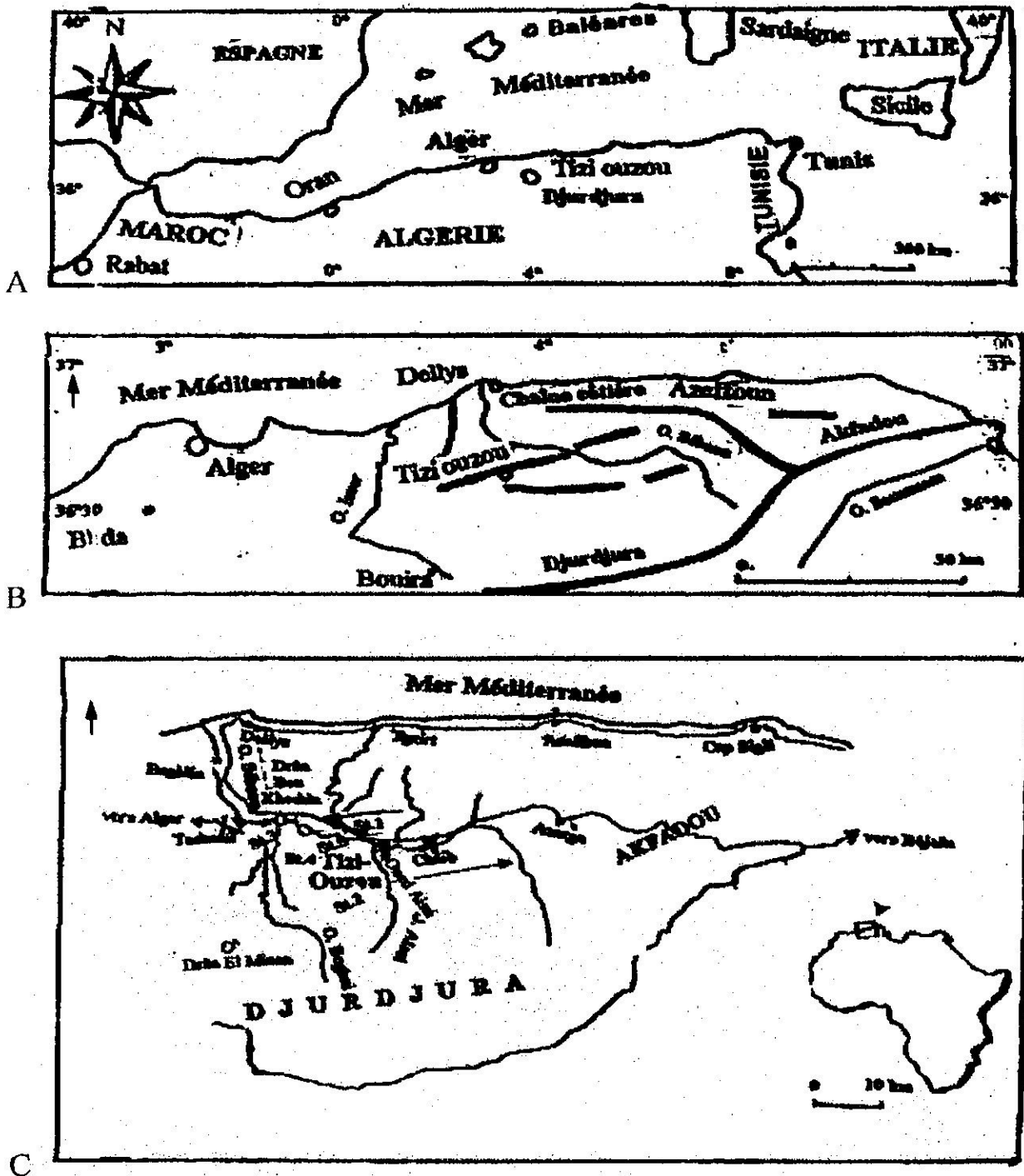


Figure n° 1.- Données géographiques

A.- le Bassin méditerranéen occidental

B.- La Kabylie du Djurdjura

C.- Localisation de la région d'étude

Localisation des dortoirs et colonies de nidification

- * Baghila - colonie de nidification mixte (cigognes blanches - hérons garde-bœufs)
- X Tadmait - colonie de nidification mixte (cigognes blanches - hérons garde-bœufs)
- o Drâa Ben Khedda - dortoir
- o Oued Falli - dortoir
- X Chalb - colonie de nidification mixte (cigognes blanches - hérons garde-bœufs)
- X Oued Aïssi - colonie de nidification mixte (cigognes blanches - hérons garde-bœufs)

Stations d'échantillonnage des disponibilités en ressources

- St.1 : lisière de maquis
- St.2 : oliveraie
- St.3 : ripisylve
- St.4 : prairie naturelle
- St.5 : champ de céréales

← transects-échantillons pour les observations directes des hérons garde-bœufs

- La chaîne littorale, d'altitude relativement peu élevée, également orientée d'Est vers l'Ouest rencontre la chaîne du Djurdjura vers l'Est du massif de l'Akfadou.
- La vallée et les plaines se caractérisent par une activité humaine importante, puisque ce sont des zones de basse altitude largement anthropisées.
- Les contreforts constituent le soubassement de la chaîne calcaire dont l'altitude varie de 800 à 1200 mètres.
- La chaîne du Djurdjura possède des altitudes élevées constituant le caractère marquant de ce secteur.
- Le versant Sud du Durdjura se caractérise par une sécheresse climatique qui le distingue nettement des autres secteurs.

A partir des différentes classes géographiques, on distingue quatre zones de potentialités agricoles différentes :

- La zone I comprend la vallée du Sébaou, la petite zone littorale et les petits périmètres irrigués de Drâa-El-Mizan, avec des pentes inférieures à 3 %.
- La zone II a des caractéristiques qui s'apparentent à la précédente mais avec des pentes comprises entre 3 et 12 %. Elle comprend une partie juxtaposée à la zone I, longeant l'Oued Sébaou et le massif côtier allant de Tigzirt à Dellys.
- La zone III se caractérise par des pentes comprises entre 12 et 25 % et comprend la zone collinéenne, qui s'étend au pied de la chaîne littorale et du massif du Belloua.
- La zone IV se distingue par des pentes supérieures à 25 %, représentant essentiellement les chaînes montagneuses couvertes principalement de forêts.

2.- La pédologie

Globalement, les sols de la Kabylie peuvent être classés en trois catégories regroupant quatre zones (*cf.* § 1) de potentialités agricoles différentes :

- Les plaines, constituées de sols, à texture limoneuse, formés en général d'alluvions, occupent de faibles superficies, et, correspondent aux meilleures zones de potentialités agricoles de la région (zone I, zone II).
- Les coteaux et touarès, constitués de sols à prédominance d'argile et de calcaire, correspondent à la zone III.
- Les montagnes, formées de sols pauvres, où est pratiquée l'arboriculture dite rustique (oliviers et figuiers), représentent la zone IV.

Dans la vallée du Sébaou, les sols présents se répartissent en trois classes principales : les sols bruns parfois lessivés, les sols calcaires sur marnes et les sols d'apports alluviaux. Ces trois

classes recouvrent près de 80% de la région étudiée, dispersées ou associées avec des sols peu évolués d'érosion et des sels minéraux bruts ainsi qu'avec des affleurements rocheux formés sur des grès.

Les sols bruns présentent une épaisseur très variable d'un point à un autre. De texture limono-argileuse, ils se ressient bien après les pluies et sont favorables sous les conditions climatiques locales au développement de la végétation herbacée et arborescente.

Les sols calcaires développés sur des marnes (argile + 35% de calcaire) présentent soit des faciès de type brun calcaire soit de type vertisol. Ils sont peu épais, de texture lourde, avec une bonne capacité de rétention en eau.

Les sols d'apports alluviaux se localisent le long de l'oued Sébaou, surtout dans sa partie moyenne (Moyen Sébaou). Ce sont des sols généralement profonds, de texture variable, mais souvent limoneuse ou argileuse. Situés en plaine, de bonne capacité de rétention, pourvus en éléments fertilisants, ils sont favorables pour une mise en valeur intensive avec irrigation (ANONYME, 1980).

3.- L'hydrologie

Le réseau hydrologique s'identifie presque entièrement au bassin versant de l'oued Sébaou dans lequel il se trouve naturellement encaissé. Cette région est caractérisée par un réseau hydrographique très dense constitué dans la majeure partie d'oueds intermittents et secs durant plusieurs mois de l'année. Lors des périodes pluvieuses, ils se transforment en véritables torrents, agents d'érosion et de transport de sédiments.

La majeure partie de l'oued Sébaou a un régime torrentiel semi-permanent et son eau de ruissellement s'écoule vers la mer (ANONYME, 1980).

4.- Le climat

a.- Les facteurs climatiques

Le climat est un ensemble de facteurs écologiques dont dépendent étroitement l'équilibre et le maintien de la végétation et de la faune. Par conséquent, l'analyse des principaux facteurs climatiques, sur la base de données moyennes calculées sur plusieurs années, est nécessaire pour une meilleure connaissance de la faune de la région de Kabylie.

Pour cette étude climatique et bioclimatique, nous avons retenu pour les précipitations et les températures les données de la station de Tizi Ouzou pour les 5 années d'étude (1992 à

1996). Ces données sont fournies par la station de l'O.N.M.¹ de Tizi Ouzou. Les données fournies par cette station ne sont pas bien représentatives de l'ensemble des climats locaux qui permettent de caractériser le climat régional, celui de la Kabylie. Toutefois, cette station peut être considérée comme représentative de la vallée du Sébaou.

α.- Les précipitations

La vallée du Sébaou présente une grande variabilité mensuelle et annuelle de la pluviométrie (Tab. n° 1). Le maximum de précipitations enregistré durant la période envisagée est de 970,4 mm / an en 1996 et le minimum est de 627 mm / an en 1994. La moyenne pour la période retenue est de 766 mm / an. Dans la région d'étude, le régime des pluies est méditerranéen, avec un minimum d'été. La moyenne des hauteurs de pluies diminue brusquement dès le mois de juin. Les mois les plus secs sont juillet, août et juin, juillet étant le plus sec (0 à 8,6 mm). On remarque ensuite, à partir de septembre, une reprise des précipitations pouvant être importantes et dépassant 100 mm en décembre et janvier, qui sont les mois les plus pluvieux.

Tableau n° 1.- Pluviométrie mensuelle et annuelle en mm à la station de Tizi Ouzou (période de 1992 à 1996)

Mois Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total annuel
1992	145	41	94	170	63	33	7	0,2	6,7	79,9	94,9	190	924,7
1993	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
1994	114,4	80,9	1,6	59,9	3,5	0,4	0	10,3	129,4	70,4	17,5	138,7	627
1995	309	45	122,1	35	0,7	13	0,3	18,2	9,2	19,9	25,4	81,7	679,5
1996	155,5	219	63,2	157,6	55,1	22,4	8,6	7,8	37,7	102,3	64,8	76,4	970,4
1992 / 96	154,9	91,1	61,9	110,5	34,1	13,9	3,2	8,8	49,8	62,8	57,2	117,9	766

β.- Les températures

β.1.- Les températures moyennes mensuelles et annuelles

Les températures moyennes mensuelles et annuelles sont variables (Tab. n° 2). On remarque que le mois d'août est toujours le plus chaud et que janvier est en général le mois le plus froid. La variabilité des températures moyennes d'une année à l'autre n'est guère importante (17,3 - 19,4 ° C.).

¹ ONM : Office National Météorologique

Tableau n° 2.- Moyennes mensuelles des températures exprimées en ° C. de la station de Tizi Ouzou
(période de 1992 à 1996)

Mois / Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
1992	9,2	10,7	12	14,7	19,1	21,2	26,2	28,5	26	18,9	15,2	11,4	17,8
1993	8,7	9,5	12,3	14,4	19,2	23,7	26,5	27,5	22,5	18,9	13,5	10,8	17,3
1994	10	11,1	14,6	13,8	21,4	24,4	29,7	30,9	24,1	19,7	15,2	18	19,4
1995	9,6	12,6	12,6	14,4	20,8	23,6	27,8	27,2	22,5	20,3	15,7	13,5	18,4
1996	12,9	9,9	13,1	15,4	18,3	22,6	26,3	26,8	21,6	16,9	14,8	12,3	17,6
1992 / 96	10,1	10,8	12,9	14,5	19,8	23,1	27,3	28,2	23,3	18,9	14,9	13,2	18,1

β.2.- Les températures maximales et minimales

La vie végétale et animale se déroule entre des minima et des maxima thermiques ; leur rôle biologique et leur connaissance sont donc d'une importance capitale (EMBERGER, 1930 ; OZENDA, 1955). Les températures maximales et minimales mensuelles de la station de Tizi Ouzou sont très variables (Tab. n° 3). Les températures maximales moyennes du mois le plus chaud (M) varient de 15,4 °C. à 36,2 °C. pour la station de référence. Comme pour les températures moyennes mensuelles, le mois le plus chaud est, en général, août. Les températures minimales moyennes du mois le plus froid (m) oscillent entre 3,3 ° C. et 9,3 ° C. Janvier est le mois le plus froid de l'année, comme pour les températures moyennes mensuelles.

Tableau n° 3.- Maxima (M) et minima (m) mensuels des températures en ° C. de la station de Tizi Ouzou
(période de 1992 à 1996)

Mois / Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
M 1992	14,6	17,1	16,9	20,3	25,5	27,4	33,6	36,7	33,4	24,6	20,5	15,7	23,9
M 1993	15,5	14,9	18,8	20,8	27,5	31	34,5	35,6	30	25,3	18,5	16,5	24,1
M 1994	15	17,4	22	20	29	32	38,3	39,6	30,7	25,2	21,2	16,1	25,5
M 1995	14,5	18,9	18,4	21,8	28,4	30,6	36	34,7	29,4	28,1	21,8	18	25
M 1996	17,3	14,1	18,5	20,6	24,4	29,1	33,6	34,2	29	23,6	20,7	16,9	23,5
1992 / 96	15,4	16,5	18,9	20,7	26,9	30	35,2	36,2	30,5	25,4	20,5	16,6	24,4
m 1992	3,7	4,3	7,1	9,1	12,6	14,9	18,8	20,3	18,5	13,2	9,9	7	11,6
m 1993	3,3	5,3	6,6	8,8	13,7	17,7	20,2	21,4	17,2	14,3	9,6	6,8	12,1
m 1994	6,2	6,1	8,5	8,4	14,8	17,7	22,1	24,3	19,3	16,2	10,6	6,7	13,4
m 1995	5,6	7,8	7,4	7,8	14	17,8	20,9	21,1	17,2	14,8	11,1	9,6	12,9
m 1996	9,3	6,8	8,6	10,7	13	17,1	20,3	21,4	16,5	12,2	10,3	8,7	12,9
1992 / 96	5,6	6,1	7,6	8,9	13,6	17,1	20,5	21,7	17,7	14,1	10,3	7,8	12,6

b.- La synthèse climatique

Différentes méthodes pour définir et classer les bioclimats ont été élaborées. Pour ce qui concerne la région d'étude, pour une approche bioclimatique de la vallée du Sébaou, nous retenons la méthode la plus largement utilisée en région méditerranéenne, celle de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).

α.- Période sèche

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) considèrent qu'un mois est sec lorsque le rapport $P/T \leq 2$. Ils préconisent ensuite pour la détermination de la période sèche (suite des mois secs ainsi définis) de tracer le diagramme ombrothermique, qui est un graphique sur lequel la durée et l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement, où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe ombrique.

Dans la région de Tizi Ouzou, les diagrammes ombrothermiques (Fig. n° 2) révèlent que la sécheresse est intense en été et dure en général quatre mois, de juin à septembre, à l'exception de 1994 où on a enregistré deux "accidents climatiques", l'un en mars et l'autre en novembre et en 1995 où la période sèche a duré d'avril à novembre (8 mois).

β.- Indice xérothermique

L'indice xérothermique permet de nuancer les résultats donnés par le simple examen du diagramme ombrothermique. Cet indice est le nombre de jours « biologiquement secs », au cours de la période de sécheresse, c'est-à-dire les jours sans pluie, sans brouillard, ni rosée et où l'état hygrométrique est inférieur à 40 %. Les diverses valeurs de l'indice xérothermique permettent finalement de définir divers types de bioclimats (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953).

Si l'on se fonde sur la distribution de l'indice xérothermique, la région de la Kabylie appartient au mésoméditerranéen accentué (zone littorale, plaine du Sébaou et revers méridional), avec un nombre de jours secs variant entre 75 et 100, ou atténué (revers septentrional et piémonts), avec 40 à 75 jours secs par an (DAGORNE et MAHROUR, 1984).

5.- Les facteurs de dégradation du milieu

Dans ce paragraphe nous exposerons d'une manière succincte quelques unes des actions anthropiques qui ont ou pourront avoir une action directe ou indirecte sur les effectifs des échassiers considérés dans la région d'étude. Nous reviendrons par la suite en détail dans les discussions de nos résultats sur l'importance de ces facteurs.

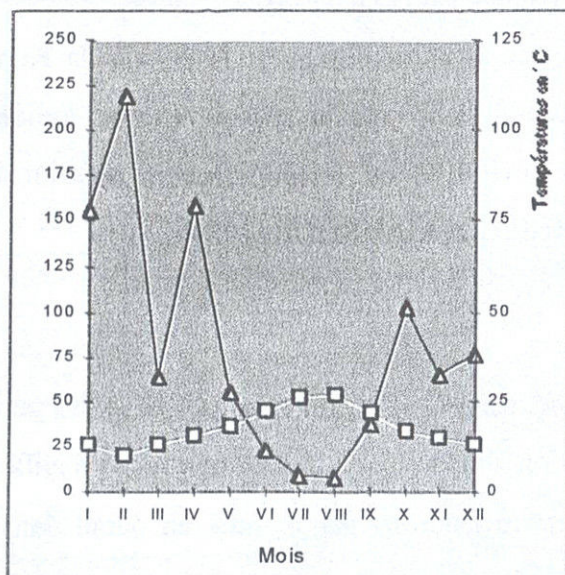
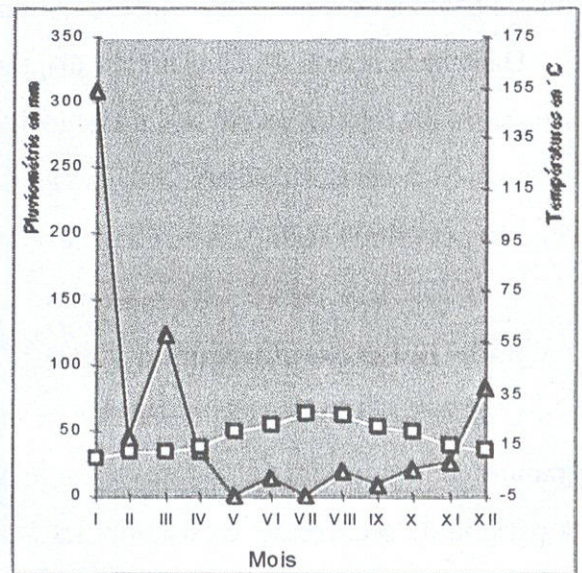
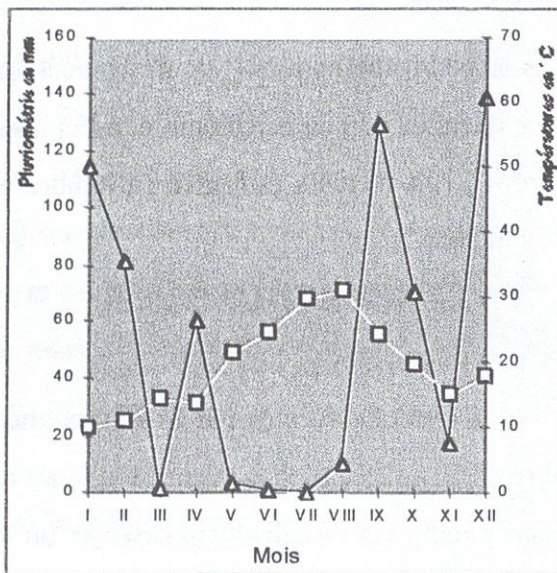
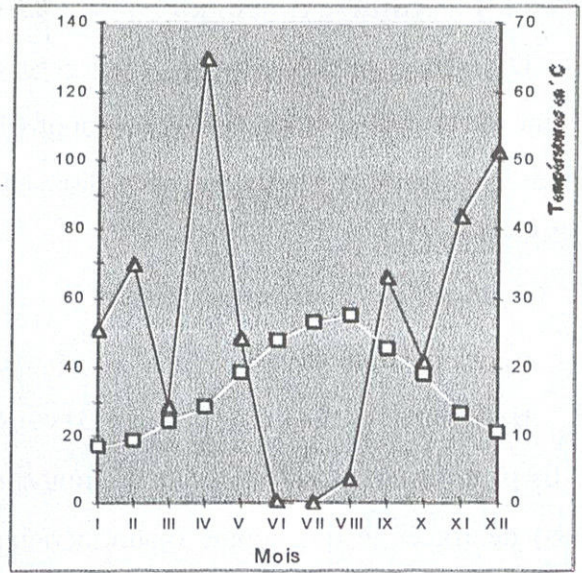
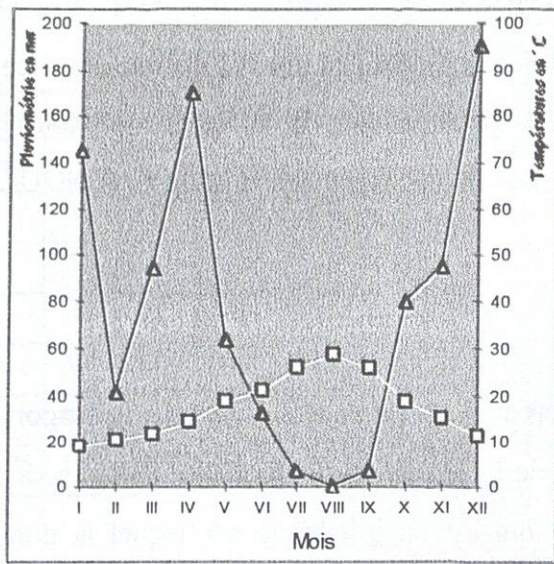


Figure 2.- Diagrammes ombrothermiques de la station de Tizi Ouzou (années : 1992 à 1996)

a.- Les facteurs naturels

Ce sont des facteurs dus à des phénomènes indépendants de l'action de l'homme.

Parmi les causes naturelles de dégradation du milieu, le climat influe sur le succès de la reproduction de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs. Cette influence est due à des précipitations fortes suivies par la destruction de la ponte ou de la couvée. Elle peut être cumulée avec d'autres facteurs (RUBIO-GARCIA et *al.*, 1983 ; CHOZAS et *al.*, 1989). De même, les températures hivernales affectent la taille de la population nicheuse du Héron garde-bœufs (HAFNER et *al.*, 1992). La sécheresse, outre le rôle qu'elle joue pour augmenter la fréquence des incendies, peut conduire à des fluctuations du niveau hydrostatique des lacs, des oueds et des étangs qui conditionnent la dynamique de la végétation de ces biotopes. Et, de ce fait elle influence les disponibilités en ressources trophiques. Quant à l'action du vent, elle se manifeste principalement par la chute d'un grand nombre d'arbres (chablis) ou de nids. Il s'ensuit une destruction des œufs ou des jeunes. Enfin, par temps de bourrasque les collisions contre les fils électriques sont une cause de mortalité inquiétante chez les jeunes cigognes blanches inexpérimentées et provoquent la chute de jeunes hérons par dessus le bord de leurs nids dans des héronnières installées sur eucalyptus, platanes et résineux.

Parmi les autres facteurs naturels, il faut citer les ravageurs sylvoicoles tels que le *Phoracantha*, *Phoracantha semipunctata* par exemple qui attaque l'eucalyptus et provoque son dépérissement, et de ce fait diminue le nombre de supports de nids des échassiers.

b.- Les facteurs anthropozoogènes

Ces facteurs sont le résultat immédiat de l'action directe ou indirecte de l'homme et des animaux domestiques sur les écosystèmes naturels.

Entre autres facteurs anthropozoogènes, l'action du feu sur le milieu naturel a pour conséquence la plus remarquable, l'élimination plus ou moins totale du couvert végétal et de la faune associée. Du fait des dégâts qu'ils ont causés, les incendies ont joué un grand rôle dans la dégradation des milieux naturels de la Kabylie.

Comme autres facteurs, les phénomènes de surpâturage sont particulièrement spectaculaires autour des centres de sédentarisation et des points d'eau. Les dégâts provoqués par le surpâturage se traduisent par le tassement et le durcissement de la couche superficielle du sol suite au piétinement des animaux. Ils sont accentués par l'arrachage ainsi que par la déformation des jeunes semis ou rejets. On assiste aussi au développement et à l'extension des espèces non palatales.

Néanmoins, il est à noter que la présence du bétail est importante pour les échassiers étudiés. En effet, les excréments des bovins et des ovins attirent tout un cortège de coléoptères qui sont pour eux des proies de prédilection.

Le braconnage a également touché beaucoup d'espèces même celles qui ne font pas partie de la catégorie du gibier, comme la Cigogne blanche et le Héron garde-boeufs. Ce fait est favorisé par les faiblesses dans l'application de la réglementation.

Comme autres facteurs, les coupes délictuelles qui consistent en un prélèvement abusif et illicite du bois à des fins diverses sont souvent pratiquées. En effet, en Kabylie, considérée comme une zone à forte densité de population rurale, les coupes à des fins de construction, de chauffage et de commercialisation sont prépondérantes. Ces coupes diminuent le nombre de supports naturels de nids.

Par ailleurs, les convoitises de l'homme l'ont poussé à chercher à étendre l'agriculture sur des terres moins propices, comme les versants des collines et même parfois des pentes plus raides. Ceci ne peut rester sans influence sur les populations animales associées à ces biotopes.

Aussi, au cours des dix dernières années, la vallée du Sébaou a subi de profondes transformations, dont les principales causes sont les suivantes :

- L'intensification de l'urbanisation dans la région fonctionnelle de Tizi Ouzou, due à la pression démographique.
- L'installation des décharges publiques, anarchique dans la région (Baghliâ, Drâa Ben Khedda, Boukhalfa et Chaib).
- La pollution de l'eau, due surtout aux déversements par les entreprises implantées dans la région de produits polluants dans l'oued Sébaou. A cela il faut ajouter les méfaits des extractions de sable et de graviers. Le pompage et le détournement des eaux pour l'irrigation, sont autant d'agressions vis à vis du milieu naturel.

La pollution a plusieurs origines :

- les affluents domestiques. En effet, le cours d'eau du Sébaou reçoit les rejets des activités domestiques de plusieurs agglomérations.
- Les effluents industriels proviennent des usines tels que ENEL², CAM/ENIEM³, COTITEX⁴ et ORLAC⁵, qui sont équipées d'un système d'épuration peu fiable, sujet à des arrêts fréquents.
- Les labours et l'emploi des engrais et toute une gamme d'insecticides qui ont des effets perturbateurs sur les milieux aquatiques ce qui amenuise les ressources trophiques des prédateurs.

² ENEL : Entreprise Nationale d'Electricité

³ CAM/ENIEM : Complexe d'Appareils Ménagers de L'Entreprise Nationale des Industries Electroménagers

⁴ COTITEX : Entreprise du Coton et des Industries Textiles

⁵ ORLAC : Office Régional du Lait du Centre

- Les prélèvements d'eau engendrés par la multiplication des points de pompage dans les zones de piémonts et de la plaine de l'oued Sébaou, pourraient expliquer l'assèchement prolongé des oueds avec une immense réduction spatio-temporelle des biotopes lotiques. En effet, le fond du lit, entre les pierres, est recouvert d'une boue réductrice noirâtre et nauséabonde. Ces faits entraînent des changements profonds de la flore et de la faune aquatiques et constituent une menace sur le plan sanitaire.

L'altération des chaînes trophiques a des répercussions sur les populations d'insectes phytophages et sur leur prédateurs.

L'accumulation de résidus à l'échelle de la parcelle ou du bassin versant peut avoir des conséquences sur la flore et la faune du sol ou des cours d'eau.

6.- Conclusion

La diversité du relief, de la géologie et du climat divise la Kabylie en une multitude de secteurs écologiques se traduisant par une grande diversité de formations végétales observées.

Ainsi, comme toute région méditerranéenne, la Kabylie, sous l'action conjuguée des agressions du climat et de l'homme, a subi l'action destructrice de nombreux facteurs. De par l'humidité de son climat, la Kabylie a une vocation forestière de premier ordre. Cependant sous la pression anthropique pluri-millénaire, la zone boisée a vu sa surface diminuer au fil des ans. La forêt, formation végétale dominante, il y a environ deux millénaires, laisse actuellement la place à des formations en mosaïque ouvertes et plus ou moins dégradées.

C.- LES FACTEURS BIOTIQUES

Présenter de façon précise la zone d'étude revient, d'une part, à caractériser les différents types de milieux présents, tant naturels que cultivés, et d'autre part, à décrire de façon assez complète la végétation. Aussi, cette description se fera suivant un transect représentatif de la végétation de la Kabylie, compte tenu de la diversité climatique, altitudinale, pédologique et topographique. Ensuite, nous ferons des relevés floristiques des stations où nous avons fait des échantillonnages faunistiques en vue de quantifier les disponibilités en ressources trophiques.

Dans un autre aperçu, nous aurons à montrer l'originalité et l'intérêt que présente la Kabylie sur le plan zoologique. Cette faune étant très diversifiée, nous nous limiterons dans le cadre de ce travail à citer les autres espèces prédatrices qui entrent en compétition avec la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs, ainsi que les espèces-proies potentielles.

1.- Typologie des milieux naturels et anthropisés de la Kabylie

L'un des aspects intéressants de la diversité biologique de la Kabylie est sa mosaïque d'habitats et, par conséquent, le grand nombre et l'étendue des écotones, zones de contact entre deux milieux naturels.

En effet, en Kabylie un ensemble d'écosystèmes naturels et artificiels se trouvent imbriqués. Nous pouvons donc distinguer sur le plan typologique plusieurs milieux naturels et cultivés.

a.- Les milieux naturels

La Kabylie présente divers milieux naturels qui sont des biotopes extrêmement importants pour de nombreuses espèces animales.

- Les biotopes humides sont représentés par des étangs, des ripisylves, des lits d'oued, des prairies marécageuses à herbacées vivaces, des marais et par de petites dépressions humides. Ils sont envahis pour la plupart par la végétation composée parfois de touffes de joncs, de roseaux *Phragmites* ou de massettes *Typha*, le plus souvent. Les roselières composées de *Phragmites* se retrouvent çà et là au bord des étangs.
- Les dunes littorales forment un autre type de biotope.
- Les pelouses à thérophytes se situent çà et là dans les plaines.
- Les maquis et les broussailles jouent un rôle physionomique et écologique de premier ordre.
- Différents groupements forestiers, à *Cedrus atlantica*, à *Quercus canariensis* et à *Q. ilex* apparaissent à différentes altitudes.

b.- Les milieux cultivés

- Les terres cultivées sont représentées par des cultures maraîchères, céréalières et fourragères et par des vignobles.
- Les près et les prairies se composent d'herbages entretenus, où l'herbe atteint en mai son maximum de développement.
- Les friches occupent des cultures abandonnés (stades post-cultureaux).
- Les vergers renferment plusieurs espèces d'arbres fruitiers. On y rencontre surtout des agrumes, des oliviers et des figuiers.

Ces quatre agroécosystèmes sont souvent entourés par des haies, tels que les ronciers à *Rubus ulmifolius* ou à *Crataegus pyracantha* et des brise-vent qui sont intéressants en tant que dortoirs et supports de nidification, pour des oiseaux en général, et les échassiers en particulier.

2.- Description sommaire de la végétation de la Kabylie

D'une façon générale, les paysages sont caractérisés par l'omniprésence de l'arbre, qu'il s'agisse de boisements naturels, ou encore d'arbres émergeant du domaine agricole, comme l'olivier *Olea europaea*, le figuier *Ficus carica* et le frêne oxyphylle *Fraxinus oxyphylla*. Ces paysages se présentent en mosaïque, marqués par l'activité anthropique.

a.- La végétation naturelle

La zone envisagée dans cette étude correspond au transect de la figure n°1. Elle englobe la fin de la chaîne côtière qui vient rejoindre la dorsale calcaire du Djurdjura. Par contre le bourrelet côtier a un tracé qui s'incurve vers le sud après le djebel Tamgout. Le Djurdjura prend une direction plus septentrionale après le massif de Chellata. Il s'agit d'une zone montagneuse, où les versants sont plus ou moins couverts de végétation, sauf dans la région de l'Akfadou-Béni Ghobri, où s'étend une très belle forêt de chênes caducifoliés.

L'étagement des formations végétales en fonction du relief est illustré par la succession géographique passant par le transect suivant :

- La zone littorale porte une végétation arbustive naturelle assez basse, appartenant à l'Oléolentisque, avec comme espèces caractéristiques *Olea europaea* var. *oleaster*, *Ceratonia siliqua*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* et *Quercus coccifera*, auxquels il convient d'ajouter *Opuntia ficus-indica*. Cet étage est celui qui a fait l'objet du plus grand nombre de transformations par l'homme (degré d'artificialisation élevé).
- Sur la chaîne côtière des oliviers sont cultivés sur les pentes les plus déclives et des figuiers sur les plus faibles.
- Dans la dépression du Haut Sébaou, le long du réseau hydrographique une végétation assez dense et diversifiée se développe. La strate arborescente est représentée principalement par des espèces hygrophiles, telles que le peuplier noir *Populus nigra*, et le peuplier blanc *Populus alba* et la strate arbustive par les tamarix *Tamarix sp.*, le ricin *Ricinus communis* et le laurier rose *Nerium oleander* qui occupent, ça et là, les bordures sableuses de l'oued. Quant à la végétation aquatique, elle est constituée principalement par des algues, des mousses et des macrophytes.
- Dans la région d'Azazga-Yakouren correspondant à la forêt de Béni Ghobri, des formations de chêne liège à *Quercus suber*, avec notamment, comme espèces accompagnatrices, *Cytisus triflorus* et *Erica arborea* se retrouvent sur les grès numidiens.
- Au-dessus de 1000 m, la forêt devient plus dense comprenant les zones de Tamgout et de l'Akfadou, avec un substrat siliceux portant des formations caducifoliées à chêne zéen, *Quercus canariensis* et à chêne afarès, *Quercus afares*, qui montent jusqu'à plus de 1600 m d'altitude sur

le djebel Zeen. Sur un substrat calcaire, au niveau du versant septentrional du Djurdjura, il y a des formations sclérophylles à chêne vert, *Quercus rotundifolia*.

- A plus de 1500 m et jusqu'à la crête sommitale du Djurdjura, près des Ait Ouabane, la cédraie à *Cedrus atlantica* s'étend, avec quelques espèces caractéristiques, comme l'érable *Acer obtusatum*, l'if *Taxus baccata* et le houx *Ilex aquifolium*.

A côté de ces essences, il y a lieu de citer d'autres espèces d'arbres spontanés ou introduits, tels que le frêne oriental *Fraxinus orientalis*, l'érable de Montpellier *Acer monspessulanum*, le merisier des oiseaux *Prunus avium*, le peuplier blanc *Populus alba* et enfin le pin maritime *Pinus maritimum* qui peuvent former des peuplements importants.

b.- La végétation des milieux cultivés

Au pied de la chaîne littorale et du massif du Belloua s'étend une zone de collines marneuses. On y retrouve la céréaliculture, ainsi qu'une végétation naturelle herbacée. Les zones cultivées sont très limitées. La plaine alluviale et les premières terrasses de l'oued Sébaou constituent la vraie richesse agricole de la région. Ces terres sont le domaine de l'arboriculture fruitière et des cultures maraîchères. Sur le littoral, les sols sont occupés surtout par des vignobles mais aussi par du maraîchage lorsque les ressources en eau sont disponibles.

3.- Description de la végétation des stations d'échantillonnage de la faune

a.- Choix des stations

Nous avons choisi plusieurs stations, à déterminisme écologique diversifié, suivant un gradient d'artificialisation des milieux depuis la ripisylve, la prairie naturelle, la lisière de maquis arboré jusqu'à l'oliveraie et le champ de céréales pour des échantillonnages faunistiques. Dans chaque station, les espèces végétales présentes, et la hauteur moyenne et le recouvrement moyen des différentes strates de la végétation sont notés sur 100 m². La nomenclature botanique adoptée suit la flore de QUEZEL et SANTA (1962, 1963).

α.- Description floristique des stations

Station n° 1

Formation : ripisylve ou forêt hygrophile se développant le long de l'oued Sébaou.

Localité : Drâa Ben Khedda (Fig. n° 1)

Relevé floristique :

Strate arborée : H (hauteur) : 7 m ; R (recouvrement) : 40 %

*Eucalyptus globulus*⁶, *Tamarix africana*, *Ricinus communis*.

Strate herbacée : H : 70 cm; R : 60 %

Juncus maritimus, *Typha latifolia*, *Hordeum vulgare*, *Oxalis cernua*, *Bupleurum lutea*, *Daucus carota*, *Picris echioides*, *Calendula arvensis*, *Scolymus sp.*, *Vicia pyrenaica*, *Trifolium pratense*, *Lychnis sp.*, *Borrago officinalis*, *Rhamnus alaternus*.

Station n° 2

Formation : prairie naturelle

Localité : Tizi Ouzou (Fig. n° 1)

Relevé floristique :

Strate herbacée : H : 30 cm ; R : 80 %

Daucus carota, *Foeniculum vulgare*, *Scandix pecten-veneris*, *Stachys duriaei*, *Satureya calamintha*, *Linum corymbiferum*, *Sinapis nigra*, *Lolium multiflorum*, *Blackstonia grandiflora*, *Picris echioides*, *Cirsium sp.*, *Chrysanthemum fontanesii*, *Chrysanthemum myconis*, *Galactites tomentosa*, *Convolvulus arvensis*, *Convolvulus tricolor*, *Parentucellia viscosa*, *Bromus macrostachys*, *Phalaris brachystachys*, *Anagallis arvensis*, *Ononis rosea*, *Ononis monophylla*, *Hedysarum flexuosum*, *Lavatera cretica*, *Borrago officinalis*.

Station n° 3 :

Formation : lisière de maquis arboré à *Olea europaea* var. *oleaster*

Localité : Harouza (Fig. n° 1)

Relevé floristique :

Strate arborée : H : 6 m; R : 80 %

*Eucalyptus globulus*⁶, *Olea europea* var. *oleaster*, *Quercus suber*, *Pinus halepensis*, *Fraxinus sp.*

Strate arbustive : H : 2 m ; R : 30 %

Pistacia lentiscus, *Calycotome spinosa*, *Genista tricuspidata*, *Cistus monspeliensis*, *Rosa sempervirens*, *Crataegus monogyna*, *Agave americana*⁷, *Lavandula stoechas*, *Erica arborea*, *Viburnum tinus*.

Strate herbacée : H : 60 cm ; R : 30 %

Hordeum murinum, *Ampelodesma mauritanica*, *Clematis cirrhosa*, *Solanum nigrum*.

⁶ *Eucalyptus globulus* : espèce introduite

⁶ *Eucalyptus globulus* : espèce introduite

⁷ *Agave americana* : espèce introduite

Station n° 4 :

Formation : formation d'oliviers et de figuiers. Les oliviers *Olea europea var. sativa* sont greffés sur des oléastres.

Localité : Tizi Ouzou (Fig. n° 1)

Relevé floristique :

Strate arborée : H : 6 m; R : 50 %

(*Olea europea var. sativa*), *Ficus carica*.

Strate herbacée : H : 50 cm; R : 70 %

Galactites tomentosa, *Centaurea parviflora*, *Centaurea nicaeensis*, *Pallenis spinosa*, *Daucus carota*, *Daucus crinitus*, *Torilis arvensis*, *Kundmannia sicula*, *Linum corymbiferum*, *Carlina lanata*, *Scabiosa maritima*, *Scabiosa stellata*, *Ononis monophylla*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium squarrosum*, *Bellardia trixago*, *Convolvulus althaeoides*, *Convolvulus tricolor*, *Hedysarum flexuosum*, *Phalaris brachystachys*, *Lolium rigidum*, *Picris echioides*, *Bromus macrostachys*, *Bromus madritensis*, *Avena sterilis*, *Asparagus acutifolius*, *Plantago lagopus*, *Erodium malacoides*.

Station n° 5

Formation : champ de céréales

Localité : Tizi Ouzou (Fig. n° 1)

Relevé floristique:

Strate herbacée : H : 80 cm; R % : 95 %

Culture : Blé dur *Triticum durum*

Plantes messicoles : *Bupleurum lancifolium*, *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*, *Galium tricorne*, *Melilotus infesta*, *Sinapis nigra*, *Sinapis arvensis*, *Convolvulus tricolor*, *Convolvulus arvensis*, *Lavatera trimestris*, *Lolium multiflorum*, *Picris echioides*, *Papaver rhoeas*, *Anagallis arvensis*, *Phalaris brachystachys*, *Sonchus oleraceus*, *Adonis annua*, *Silene fuscata*, *Senecio delphinifolius*, *Linaria spuria*, *Filago spathulata*, *Parentucellia viscosa*, *Scandix pecten-veneris*, *Antirrhinum orontium*.

4.- La faune

Le travail d'inventaire de la faune d'Algérie accompli est encore très insuffisant. Certaines lacunes géographiques importantes persistent. Il en est de même sur le plan de la systématique, puisque certains groupes entiers restent très peu étudiés. La faune de la Kabylie, à l'instar de la faune d'Algérie est également très peu connue.

Les travaux d'inventaire sont la plupart du temps menés, dans le cadre de mémoires et thèses universitaires. En zoologie, par exemple, ces travaux ont permis d'inventorier d'abord les oiseaux, puis l'ensemble des vertébrés supérieurs et quelques groupes de vertébrés inférieurs et d'invertébrés.

Si le niveau des connaissances sur la répartition géographique commence à être satisfaisant pour les divers groupes de vertébrés, il n'en est pas de même pour les invertébrés où les difficultés sont importantes. Les espèces sont innombrables et les problèmes taxinomiques sont en liaison avec les spécialistes qui demeurent en nombre limité ; les réseaux de collecte sont pratiquement inexistantes, sans compter le fait que pour de nombreux groupes terrestres ou marins il n'existe pratiquement aucune donnée. Aussi, une connaissance fine des inventaires de ces groupes est plus que souhaitée.

Pour la grande majorité des espèces, et en particulier pour les invertébrés, nous sommes obligés de nous contenter d'informations d'un niveau de précision bien inférieur : simple présence signalée dans des travaux faunistiques, parfois anciens ou présence dans l'insectarium de l'institut national agronomique d'El Harrach et évaluations des populations en classes semi-quantitatives ou en nombre de stations connues. C'est pour cela que l'un de nos objectifs dans le présent travail est l'évaluation des ressources faunistiques.

Dans cet aperçu, nous essaierons donc de synthétiser l'ensemble des connaissances en notre possession pour montrer, l'originalité et l'intérêt que présente la Kabylie sur le plan faunistique.

a.- Aperçu sur la faune de la Kabylie

La faune de la Kabylie étant très diversifiée, nous nous limiterons dans le cadre de ce travail à citer les espèces prédatrices qui entrent en compétition avec la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs, ainsi que les espèces pouvant être des proies potentielles.

α.- Les prédateurs compétiteurs de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

- Les Oiseaux

Les oiseaux prédateurs observés dans la vallée du Sébaou sont surtout des rapaces diurnes et nocturnes et d'autres échassiers (MOALI et GACI, 1992 ; MOALI, 1999). Certains passereaux comme les Corvidés avec *Corvus corax* Linné, 1758 peuvent également être des compétiteurs potentiels pour la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs vis à vis des ressources alimentaires (Tab. n° 26).

- Les Mammifères

Parmi les mammifères prédateurs, on peut noter la présence d'espèces appartenant à différentes familles comme les Canidés, les Mustelidés, Viveridés, Suidés et Erinacidés (HAMDINE, 1990). Certaines espèces peuvent être à la fois des compétiteurs et des proies potentielles pour la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs (Tab. n° 27). Il s'agit des Insectivores comme la Musaraigne musette (*Crocidura russula* Hermann, 1780) et la Pachyure étrusque (*Suncus etruscus* Savi, 1822).

- Les Reptiles

Certains reptiles comme les couleuvres peuvent également jouer un rôle de prédateur des œufs et des jeunes au nid pour différentes espèces, dont le Garde-bœufs.

β.- Les proies potentielles de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs

Dans le présent paragraphe, nous tenterons d'établir une classification schématique des proies potentielles pouvant être consommés par les deux échassiers pris en considération en se basant sur leur abondance et sur leur place dans la chaîne trophique.

β.1.- Les consommateurs primaires

- Les Annélides

Ils s'agit surtout de vers de terre, qui sont présents notamment lorsque le sol est humide durant certaines saisons. Ils représentent une source de nourriture potentielle très accessible.

- Les Mollusques

Les Mollusques, notamment les gastéropodes, intéressent les prédateurs à cause de leur disponibilité au cours de certaines saisons. Ils sont représentés par plusieurs espèces de Pulmonés terrestres, appartenant notamment aux familles des Helicidés et Helicellidés.

- Les Insectes

Cette catégorie comporte le plus d'espèces de différente taille tant grandes que petites et suffisamment abondantes pour intéresser la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs. Le trait marquant de ces proies consiste en leurs fluctuations parfois spectaculaires.

- Les Oiseaux

Ils s'agit de petites espèces dont les effectifs sont souvent importants et qui représentent une énergie disponible considérable ; ce sont surtout des passereaux.

- Les Mammifères

Parmi cette catégorie, les insectivores constituent une source d'énergie élevée, d'accès facile, mais fréquemment fluctuante.

β.2.- Les consommateurs secondaires

- Les Insectes

Les Insectes de cette catégorie peuvent également entrer dans le régime alimentaire des échassiers considérés.

- Les Arachnides

Ils sont peu fréquents mais ils font quelquefois partie du régime alimentaire des deux échassiers. Il s'agit des arthrogastres (scorpions, solifuges et opilions) et hologastres (aranéides et acariens).

- Les Myriapodes

Cette catégorie trophique peut également contribuer à l'alimentation des deux échassiers. Il s'agit essentiellement des chilopodes (scolopendridés et géophilidés).

- Les Poissons

On rencontre peu d'espèces de poissons dans l'oued Sébaou, devenu très pollué. Mais celles-ci constituent une source potentielle trophique notamment pour le Héron garde-bœufs. Les poissons présents sont surtout le Barbeau *Barbus barbuis* et la carpe *Cyprinus carpio*

- Les Batraciens

Ils sont également des proies susceptibles d'être capturées par les deux échassiers. Toutefois, il y a lieu de noter leur absence apparente pendant certaines périodes de l'année.

- Les Reptiles

Ils sont peu nombreux et intéressent rarement la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs.

- Les Oiseaux

On peut distinguer, parmi cette catégorie, beaucoup de passereaux. Cependant les deux échassiers arrivent difficilement à les capturer.

CHAPITRE II.-
PRESENTATION DES MODELES
BIOLOGIQUES

A. - LA CIGOGNE BLANCHE (*CICONIA C. CICONIA* L., 1758)

1.- Nomenclature

Actuellement, on peut entendre parler de la Cigogne blanche sous différents noms vernaculaires ; nous nous sommes inspirés plus particulièrement des appellations citées par ETCHECOPAR et HÜE (1964), LAKHDAR-GHAZAL et *al.* (1974), THOMAS et *al.* (1975), GEROUDET (1978), BOLOGNA (1980), LAMBERT et LAMBERT (1980), SERLE et MOREL (1988), LEGER et THOMMES (1989), HANCOCK *et al.*, 1992 et PETERSON et *al.* (1997). Ce sont White stork (anglais), Cigogne blanche (français), Weißstorch ou Weisser storch (allemand), Hvit stork (Norvégien), Cigüeña común (espagnol), Ooievar (hollandais), Vit stork (suédois), Hvid stork (danois), Čápa bílý (tchèque), Roda bijela (yougoslave), Barzã albã (roumain), Cigognia bianca (italien), Cegonha branca (portugais), Leklek, Bu-laqlaq (turc), Lag-lag, Haji lag-lag (hindou), Fehér golya (hongrois), Bocian biały (polonais), Pelargos (grec), Bely Aist (russe), Homerkop (afrikans), Bajbar, Bajah, Belaridj, Haji, El Haz Laqlaq, Laklaka, Najeh, Mehab, Ahmed coucou, Bou-laklak, Bouchakchak, Laklak, Hadj laklak, Bellaredj, Berraredj et Hadj Kacem (arabe) et Bellaredj (berbère).

2.- Position systématique

a.- Classification

Selon un auteur anonyme (1977), GEROUDET (1978), SCHIERER (1981), CREUTZ (1988) et MAHLER et WEICK (1994), la classification la plus adoptée de nos jours est la suivante. La cigogne blanche appartient au règne *Animalia*, au sous règne des *Metazoa*, au super-embranchement des *Chordata*, à l'embranchement des *Vertebrata*, au sous-embranchement des *Gnathostomata*, à la super-classe des *Tetrapoda*, à la classe des *Aves*, à la sous-classe des *Carinates*, à l'ordre des *Ciconiiformes*, à la famille des *Ciconiidae*, à la tribu des *Ciconiini*, au genre *Ciconia*, à l'espèce *Ciconia ciconia* et possède comme synonymes *Ciconia alba* Bechstein, *Ardea ciconia* Linné.

b.- Les espèces de la Famille des Ciconiidés

Ce sont des échassiers de très grande taille possédant un long bec puissant, conique et pointu à l'extrémité et un plumage noir et blanc ou tout blanc (GRASSE, 1950 ; BAUER et CLUZ VON BLOTZHEIM, 1966 ; PETERSON et *al.*, 1997). Ils se différencient nettement des Ardéidés par leur silhouette, au vol le cou tendu en avant et les pattes étendues. Leurs ailes à la fois longues et larges constituent des plans sustentateurs de grande surface (BARRUEL, 1949 ;

DEKEYSER et DERIVOT, 1966 ; GEROUDET, 1978 ; BOLOGNA, 1980 ; HEINZEL et *al.*, 1985).

La famille des Ciconiidae comprend 17 espèces réparties dans le monde (DORST, 1971 ; GEROUDET, 1978 ; KAHL, 1987a et b). KING et COULTER (1989), BROUWER et *al.* (1992) et MAHLER et WEICK (1994), lui attribuent 19 ou 20 espèces. Parmi elles, 16 sont reconnues par le groupe spécialisé des cigognes au Conseil International pour la Préservation des Oiseaux. Outre les cigognes proprement dites, cette famille renferme les marabouts, les tantales, les jabirus et les anastomes ou becs-ouverts.

Une révision récente de la classification du genre *Ciconia* a été faite (KAHL, 1972b ; KING et COULTER, 1989 ; COULTER et *al.*, 1991). BROUWER et *al.* (1992) reconnaît les espèces et les sous-espèces suivantes : *C. nigra* Linné, *C. abdimii* Lichtenstein, *C. episcopus* Boddaert, *C. e. episcopus* Boddaert, *C. e. microscelis* G. R. Gray, *C. stormi* Blasius, *C. maguari* Gmelin, *C. ciconia* Linné, 1758, *C. c. ciconia* Linné, 1758, *C. c. asiatica* Severtzov, 1872 et *C. c. boyciana* Swinhowe, 1873.

c.- Les sous-espèces de *C. ciconia* et leur distribution

Il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces de la Cigogne blanche (CRAMP et SIMMONS, 1977 ; COULTER et *al.*, 1991) :

- *C. c. ciconia* Linné, 1758 : elle niche dans une partie de l'Asie mineure, en Europe centrale, au Maghreb et en Afrique du Sud et de l'Ouest .
- *C. c. asiatica* Severtzov, 1872 : son aire de reproduction se situe en Asie centrale.
- *C. c. boyciana* Swinhowe, 1873 : souvent considérée comme une espèce propre, elle nidifie en Asie Orientale.

3.- Description et identification de l'espèce

a.- Description

La Cigogne blanche est un échassier de grande taille. L'adulte est facilement reconnaissable à son long bec, à ses pattes rouges, à son grand cou, à sa queue brève, à son plumage blanc et noir, à ses doigts reliés par une petite membrane et à ses rémiges primaires et secondaires noires (LAKHDAR-GHAZAL et *al.*, 1974 ; GEROUDET, 1978 ; HEINZEL et *al.*, 1985 ; CREUTZ, 1988 ; SERLE et MOREL, 1988 ; SCHIERER, 1989 ; HANCOCK et *al.*, 1992 ; GIRARD, 1998).

Les jeunes ressemblent beaucoup aux adultes, sauf que le plumage est blanc avec du brun sur les ailes. Le bec et les pattes sont de couleur brun rougeâtre (HAYMAN et BURTON, 1977 ; BOLOGNA, 1980 ; SCHIERER et METAIS, 1981).

Mâles et femelles, les cigognes blanches ont un plumage identique et sont très difficiles à distinguer dans la nature. En principe, le mâle est légèrement plus corpulent et son bec plus long et plus haut à la base avec un relèvement de l'arête inférieure avant la pointe (BOMMIER, 1920 ; BOUET, 1950 ; SCHIERER, 1960, 1981 ; GEROUDET, 1978 ; SILLING et SCHMIDT, 1994). On peut également différencier les sexes grâce au comportement (KAHL, 1972a et b).

b.- Identification

α.- La voix

En général, les adultes sont pratiquement muets et manifestent leurs excitations par des claquements de bec rapides que les jeunes s'entraînent à apprendre au nid (DORST, 1971 ; SILLING et SCHMIDT, 1994). Toutefois, les petits font entendre des sifflements et des grincements aigus pour mendier leur pitance (GEROUDET, 1978).

β.- Le vol

Les cigognes blanches pratiquent le vol à voile. Ce sont d'excellents planeurs. Elles utilisent les courants d'air ascendants qu'on ne retrouve qu'au dessus de la terre ferme (SILLING et SCHMIDT, 1994). La Cigogne blanche vole le cou tendu en avant et les pattes dépassent la queue. Elle regagne souvent la terre après une descente acrobatique.

γ.- Quelques mensurations

Selon GEROUDET (1978) et SILLING et SCHMIDT (1994), la Cigogne blanche a une longueur de 100 à 102 cm, une envergure de 100 à 200 cm et un poids de 2600 à 4400 g. Le jeune cigogneau pèse à l'éclosion 70 à 75 g. (MAHLER et WEICK, 1994).

4.- Répartition géographique de la Cigogne blanche

a.- Répartition dans le monde

La Cigogne blanche *C. ciconia*, niche sur une grande aire comprenant l'Afrique du Nord, allant du Nord-Ouest de la Tunisie en passant par l'Algérie jusqu'au Sud du Maroc. Elle englobe la péninsule ibérique où elle occupe le Portugal, l'Ouest et le Centre de l'Espagne. Au-delà du hiatus de la France, l'aire de nidification est limitée à l'Ouest par le Delta Meuse-Rhin aux Pays Bas, la Lorraine et l'Alsace, l'Autriche Orientale, la Serbie et l'Albanie. Au Nord, l'espèce habite

l'Anatolie, le Danemark et ne dépasse pas la Baltique ; à l'Est elle s'arrête sur la ligne Smolersk-Orel-Voronège-Crimée ; au delà, elle occupe encore l'Anatolie, l'Arménie, l'Azerbaïdjan, l'Iran et le Nord de Bagdad ; en outre, quelques couples nichent en Afrique du Sud (DORST, 1962 ; CUISIN, 1969 ; THOMAS et *al.*, 1975 ; CRAMP et SIMMONS, 1977 ; GEROUDET, 1978 ; MAHLER et WEICK, 1994) (Fig. n° 3).

b.- Répartition en Algérie

Au nord de l'Algérie la nidification peut se faire jusque dans le littoral. La limite méridionale passe par Saida, Tiaret, Batna et Tébessa (LEDANT et *al.*, 1981). Au Sud de l'aire indiquée, HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), ont noté la présence d'un nid à Djelfa en 1923. LEDANT et *al.* (1981), signalent sa nidification au M'zab, à El Kheider, à Aflou et à El Idrissia. Quelques cigognes hivernent même à El-Kala et à la Macta (LEDANT et VAN DIJK, 1977). Au printemps et en été, des bandes erratiques de non-nicheurs, sont observés çà et là, mais surtout sur les Hauts plateaux et dans le Constantinois (BANET, 1963 ; LE FUR, 1975 ; BURNIER, 1979). Au Sahara des passages sont notés jusqu'en avril (BOUET, 1938a et b ; SMITH, 1968 ; DUPUY, 1969 ; LEDANT et *al.*, 1981 ; BOUKHEMZA , 1990). Ce sont des migrateurs assez nombreux à travers le Sahara, mais surtout à l'Ouest du Hoggar (LAFERRERE, 1968).

5.- Migration et hivernage de la Cigogne blanche

Les connaissances relatives aux migrations de *C. ciconia*, reposent sur des centaines de reprises de bagues et sur d'innombrables observations. Elles ont malgré tout donné lieu à de nombreuses controverses quant aux routes de migration et aux territoires d'hivernage d'Afrique.

a.- Migration

La migration postnuptiale débute d'une manière générale dès la troisième décennie de juillet pour atteindre au maximum la seconde décennie d'août (SCHIERER, 1963 ; THOMAS et *al.*, 1975 ; GORIUP et SCHULZ, 1990). Seuls quelques individus s'attardent jusqu'à la mi-octobre (METZMACHER, 1975, 1979 ; DUQUET, 1990a).

D'après DORST (1962), SCHÜZ (1962), THOMAS et *al.* (1975), GEROUDET (1978), CURRY-LINDAHL (1980), BARLEIN (1981, 1991a et b), MEAD (1986), TERRASSE (1986a), CREUTZ (1988) et SILLING et SCHMIDT (1994), les populations d'Europe se séparent en deux parties bien distinctes pour migrer, l'une suivant une route orientale passant par

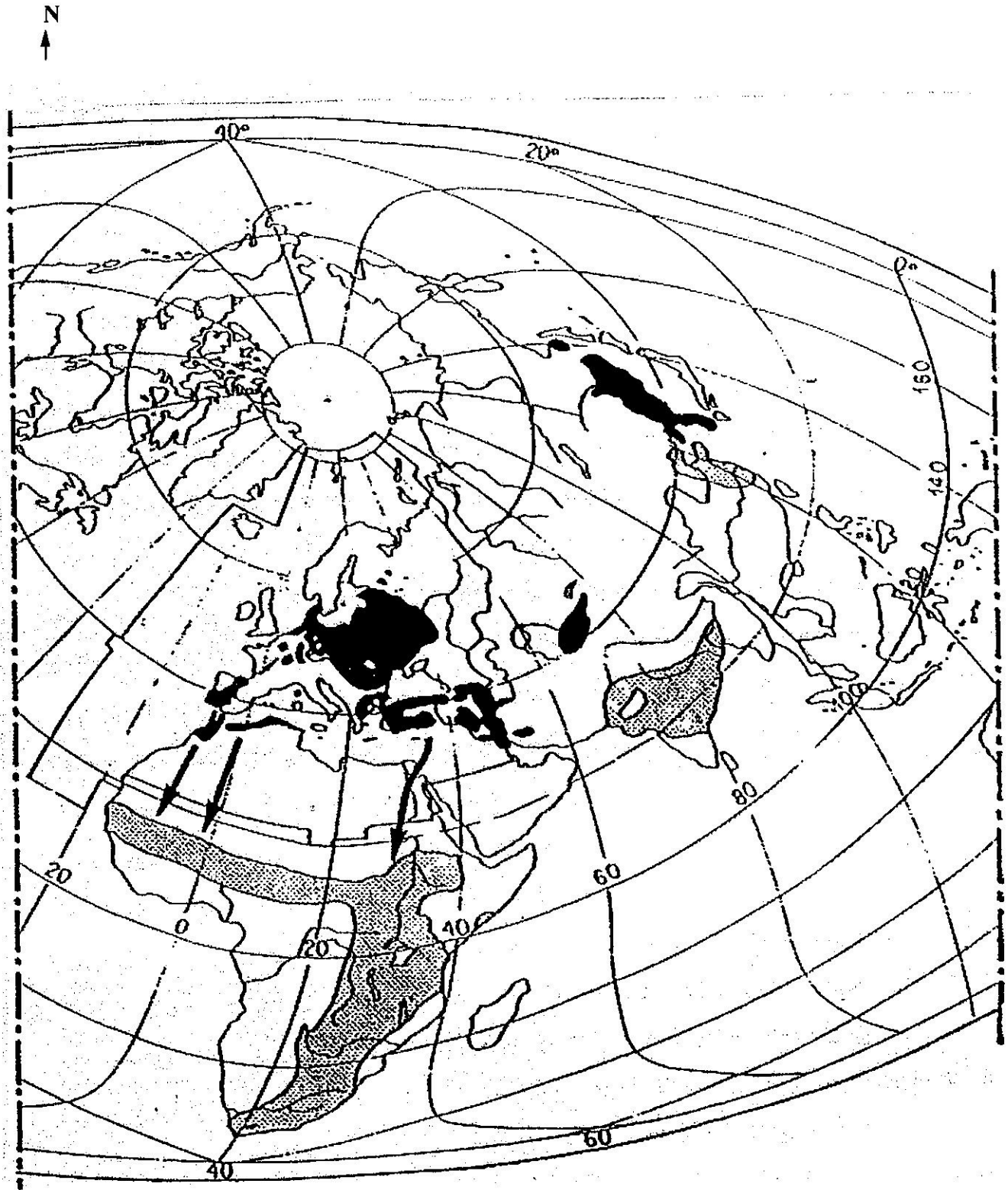


Figure n° 3.- Distribution et voies migratoires de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*

(CRAMP et SIMMONS, 1977)

Zones de reproduction , d'hivernage
 et voies migratoires

Echelle : 1/100 000 000

le Bosphore, la Turquie et la Palestine pour rejoindre l'Est africain, l'autre occidentale passant par la France, l'Espagne et le détroit de Gibraltar, gagnant ainsi le Continent noir par l'Afrique du Nord (Fig. n° 3). Une zone de démarcation qui traverse les Pays-Bas et l'Allemagne occidentale, sépare les deux courants migratoires et au milieu de laquelle passe une ligne virtuelle où le partage se fait à 50 p. cent (DORST, 1962).

Selon BOUET (1936b, 1938a, 1938b, 1951 et 1955), GEROUDET (1978) et JENNI *et al.* (1991), les cigognes d'Algérie et de Tunisie semblent prendre une voie différente en franchissant le Sahara par le Hoggar pour se disséminer entre le Sénégal et le Cameroun. Les cigognes marocaines s'ajoutent vraisemblablement aux européennes pour passer par la Mauritanie et regagner les aires d'hivernage. LAUTHE (1977), souligne que le chemin suivi par les tunisiennes pour se rendre sur les quartiers d'hiver paraît bien être la voie directe le long des frontières algéro-tunisienne et algéro-lybienne.

Après un séjour de quelques mois sur le continent africain, l'instinct rappelle peu à peu les cigognes vers le Nord. Que ce soit à l'Est ou à l'Ouest, les voies de retour sont sensiblement les mêmes que celles suivies pendant l'aller (GEROUDET, 1978). Pour les cigognes d'Afrique du Nord, le retour sur les sites de reproduction se fait par étapes à travers le Sahara (BOUET, 1938b).

CORDONNIER (1987), rapporte que le record de distance parcouru est obtenu par un individu né en 1962 dans le Niedersachsen (Allemagne), repris blessé le 15 septembre de la même année à Jonchères (France) à 1 100 km et relâché ensuite.

b.- Hivernage en Afrique

La Cigogne blanche n'a pas de quartier d'hivernage bien défini. Celui-ci s'étend d'une part, dans l'Ouest entre la zone saharienne et celle des forêts tropicales du Sénégal au Soudan, et d'autre part, dans l'Est sur les steppes et les savanes échelonnées depuis le Soudan et de l'Ethiopie jusqu'au Cap (CREUTZ, 1988 ; SILLING et SCHMIDT, 1994). Pendant la période d'hivernage, les oiseaux vagabondent et suivent le plus volontiers les essaims de grandes sauterelles rouges (GEROUDET, 1978). WALSH (1985), se basant sur peu de données, souvent anciennes, a essayé de définir les quartiers d'hivernage les plus importantes d'Afrique Occidentale. Il s'agirait de zones se trouvant dans les pays comme le Mali, le Sénégal, le Nigeria, le Burkina Faso, le Bénin et le Ghana. Néanmoins, ces quelques données ne doivent pas nous faire perdre de vue que nous connaissons très peu de choses sur l'hivernage de la Cigogne blanche. Les cigognes algériennes, par exemple, semblent hiverner dans la région du

fleuve Niger et en République Centre africaine, quoique des individus bagués aient aussi été repris au Zaïre et en Ouganda (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962).

c.- Conditions d'hivernage en Afrique

La survie des cigognes blanches en Afrique dépend à priori de la quantité de criquets disponibles, donc des pluies, sur les zones sahéliennes. La conjonction de la sécheresse et de la lutte anti-acridienne a donc eu des répercussions importantes sur les effectifs de *C. ciconia*. Ces effectifs sont plus importants pour la population occidentale, car elle hiverne durant la saison sèche, alors que la population orientale suit le front intertropical des pluies et profite de l'émergence de l'entomofaune (THAURONT, 1985).

6.- La loi protège la Cigogne blanche en Algérie : statut juridique

Le décret présidentiel n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques, établit la liste des espèces d'oiseaux protégés en Algérie, parmi lesquelles figure la Cigogne blanche. En outre, la convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (C.M.S) dite convention de Bonn (Allemagne), prévoit la possibilité de signer des accords entre états pour la préservation d'espèces particulières ; des réunions ont eu lieu au printemps 1987 à Bonn pour mettre au point un tel accord sur la Cigogne blanche (THAURONT, 1987). Un groupe de travail international a été mis sur pied lors du symposium de Bâle (Suisse). Il s'occupe de la coordination dans la planification et la réalisation de projets internationaux destinés à la conservation, à l'étude et au suivi de la population occidentale de la Cigogne blanche (ENGGIST et ZIMMERMANN, 1995).

B.- LE HERON GARDE-BŒUFS (*BUBULCUS IBIS*)

1.- Nomenclature

Le Héron garde-bœufs est désigné par différents noms vernaculaires. Nous retiendrons ceux cités par ETCHECOPAR et HÜE (1964), GEROUDET (1978) et FARINHA (1997). Ce sont Cattle Egret, Buff-backed Heron (anglais), Kuhreiher (allemand), Kuheire (Norvégien), Koereiger (hollandais), Kohäger (suédois), Garcilla bueyera (espagnol), Airone guarda-buoi (italien), Héron garde-bœufs (français), Bosluisvoël (afrikans), Tir-El-B'Gar, Dadjadj El-B'Gar, Abou-Kardane, Abou-Ghanam, Abou-Bakar (arabe) et Tir-Amellal, Asaboua (berbère).

2.- Position systématique

a.- Classification

Selon BERLIOZ (1950), GEROUDET (1978) et VOISIN (1991), la systématique du Héron garde-bœufs est la suivante. Il appartient au règne *Animalia*, au sous-règne des *Metazoa*, au super-embranchement des *Chordata*, à l'embranchement des *Vertebrata*, à la super-classe des *Tetrapoda*, à la classe des *Aves*, à la sous-classe des *Carinates*, à l'ordre des *Ardeiformes*, à la famille des *Ardeidae*, au genre *Bubulcus*, à l'espèce *Bubulcus ibis* Linné et à la sous-espèce *B. i. ibis*. Ses synonymes sont *Ardeola ibis*, *Ardea veranyi* Roux et *Ardeola bubulcus* Gray. Le genre latin *Bubulcus* a été préféré à *Ardeola* pour le distinguer du Crabier (GEROUDET, 1978).

b.- Les espèces de la Famille des Ardéidés

Chez les Ardéidés la tête et le cou sont entièrement emplumés, et généralement, repliés en forme de "S", même en plein vol. Ils ne détendent le cou qu'au moment du départ ou de l'atterrissage. Au vol, les pattes sont tenues en arrière dépassant fortement la queue (BARRUEL, 1949 ; DORST, 1971). Selon ce dernier auteur cité, la famille des Ardéidés est la plus importante de l'ordre des ardeiformes et comprend 65 espèces. Ce sont les hérons proprement dits, les aigrettes, les hérons nains ou blongios et les butors. Le genre *Bubulcus*, objet de notre étude) ne comprend qu'une seule espèce *Bubulcus (Ardeola) ibis* (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; DEKEYSER et DERIVOT, 1966 ; SERLE et al., 1977).

c.- Les Sous-espèces de *Bubulcus ibis* et leur distribution

Selon VOISIN (1991), il existe actuellement dans le monde trois sous-espèces du Héron garde-bœufs :

- *B. i. ibis* Linné, 1758 : on la rencontre en Afrique, en Europe et en Amérique.
- *B. i. coromandus* Boddaert, 1783 : elle niche en Asie et en Australie.
- *B. i. seychellarum* Salomonsen, 1934 : elle se retrouve aux Seychelles.

D'après VOISIN (1991), seul un spécimen de *B. i. seychellarum* Salomonsen a fait l'objet d'une description et d'une identification. Pour HANCOCK et KUSHLAN (1984), cette « sous-espèce » constitue un stade intermédiaire entre les deux précédentes.

3.- Description et identification de l'espèce

a.- Description

Les adultes ont un corps trapu, des ailes courtes, larges et arrondies, une queue courte et un cou épais. En période nuptiale, le plumage est tout blanc, avec des touffes de plumes jaunâtres

ou orangées sur la calotte, le dos et le bas de la gorge. Le bec est jaunâtre et les pattes sont verdâtres. En hiver, les jeunes et les adultes ont un plumage entièrement blanc. Le bec et les pattes sont rouges. (ETCHECOPAR et HÜE, 1964 ; SERLE *et al.*, 1977 ; GEROUDET, 1978 ; BOLOGNA, 1980 ; HEINZEL *et al.*, 1985 ; VOISIN, 1991).

Les jeunes ont d'abord un plumage tout blanc, sans plumes filiformes colorés, puis à cinq mois ils montrent une crête brunâtre. Le bec est noir chez le jeune. A l'âge d'un mois environ, il devient jaune pâle. Puis, petit à petit, le jaune s'intensifie, ce qui rend la différenciation difficile entre les jeunes et les adultes sur le terrain. Les pattes sont d'un gris verdâtre à jaune orangé et l'iris jaunâtre (BLAKER, 1969 ; GEROUDET, 1978 ; BOLOGNA, 1980 ; VOISIN, 1991).

Le dimorphisme sexuel est peu net. Les deux sexes sont pratiquement semblables. En dehors de la période de reproduction, les adultes ressemblent aux jeunes. Seule une variation dans les mensurations existe, les femelles étant plus petites. Mais ceci n'est pas décelable sur le terrain (BLAKER, 1969 ; VOISIN, 1991). En hiver, la femelle se différencie du mâle par une longueur moindre des plumes du manteau et du bas de la gorge (ETCHECOPAR et HÜE, 1964).

b.- Identification

α.- La voix

Ce n'est guère que le soir sur le lieu du rendez-vous vespéral et surtout à la colonie que les garde-bœufs se manifestent vocalement par des cris brefs et râpeux, assourdissants, « Kerr » ou « Koouv » (GEROUDET, 1978). Selon BLAKER (1969), les jeunes héronneaux font entendre des cris de peur et d'inconfort comme « eeh ». Le reste du temps, le garde-bœufs est un oiseau silencieux (VOISIN, 1991).

β.- Le vol

Comme tout ardeidé, le garde-bœufs vole le cou replié en forme de « S ». Les pattes sont maintenues en arrière dépassant fortement la queue, les doigts allongés et le pouce généralement dressé (BARRUEL, 1949 ; DORST, 1971). En vol normal, le garde-bœufs bat les ailes jusqu'à 198 fois / minute. En descente, à l'approche d'un lieu d'alimentation cerné par de hauts arbres, il pratique le vol à écart brusque ou descente en feuille morte (BLAKER, 1969).

γ.- Quelques mensurations

Selon GEROUDET (1978) et VOISIN (1991), le Héron garde-boeufs a une longueur comprise entre 48 et 53 cm, une envergure de 90 à 96 cm et un poids variant entre 300 et 475 g. A l'éclosion, le jeune héronneau possède un poids moyen de 23 g. (VOISIN, 1991).

4.- Répartition géographique du Héron garde-boeufs

a.- Répartition dans le monde

Le Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* est une espèce devenue quasi-ubiquiste. Son origine faunique est indo-africaine. Cette espèce s'est répandue au cours des deux derniers siècles en Océanie, en Afrique méridionale et septentrionale et dans le Sud de l'Europe occidentale. Traversant l'Atlantique vers le début du XXème siècle, elle a conquis progressivement l'Amérique du Sud et centrale. Puis, à partir de la Guyane britannique dès 1930, en provenance d'Afrique, elle s'est répandue jusqu'en Amérique du Nord, atteignant aujourd'hui le Canada (DORST, 1971; GEROUDET, 1978 ; BOLOGNA, 1980 ; FRANCHIMONT, 1986a ; VOISIN, 1991).

b.- Répartition en Algérie

En Algérie, le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* se rencontre dans toute la région tellienne, et nichait autrefois aux abords des lacs Fetzara et Halloula (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHECOPAR et HÜE, 1964). C'est l'Ardeidé le plus commun à toutes les époques de l'année (LEDANT et VAN DIJK, 1977 ; METZMACHER, 1979 ; FRANCHIMONT, 1986a). L'origine des hivernants reste encore à démontrer. Mais des passages de cette espèce de la plaine de la Mitidja vers le bassin du Chélif, et donc vers l'Oranais, ont été mis en évidence (FRANCHIMONT, 1986a). En Kabylie, le Héron garde-bœufs ne figure pas sur l'inventaire établi en 1960-1961 (KERAUTRET, 1967). Il semble avoir fait son apparition au début des années 1980. Ce n'était d'abord qu'un hivernant dont les effectifs ont fini par atteindre 2000 individus en 1993, année au cours de laquelle il est devenu nicheur (MOALI et ISENMANN, 1993 ; BOUKHEMZA, *obs. pers.*). La provenance de ces reproducteurs n'est pas connue avec certitude. On a pensé à une origine occidentale, oranais ou marocaine, ou encore orientale, à partir des colonies de l'est algérien (LEDANT et *al.*, 1981 ; FRANCHIMONT, 1986a).

5.- Migration, hivernage en Afrique et évolution de la population mondiale

a.- Dispersion et migration

Après la reproduction, la colonie se disloque en plusieurs groupes qui abandonnent les lieux de nidification et vont s'installer dans de nouveaux sites où ils passent la nuit dans les dortoirs. Mais ils demeurent dans la région ; on en voit durant tout l'automne et l'hiver. La plupart semblent sédentaires (GEROUDET, 1978).

Le Héron garde-bœufs est surtout connu pour ses tendances marquées à une dispersion le plus souvent hivernale, sans direction précise et pouvant se faire sur des centaines et même des

milliers de kilomètres (SIEGFRIED, 1970). Les déplacements de faible amplitude ou erratisme affectent surtout les jeunes. Dans la plupart des régions, l'espèce est sédentaire. On a noté cependant dans certaines régions des déplacements hivernaux sur de courtes distances vers des zones plus clémentes, comme par exemple en Afrique du Sud et dans les chaînes de l'Himalaya où les garde-bœufs quittent les régions de haute altitude, où l'hiver est rude, pour se réfugier plus bas dans les plaines (VINCENT, 1947 ; CRAWFURD, 1966 ; SIEGFRIED, 1966).

Dans les régions où cette espèce a atteint la limite septentrionale de son aire de répartition ou la limite méridionale dans l'hémisphère Sud, elle a fini par acquérir un comportement migratoire ; c'est le cas au Japon (IKEDA, 1956) et en Amérique du Nord où elle n'hiverné que dans le Sud de la Floride (BROWDER, 1973).

La masse de la population ne paraît pas migratrice à proprement parler. Mais il semble que les populations se déplacent en Afrique du Nord selon les possibilités d'alimentation offertes par les localités (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). La présence de dépôts d'immondices pourrait en outre permettre la sédentarisation des populations de garde-bœufs dans certaines régions. Ce facteur est par ailleurs favorable au développement démographique de l'espèce (FRANCHIMONT, 1986b).

Il ne faut pas sous-estimer les facultés voilières de ces oiseaux. Ils sont capables de migrations transatlantiques et qui sont régulièrement retrouvés jusqu'en Antarctique lorsque les conditions météorologiques sont favorables. Ils sont même supposés migrer entre l'Australie et la Tasmanie entre 1000 et 2000 m d'altitude, ce qui leur permettrait de profiter de la force des vents. De ce fait ils échappant totalement à la vigilance des observateurs locaux (MADDOCK et BRIDGMAN, 1992 *in* MARION et *al.*, 1993).

Dans le bassin méditerranéen, la branche ibérique a progressé vers l'Est de la péninsule et s'est implantée en Camargue dès 1957 ; si le Sud-Est de l'Europe n'a pas encore été abordé à partir de l'Asie mineure, une colonie s'est établie dans le delta de la Volga vers 1950. En Afrique le garde-bœufs a gagné de vastes territoires jusque vers la région du Cap. Et c'est de ce continent qu'est partie la conquête spectaculaire des Amériques (GEROUDET, 1978).

Les émigrants ne reculent donc pas devant des raids de milliers de kilomètres au dessus des océans. Grâce à ces aventuriers, le garde-bœufs est devenu cosmopolite (VOISIN, 1991).

b.- Hivernage en Afrique

Au Maghreb, selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), l'espèce hiverne en nombre dans la plaine des Trifa (Maroc oriental) et dans le Nord de la Tunisie. Mais elle ne se retrouve que très rarement dans les territoires au Sud des Atlas : une fois près de Gabès et une autre fois à

Béchar. Ces données, malgré leur rareté, sont peut être l'indice que quelques migrateurs traversent le Sahara, mais il n'y en a pas de preuve, il ne peut s'agir simplement de cas d'erratisme. Le seul endroit où des passages aient été observés est le détroit de Gibraltar, mais les migrateurs espagnols ne dépassent vraisemblablement pas les limites du Maroc. La conquête de nouveaux territoires est fréquemment annoncée, d'une manière anticipée, par l'apparition sur place d'individus hivernants qui deviennent de plus en plus nombreux et qui peuvent estiver durant quelque années sans nicher (FRANCHIMONT, 1986a).

c.- Evolution de la population mondiale

Depuis le début du XXème 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 (Fig. n° 4 et 5). Nous allons rappeler brièvement les grandes lignes de cette expansion.

•**Afrique** : La colonisation de l'extrême sud de l'Afrique intervient à la fin du XIXème siècle et au début du XXème avec une augmentation des effectifs et des territoires occupés (VINCENT, 1947 ; SIEGFRIED, 1965, 1966). Dans le Nord de l'Afrique, l'espèce est connue depuis longtemps (GEROUDET, 1978) et ses effectifs ont récemment augmenté (RENCUREL, 1972).

•**Europe** : En Europe, le garde-bœufs n'occupait au début du siècle que le Sud de la Péninsule ibérique. En 1960, la situation n'avait guère évolué : on trouvait l'espèce en Andalousie et dans la région de l'estuaire du Tage. Les garde-bœufs s'y reproduisent et une grande partie de la population hiverne (BERNIS, 1961). Par la suite, l'espèce a progressé rapidement ce qui s'est traduit par la découverte en 1973 de colonies de nidification dans le centre de l'Espagne (FERNANDEZ CRUZ, 1975). La colonisation de la Camargue dans les années 1970 est en rapport certain avec cette vague d'expansion espagnole comme le montrent certaines reprises de bagues (HAFNER, 1975, 1991, 1994 ; DRONNEAU et WASSMER, 1985 ; HAFNER et *al.*, 1997 ; VOISIN, 1991). Actuellement, l'espèce ne semble pas vouloir en rester là puisque en 1981 elle a niché pour la première fois dans l'Ouest de la France (MARION et *al.*, 1993). En Europe septentrionale, on a aussi ce phénomène d'expansion (SCHÜZ et KUHK, 1972).

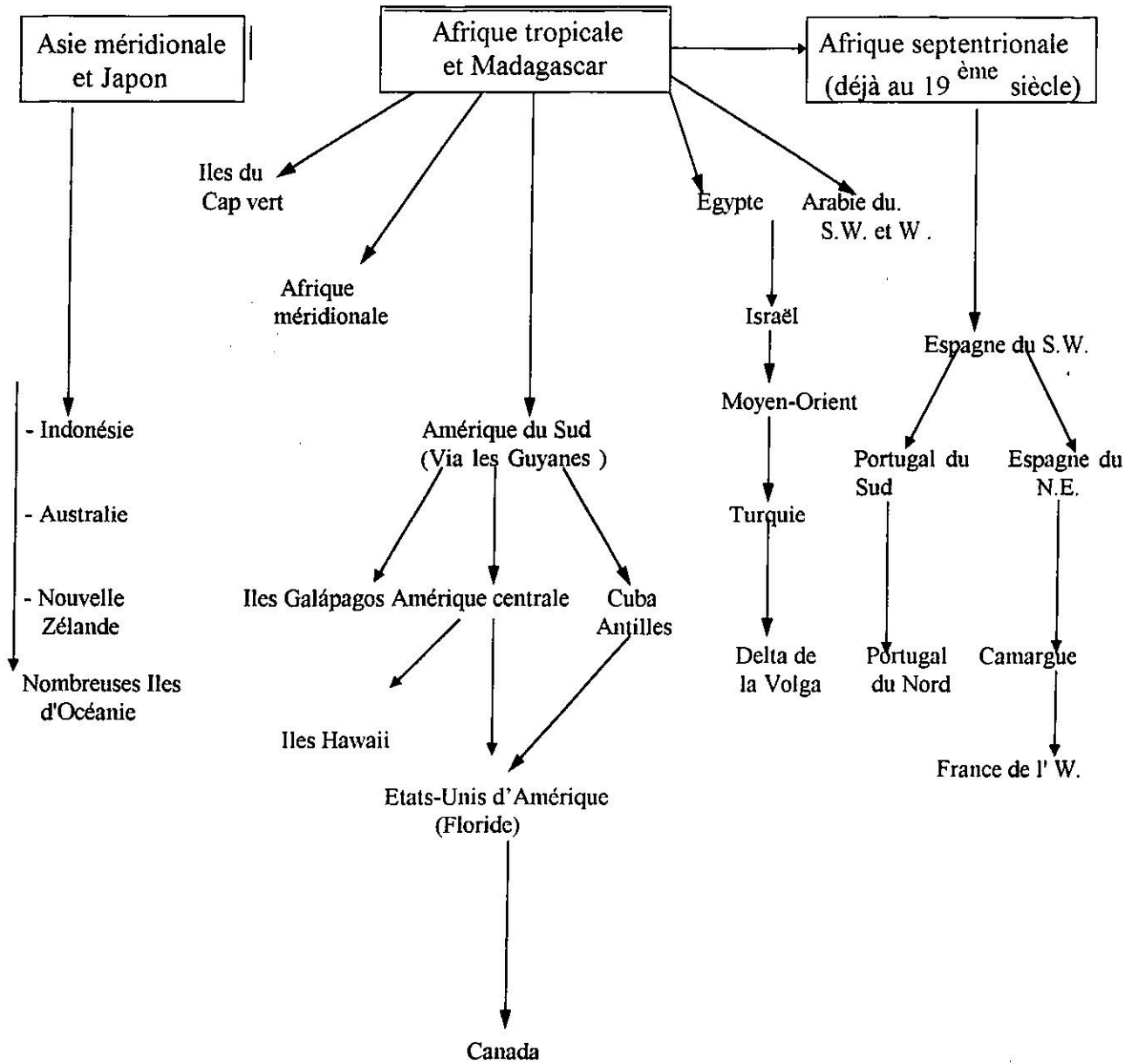
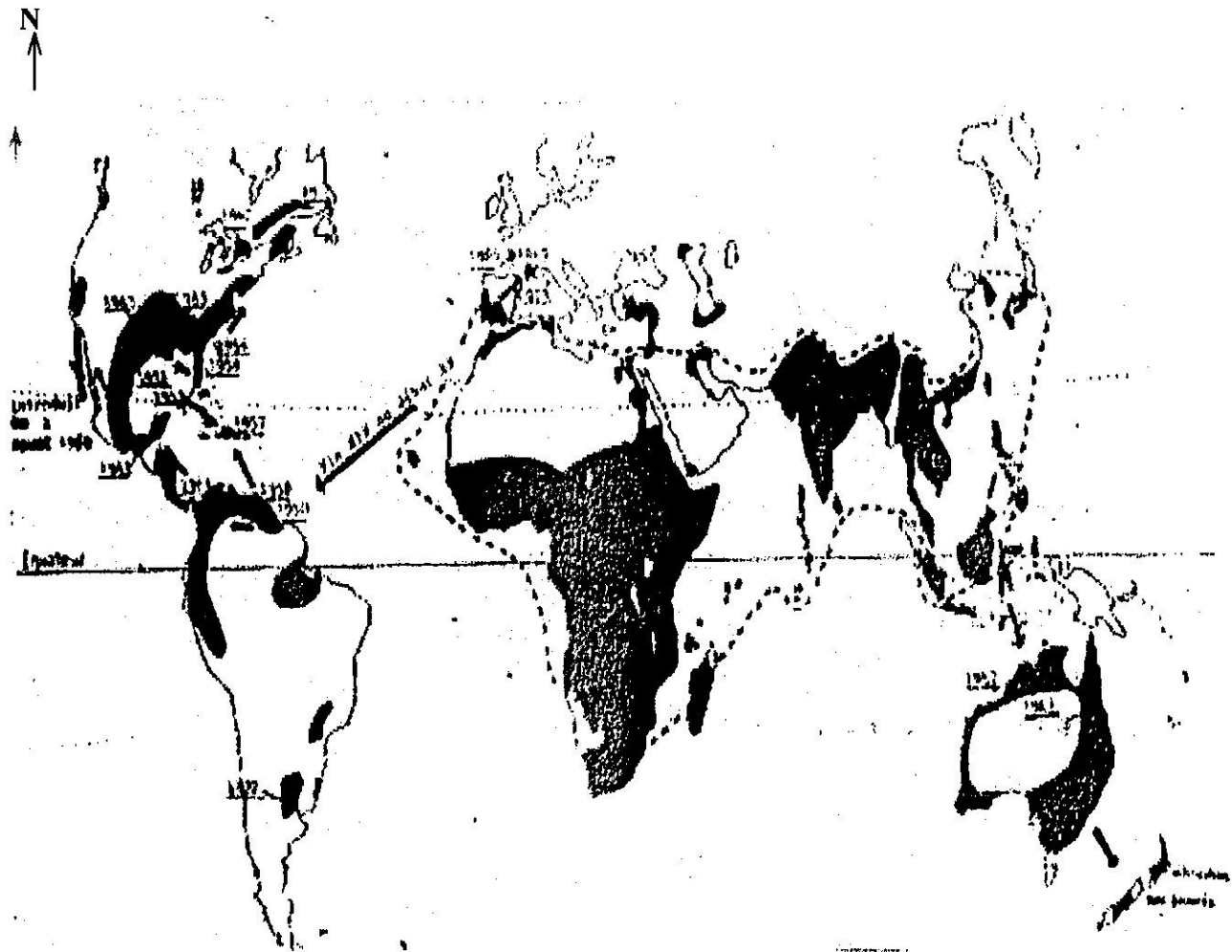


Figure n° 4.- Résumé schématique de l'expansion mondiale du Héron garde-bœufs

(FRANCHIMONT, 1986a)



**Figure n° 5.- Répartition et expansion du Héron garde-bœufs
(BREDIN, 1983, modifié par FRANCHIMONT, 1986a)**

Aire de répartition → Principales directions d'expansion 1956 : Date de la 1^{ère} nidification prouvée
 - - - - Limite de répartition à la fin du XIX^{ème} siècle

Echelle 1/130 000 000

• **Continent américain** : Le fait le plus remarquable est la colonisation du nouveau monde (BLAKE, 1939 *in* BREDIN, 1983). La première capture de cette espèce sur le continent américain date de 1937. La première preuve de nidification date de 1950, au Surinam (HANDKTE et MAUESBERGER, 1977 *in* BREDIN, 1983). Ensuite, l'espèce s'est très rapidement implantée sur le continent (Fig. n°4). Plusieurs auteurs suggèrent l'hypothèse d'une migration transatlantique (HUBBS, 1968 ; CROSBY, 1972 ; WEBER, 1972). Les estimations réalisées, des distances à parcourir et des temps de vol, n'infirmes pas cette hypothèse. Cette hypothèse est aussi appuyée par le fait que certaines îles éloignées des côtes ont été colonisées (CHAPIN, 1956 ; HANDKTE et MAUESBERGER, 1977 *in* BREDIN, 1983) et que des garde-boeufs sont observés à partir de bateaux au large des côtes (HUBBS, 1968), les oiseaux pouvant même s'y poser (LINT, 1962 ; JENKINS, 1981).

• **Orient** : Le même phénomène d'expansion s'est produit avec la sous-espèce *A. ibis coromandus* qui à la fin du siècle dernier habitait l'Inde, une partie de l'Asie et de l'Indonésie. Au Japon, IKEDA (1956), a noté un accroissement sensible des effectifs au début des années 1950.

• **Australie** : Dès les années 1930, l'espèce atteignait l'Australie. Puis récemment, ce fut le tour de la Nouvelle Zélande où depuis 1972 le Héron garde-bœufs est observé régulièrement (HANDKTE et MAUESBERGER, 1977 *in* BREDIN, 1983).

CHAPITRE III.-
MATERIEL ET METHODES

A.- METHODES D'ETUDE SUR LE TERRAIN

Avant d'aborder les analyses de laboratoire, des investigations, des observations directes et des collectes d'échantillons divers sur le terrain sont d'une utilité primordiale, car en plus des informations qu'elles fournissent sur les plans qualité et quantité, elles permettent de préciser les exigences spatiales et comportementales des oiseaux considérés. Aussi, les diverses méthodes de travail utilisées sur le terrain ont touché plusieurs aspects de la biologie, de l'écologie et de l'éthologie des oiseaux étudiés.

1.- Aspects de la bio-étho-écologie de la population de cigognes de Kabylie

Le présent volet est consacré à l'étude de certains aspects de la vie de la population de cigognes de Kabylie soit l'évolution quantitative des effectifs, la phénologie et l'éthologie de la reproduction.

a.- Observations directes et suivi de l'évolution quantitative des effectifs

Le suivi régulier des cigognes de Kabylie de 1992 à 1996, permet d'étudier plusieurs aspects de la cinétique des populations. Dans ce cadre, des fiches reprenant de nombreux paramètres sont rédigées. Entre autres, les renseignements relatifs aux effectifs de la population (HPa), à la fécondité (JZm), à la productivité (JZG) et à la distribution selon le support de nidification y figurent. Chaque année, au début du mois de juin, du 1^{er} au 15, à raison de 4 heures par jour, de 7 à 11 heures, les comptages des couples nicheurs et des jeunes ont été effectués. C'est à cette période que les jeunes sont visibles au nid sans pouvoir être confondus avec les parents (*cf.* § phénologie). Les comptages concernent chaque année toute la vallée du Sébaou. Ils sont réalisés par quatre ornithologues confirmés.

b.- Observations relatives à la phénologie et l'éthologie de la reproduction

En 1992, à partir du mois de février, à raison de trois sorties par semaine, une prospection sur le terrain a permis de localiser la présence des anciens couples et l'arrivée des nouveaux individus non encore fixés. Par la suite, plus de 100 heures d'observation sont effectuées sur la vie de l'espèce dans son milieu naturel du jour de son arrivée jusqu'à son départ en migration. Elles concernent notamment, les différents aspects du comportement journalier de l'espèce tels que le craquètement du bec, les déplacements, la recherche de la nourriture et les manifestations de la reproduction. Durant la saison d'élevage des jeunes, ces derniers sont observés chaque jour à raison de 2 heures à l'aide d'une paire de jumelles et à partir d'un poste camouflé spécialement

aménagé à cet effet. Pour une meilleure visualisation des mouvements à distance, les couples retenus sont suivis en essayant de localiser les dates relatives à la désertion des nids, les lieux de rassemblement, l'observation des vols préluant le départ en migration et enfin la détermination de la date exacte du départ en migration postnuptiale. Certaines observations comme la hauteur des supports des nids, la mortalité et la destruction de nids sont notés également.

Après le recensement des nids de cigognes blanches et de leurs caractéristiques, 12 nids sont retenus pour être particulièrement suivis compte-tenu de leur accessibilité. Les observations à faire chaque jour ou tous les deux jours par deux observateurs sont le suivi du calendrier des pontes et des éclosions ainsi que le comptage des œufs. Les couples retenus sont répartis suivant trois localités, Boukhalfa pour 9 couples nicheurs, Drâa Ben Khedda pour 2 couples et Tadmait pour un seul couple. Parmi eux, deux couples de cigognes blanches nicheuses ont été choisies pour le suivi phénologique et éthologique de la reproduction. Une méthode de travail permettant de suivre finement les événements depuis l'appariement des couples jusqu'à l'envol des jeunes est adoptée. Chacun des deux nids reçoit trois visites par semaine durant la période de reproduction, permettant d'observer les phases successives de celle-ci. Globalement, les événements suivis sont les suivants, la formation des couples, l'édification, l'entretien et l'évolution du nid, les parades nuptiales et les accouplements, la ponte et l'incubation des œufs, l'éclosion et le développement des cigogneaux, le développement corporel des cigogneaux, les réactions des jeunes aux conditions extérieures tels que le froid, la chaleur et le danger, les exercices de vol et l'envol, le succès de la reproduction et le succès de l'élevage. Ces faits sont présentés sous la forme d'un document photographique commenté. Dans un souci de protection majeure, en dehors des prises de photographies pour les besoins du suivi phénologique et du comportement, aucune visite sur le nid n'intervient. Toutes les autres observations se font à bonne distance grâce à une paire de jumelles.

2.- Biologie des populations du Garde-bœufs de Kabylie (1993-1995)

La nidification du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou est un fait nouveau pour la Kabylie. Le suivi régulier de cette espèce en Kabylie permet d'étudier plusieurs aspects de la cinétique de ses populations. Dans ce cadre, des canevas concernant de nombreux paramètres sont utilisés. Entre autres, on y retrouve les renseignements relatifs aux effectifs de la population, à la fécondité et à la productivité.

Cette étude a compris deux volets, dont l'un est le recensement des dortoirs et sites de nidification du Héron garde-bœufs, et l'autre la collecte de données relatives à la reproduction.

a.- Dortoirs et sites de nidification du Héron garde-bœufs

De 1993 à 1997, lors de nos déplacements réguliers dans la région d'étude, après maintes observations et diverses investigations sur le terrain nous avons pu situer tous les dortoirs et colonies de nidification du Héron garde-bœufs au niveau de la vallée du Sébaou. Les dortoirs sont localisés aux moments du coucher du soleil en suivant le retour des hérons des lieux de gagnage vers leur refuge nocturne en automne à partir de 18 h. La localisation des sites de nidification est révélée au printemps surtout par la présence permanente des ardéidés sur les sites et par des scènes de parades nuptiales. A cet effet, les nids occupant le site ont été comptabilisés. Après la localisation de ces sites, une caractérisation de ces derniers est faite à travers quelques paramètres tels que la nature des espèces végétales, supports de ces nids et leur hauteur.

b.- Collecte des données relatives à la reproduction

La collecte des données concerne le contrôle régulier de certaines nichées ($n = 31$). Les aspects de la biologie qui sont traités pendant la période de nidification en 1994, sont ceux relatifs aux époques d'installation, à la taille des pontes, au succès des éclosions et au succès de l'élevage. La chronologie d'installation des nids est suivie en 1994 au cours de visites hebdomadaires, dès l'installation des premiers nids à la fin-mars jusqu'à la mi-août quand la reproduction est achevée. Pour les 31 nids, on a noté les hauteurs des arbres colonisés. Pour 31 nids, préalablement étiquetés et numérotés, on a mentionné la hauteur à laquelle il était établi, ainsi que le nombre d'œufs ou de poussins qu'il abritait (FRANCHIMONT, 1985). Les visites sont effectuées entre 7 et 11 heures du matin, par deux personnes au minimum, du 28 mars au 20 juillet 1994 dans le Bas et le Haut Sébaou. L'installation de l'espèce et le nombre de poussins élevés est déterminé par de simples observations à l'aide d'une paire de jumelles. L'époque qui précède les pontes comme les parades et le début de la construction des nids n'offrent aucun moyen de précision. L'analyse elle-même se base sur le début de la ponte dans chaque nid. Plus tard, les poussins sont observés avec une paire de jumelles dans ces mêmes nids, ce qui permet de déterminer leur âge à quelques jours près. .

3.- Evaluation des disponibilités en ressources trophiques des milieux d'étude

L'échantillonnage des espèces-proies de la Cigogne blanche et du Héron garde-boeufs a été conduit par trois personnes en cinq stations-types bien représentatives des milieux fréquentés par ces oiseaux. Plusieurs techniques sont retenues. Les invertébrés vivant sur le sol,

essentiellement les coléoptères, sont échantillonnés avec des pièges de type Barber dont 10 sont installés sur une surface de 10 m² dans chaque station, et relevés au début de chaque mois. Les orthoptères sont capturés également au début de chaque mois, sur 10 carrés de 10 m² chacun sur chaque station (VOISIN, 1986). Les Insectes aquatiques sont récoltés au filet-troubleau à faible profondeur dans l'eau le long de la berge de l'oued Sébaou, en suivant les recommandations de LAMOTTE et BOURLIERE (1969). Les vertébrés sont capturés par piégeage. Et nous sommes également fondés sur une analyse de 400 pelotes de réjection de la Chouette hulotte récoltées dans la région d'étude, notamment pour avoir une idée sur les fluctuations des effectifs de micromammifères (HAMDINE et *al.*, 1999). La détermination des espèces animales capturées dans les pièges ou observées par contact visuel dans les stations d'étude ne pourra pas toujours être effectuée sur le terrain. Pour une étude systématique plus poussée, les insectes sont placés dans des piluliers contenant un coton imbibé d'acétate d'éthyle. Le tri se fait manuellement sous une loupe binoculaire. Les différentes catégories, sont alors mises dans des boîtes de Pétri afin d'être identifiées ultérieurement. Les autres amphibiens, rongeurs et autres vertébrés sont placés dans des bocaux contenant du formol.

4.- Méthodologie d'étude de l'écologie trophique de la Cigogne blanche

Les techniques utilisées pour l'étude de l'écologie trophique de la Cigogne blanche sur le terrain dans ses quartiers de reproduction se résument en quatre niveaux d'analyse. Il y a d'abord la collecte de pelotes de réjection, puis les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation des cigognes, la collecte de restes au nid et une approche énergétique.

a.- Niveau d'analyse I : Collecte des pelotes de réjection

α.- Modalités d'échantillonnage

Notre travail étant basé sur l'analyse des pelotes de réjection, il est donc important de reconnaître les pelotes de l'échassier considéré, de les distinguer de celles des autres espèces et repérer les endroits susceptibles de les abriter pour une meilleure validité de la méthode. La distinction entre les pelotes des deux échassiers considérés est très aisée. En effet, plusieurs critères facilitent la distinction tels que la taille des pelotes, leur aspect extérieur et le lieu de dépôt.

Etant donné que le nombre de pelotes collectés est nécessairement limité car dépendant des mois voire des saisons, nous avons été contraints de faire un échantillonnage exhaustif. De plus, nous avons tenu compte des paramètres espace et temps.

- Du point de vue du paramètre spatial, l'échantillonnage s'est effectué en fonction de la diversité des milieux disponibles en Kabylie et de l'intensité relative de leur exploitation par l'échassier.

- Pour ce qui est du paramètre temporel, la Kabylie étant un quartier de reproduction pour la Cigogne blanche, toute la période de séjour de cet échassier a été cernée (Pour mémoire, le nombre de pelotes par mois est généralement supérieur à 10, les deux sexes étant représentés « norme requise » sauf pour la période de l'hiver où les pelotes sont très rares à trouver).

En 1992, nous avons récolté au total 100 pelotes de réjection dans les localités suivantes (cf. Fig. n° 1) :

- Boukhalfa : Un nid isolé d'un couple de cigognes établi au sommet de la cheminée d'une station de compostage abandonnée (Fig. n° 9c, Photo n°15). 57 pelotes de réjection sont recueillies dans ce nid, situé à environ 9 m du sol et à quelques dizaines de mètres de l'oued Sébaou, et qui domine une orangerie toute proche ainsi qu'un ensemble de friches envahies par du Scolyme *Scolymus hispanicus*. De petits bosquets essentiellement d'Eucalyptus et des haies existent également en contrebas de la station de compostage.

- Tadmait : Un nid est situé au sommet d'un Platane *Platanus orientalis*, à environ 4 m au dessus du sol, à l'intérieur d'un parking (Fig. n° 9a, Photo n°1) ; 25 pelotes de réjection y ont été récoltées. Dans cette localité, aux alentours immédiats du nid, quelques parcelles de cultures maraîchères s'étendent ainsi que des friches et des haies.

- Drâa Ben Khedda : Un nid est présent occupant la toiture en tuiles d'une maison donnant sur la rue principale du centre ville, à environ 20 m au dessus du sol ; 18 pelotes y sont recueillies.

En 1993, nous avons ramassé au total 100 pelotes de réjection dans la seule localité de Baghliâ (cf. Fig. n° 1). Les pelotes sont récoltées sous les branchages des arbres qui portent les nids au niveau de l'allée des platanes située à l'entrée Sud de la ville.

En 1995, nous avons recueilli 150 pelotes de réjection dans les localités suivantes (Fig. n° 1).

- Baghliâ : Les nids sont établis sur des arbres au niveau de l'allée des platanes, située à l'entrée Sud de la ville de Baghliâ.; 48 pelotes sont récoltées sous les branchages.

- Tadmait : Les nids sont installés sur un *Casuarina*, sis à l'entrée principale de la ville de Tadmait, au voisinage des habitations ; 83 pelotes y ont été trouvées sous des branches reposoirs.

- Chaïb : Les nids sont placés sur les branches d'un *Eucalyptus* situé au niveau de l'Oued Rebta près de la route nationale menant à Fréha où 14 couples de cigognes blanches sont comptés ; 19 pelotes y ont été recueillies.

β.- Collecte et conservation des pelotes

La collecte des échantillons est limitée aux pelotes fraîches, ayant leur forme originale. Cette collecte s'est faite de façon régulière, à raison d'une fois par semaine en 1992 et une fois par mois pour les années 1993 et 1995. Les pelotes prélevées sont mises séparément dans des sachets et répertoriées selon leur origine et leur date de collecte. Elles sont ensuite séchées à 80 ° C. pendant 20 heures dans une étuve. Le nombre total de pelotes analysées est de 350 se répartissant entre les différentes années soit 100 en 1992, 100 en 1993 et 150 en 1995 (Tab. n° 4).

Tableau n° 4.- Répartition mensuelle des collectes de pelotes de la Cigogne blanche en 1992, 1993 et 1995

Mois	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Total
Année								
1992	8	26	13	32	21	0	0	100
1993	0	5	15	19	23	20	18	100
1995	0	41	57	21	26	5	0	150

Les 350 pelotes recueillies se répartissant entre les différentes stations prises en considération de la manière suivante (Tab. n° 5 ; Fig. n° 1) :

Tableau n° 5.- Répartition spatiale des collectes de pelotes de la Cigogne blanche

Stations	Bas Sébaou		Moyen Sébaou		Haut Sébaou	Total
	Baghlia	Tadmaït	Drâa Ben Khedda	Boukhalfa	Chaïb	
Année						
1992	0	57	25	18	0	100
1993	100	0	0	0	0	100
1995	48	83	0	0	19	150

b.- Niveau d'analyse II : Observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation

Cette méthode consiste à suivre une Cigogne ou un Garde-bœufs et de noter attentivement les diverses proies capturées. Ce travail était difficile au début, car il n'est pas aisé de pouvoir suivre un animal comme la Cigogne blanche, qui se nourrit essentiellement d'invertébrés. De plus, la détermination à l'aide d'une paire de jumelles de ces animaux minuscules est très délicate. Pour limiter cet inconvénient, nous avons profité à l'occasion de la présence de tracteurs lors des

campagnes de labour en automne et en hiver pour pouvoir observer de près les espèces consommées. Nous avons réalisé des sorties à raison d'une fois par semaine dans les stations d'étude et nous avons cumulé en 1995, 100 heures d'observations sur l'activité de chasse de la Cigogne blanche, ce qui correspond à 320 observations avec une durée moyenne 18 mn pour chacune d'elle. Nous en avons distingué plusieurs catégories de proies en fonction des lieux de capture.

c.- Niveau d'analyse III : Collecte des restes au nid

Pour la collecte des restes au nid, notre choix s'est porté sur trois nids situés dans les localités de Boukhalfa, de Drâa Ben Khedda et de Tadmaït, tenant compte de leur accessibilité (cf. description § α). En 1995, de mai à août, 12 lots de restes au nid de la Cigogne blanche sont récoltés de façon régulière, à raison d'une fois par mois dans les 3 localités sus-citées, soit un lot par nid (ou localité) et par mois. Les restes au nid trouvés qui prévalent sont généralement des parties sclérotinisées ou des insectes entiers et des parties des squelettes de vertébrés.

d.- Niveau d'analyse IV : Approche énergétique

L'approche énergétique est basée sur des observations directes de l'activité d'alimentation également. Dans ce cadre, nous n'avons nulle prétention d'aborder la biologie énergétique proprement dite de la Cigogne blanche mais juste l'estimation relative des dépenses et apports énergétiques en fonction des milieux trophiques fréquentés et des saisons. Aussi, les paramètres mesurés sont :

- le nombre de proies capturées avec succès par minute,
- le nombre de proies ratées ou d'échecs par minute,
- le poids sec ingéré (en g. par minute),
- le nombre de pas effectués par minute.

e.- Observations relatives à la phénologie de la fréquentation des aires de gagnage

Afin de suivre la fréquentation des différents milieux par les cigognes blanches, nous avons suivi chaque semaine trois itinéraires-échantillons respectivement longs de 10, 15 et 20 km dans la vallée du Sébaou. Ils sont parcourus à vitesse modérée (45 km / h), et tous les groupes de cigognes blanches posées que nous apercevions sont dénombrés, éventuellement en faisant un arrêt. Il n'était pas tenu compte des individus observés en vol. Toutes les caractéristiques de chaque milieu fréquenté par les oiseaux (type de milieu, superficie et pratiques agricoles) sont

notées. L'indice de fréquentation d'un biotope donné est défini comme le quotient du nombre d'oiseaux recensés dans un biotope par la superficie de celui-ci en % de la superficie totale de la zone de référence (ELLISON *et al.*, 1977).

5.- Méthodologie d'étude de l'écologie trophique du Héron garde-bœufs

Pour apprécier le mieux possible l'écologie trophique du Héron garde-bœufs, tout comme la Cigogne blanche, plusieurs méthodes d'étude sur le terrain sont retenues. Les paramètres des fluctuations intraspécifiques comme le sexe, l'âge et l'activité physiologique et concernant les modifications spatio-temporelles à court et à long terme du régime alimentaire sont pris en considération dans le protocole expérimental. Des observations directes sur le terrain permettant de préciser les exigences spatiales de l'espèce considérée sont effectuées. Aussi, nous distinguons les principales méthodes utilisées, qui se résument en quatre niveaux comme la collecte des pelotes de réjection, la récupération des contenus stomacaux, l'observation relative à l'activité de chasse et d'alimentation et l'approche énergétique.

a.- Niveau d'analyse I : Collecte des pelotes de réjection

α.- Modalités d'échantillonnage

Tout comme pour la Cigogne blanche, le nombre de pelotes collectées étant limité, un échantillonnage rigoureux tenant compte lors des collectes des paramètres espace et temps est mené.

- Lieux de collecte : l'échantillonnage est effectué en fonction de la diversité des milieux disponibles et de l'intensité relative de leur exploitation par le Héron garde-bœufs. Pour mémoire, il faut rappeler que les héronnières retenues pour la collecte des pelotes en période d'hivernage sont celles utilisées ultérieurement pour la nidification.

- Période : l'échantillonnage est mensuel. Des regroupements par périodes biologiques (phases de reproduction et d'hivernage) sont effectués par la suite après analyse des résultats mensuels. Pour chaque mois, le nombre de pelotes est généralement supérieur à 10, les deux sexes étant représentés, sauf pour les mois où on n'en trouve pas suffisamment. En effet, conformément au cycle annuel du Garde-bœufs, nous définissons une année biologique par une période allant du premier avril à la fin octobre d'une année donnée (correspondant à la phase de reproduction) et une seconde période débutant du premier novembre de la même année et se terminant à la fin du mois de mars de l'année suivante (phase d'hivernage).

β.- Description des stations de collecte des pelotes

Nous avons récolté au total 150 pelotes de réjection dans les localités suivantes (cf. Tab. n° 6 et 7) :

- Baghlia : Il s'agit d'une colonie mixte de hérons garde-bœufs et de cigognes blanches *Ciconia ciconia* installée sur des platanes à l'entrée sud de la ville de Baghlia ; 28 pelotes de réjection sont recueillies sous les branches supportant les nids de garde-bœufs.

- Drâa Ben Khedda : Un dortoir d'environ 65 hérons garde-bœufs est établi sur un Eucalyptus près de la voie ferrée à côté d'une entreprise de construction à la sortie est de la ville ; 85 pelotes de réjection sont récoltées dans ce site.

- Oued Aïssi : C'est une colonie mixte de hérons garde-bœufs et de cigognes blanches installée dans des Eucalyptus près d'un groupe d'habitations, de part, et d'autre de la route nationale reliant la ville de Tizi-Ouzou au village d'Oued Aïssi.

Les 150 pelotes récoltées et réparties mensuellement sont présentées dans le tableau n° 6.

Tableau n° 6.- Répartition temporelle des collectes de pelotes de réjection du Héron garde-bœufs

Mois Année	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
1994	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	11
1995	2	39	18	5	27	10	10	8	9	11	0	0	139

Les 150 pelotes récoltées se répartissent entre les différentes stations considérées (Tab. n° 7).

Tableau n° 7.- Répartition spatiale des collectes de pelotes de réjection du Héron garde-bœufs

Stations Période	Bas Sébaou	Moyen Sébaou	Haut Sébaou	Total
	Baghlia	Drâa Ben Khedda	Oued Aïssi	
1994/95	28	85	37	150

γ.- Collecte et conservation des pelotes

Lors de nos déplacements réguliers en 1994/1995 dans la région d'étude, après maintes observations et diverses investigations basées sur des renseignements recueillis au niveau de la population riveraine, nous avons pu situer tous les dortoirs et colonies de nidification du Héron garde-boeufs au niveau de la région étudiée (Fig. n° 1). La collecte des échantillons est limitée aux pelotes fraîches, ayant leur forme originale. La collecte s'est faite de façon régulière, à raison d'une fois par mois du 12 novembre 1994 au 30 octobre 1995. La conservation des échantillons récoltés est effectuée de la même manière que pour la Cigogne blanche.

b.- Niveau d'analyse II : Collecte des contenus stomacaux

12 estomacs de hérons garde-bœufs récupérés sur des sujets trouvés morts entre les mois de mai et de juillet 1995 sont conservés dans des bocaux contenant de l'alcool.

c.- Niveau d'analyse III : Observations relatives à l'activité de chasse et d'alimentation

La même méthode que pour la Cigogne blanche est retenue. En effet, des sorties sont effectuées dans les stations d'étude et un cumul durant l'année 1995, de 100 heures d'observations sur l'activité de chasse du Héron garde-bœufs est obtenu. 480 observations à raison de 12 mn en moyenne par observation sont effectués. Les observations sont effectuées à l'aide d'une paire de jumelles de grossissement 10 x 50 seulement si l'oiseau recherche de la nourriture durant la période de reproduction. Cette méthode a déjà été employée en Camargue par BREDIN (1983) et VOISIN (1991) sur le Garde-bœufs et sur d'autres espèces de hérons par HAFNER *et al.* (1982) et ailleurs par SIEGFRIED (1971a et b) et GRUBB (1976). Le principe de la méthode est simple. Mais il existe des problèmes d'approche du garde-bœufs, pourtant relativement peu farouche.

d.- Niveau d'analyse VI : Approche énergétique

L'approche énergétique du Garde-bœufs est également abordée dans le but d'avoir une idée sur les dépenses et les apports énergétiques en fonction des milieux trophiques fréquentés et des saisons. Les paramètres mesurés sont les suivants :

- le nombre de proies capturées avec succès par minute,
- le nombre de proies ratées ou d'échecs par minute,
- le poids sec ingéré (en g. par minute),
- le nombre de pas effectués par minute,
- le temps passé au vol (secondes par minute).

6.- Observations relatives à la phénologie de la fréquentation des aires de gagnage

Afin de suivre la fréquentation des différents milieux par les hérons garde-bœufs, nous avons suivi chaque semaine trois itinéraires-échantillons respectivement longs de 10, 15 et 20 km dans la vallée du Sébaou. Ils étaient parcourus à vitesse modérée (45 km / h), et tous les groupes de hérons garde-bœufs posés que nous apercevions sont dénombrés, éventuellement en faisant un

arrêt. Il n'était pas tenu compte des individus observés en vol. Toutes les caractéristiques du milieu fréquenté par les oiseaux tels que le type de milieu, la superficie et les pratiques agricoles sont notées. L'indice de fréquentation d'un biotope donné est défini comme le quotient du nombre d'oiseaux recensés dans un biotope par la superficie de celui-ci exprimé en % de la superficie totale de la zone de référence (ELLISON *et al.*, 1977).

C.- METHODES D'ETUDE AU LABORATOIRE

La connaissance de l'écologie trophique des échassiers nécessite également la mise en place de méthodes adéquates comprenant des analyses de laboratoire (analyse du régime alimentaire, identification des contenus stomacaux et des pelotes de réjection).

1.- Principales méthodes d'analyse du régime alimentaire des échassiers

La connaissance du régime alimentaire constitue un des éléments essentiels pour définir les niches écologiques et comprendre l'utilisation spatio-temporelle des ressources trophiques. Pour ce qui concerne les oiseaux insectivores, les méthodes employées dans ce but varient considérablement selon les milieux, la taille des espèces étudiées et la précision des résultats souhaitée. Toutes présentent des avantages et des inconvénients et leurs limites d'application sont variables. Nous distinguons deux principales méthodes que nous avons synthétisé sous forme d'un tableau récapitulatif (Tab. n° 8) (BOUKHEMZA et DOUMANDJI, 1996).

a.- Les méthodes directes

Il s'agit de techniques de terrain (*cf.* § 1). Elles consistent en l'observation directe d'individus s'alimentant, accompagnée de notes précises sur les diverses proies capturées. Ces méthodes sont difficiles pour des raisons de commodité. Il n'est pas aisé de pouvoir suivre un oiseau qui se nourrit essentiellement d'insectes. De plus, la détermination des insectes à l'œil nu ou aux jumelles est très délicate (à titre d'exemple, il est difficile de déterminer les arthropodes ingérées par les échassiers, car l'observation rapprochée de ces derniers est difficile à cause de leur distance de sécurité). Si cette technique est satisfaisante parfois sur le plan quantitatif (nombre de proies ingérées), elle ne permet pas souvent une identification précise des espèces consommées. De plus dans les aires d'observation directe, l'échantillonnage est obligatoirement limité (suivi d'un seul individu uniquement et dans des milieux suffisamment ouverts). Cette méthode est surtout intéressante pour l'étude du régime alimentaire des espèces anthropophiles et (ou) dont l'observation rapprochée est possible.

Tableau n° 8.- Principales méthodes d'étude du régime alimentaire des oiseaux insectivores : avantages et inconvénients

	OBSERVATIONS DIRECTES				OBSERVATIONS INDIRECTES			
	• OBSERVATIONS RELATIVES A L'ACTIVITE DE CHASSE ET DE D'ALIMENTATION	• ANALYSE DES RESTES AU NID	• ANALYSE DES PROIES VOMIES PAR LES JEUNES	• ANALYSE DU CONTENU STOMACAL	• ANALYSE DES FIENTES	• ANALYSE DES PELOTES DE REJECTION	• EXPERIENCES EN CAPTIVITE	
• METHODES	<ul style="list-style-type: none"> • Observations à partir d'un point fixe des individus se nourrissant 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de surplus de proies non consommées trouvées au nid 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des proies vomies par les jeunes en réaction à une pose d'un collier ou administration d'une solution spéciale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse micrographique des fragments digestifs animaux présents dans le contenu stomacal par comparaison à une référence de ces microstructures cellulaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse micrographique de la cuticule des animaux présente dans les fientes par comparaison à une référence de ces microstructures cellulaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Décoloration des pelotes de régurgitation par voie humide ou sèche 	<ul style="list-style-type: none"> • Présentation de différentes proies pesées avant la consommation 	
• TYPE DE RESULTATS	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitatif • Approche énergétique • Comportement 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitatif • Quantitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitatif • Quantitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitatif • Approche quantitative 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitatif • Approche quantitative 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitatif • Quantitatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitatif • Quantitatif 	
• AVANTAGES	<ul style="list-style-type: none"> • Proies apportées au nid • Fréquence de nourrissage • Matériel réduit • Informations sur l'éthologie trophique • Etude des prises alimentaires dans différents milieux d'alimentation • Etude renouvelable 	<ul style="list-style-type: none"> • Proies intactes faciles à déterminer 	<ul style="list-style-type: none"> • Proies non digérées faciles à déterminer 	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination de certains proies à téguments mou • Connaissance des caractéristiques de l'individu 	<ul style="list-style-type: none"> • Récolte aisée des fientes • Pas de perturbation spatiale temporelle 	<ul style="list-style-type: none"> • la détermination des catégories alimentaires, à partir des parties non digérées. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expérimentations permettant de confirmer les hypothèses de terrain • Seule méthode quantitative fiable 	
• INCONVENIENTS	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessite un milieu ouvert • Problème d'approche des individus • Problème de détermination à distance des petites proies • Echantillonnage limité (suivi d'un seul individu) 	<ul style="list-style-type: none"> • Problème d'approche des individus • Perturbation des oiseaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Problème d'approche des individus • Perturbation des oiseaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité de tuer l'animal • Nécessité de trouver un grand nombre d'individus • Problèmes d'échantillonnage 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuticules des insectes difficile à déterminer • Problèmes d'échantillonnage 	<ul style="list-style-type: none"> • les proies digérées ne sont pas prises en compte lors de la détermination 	<ul style="list-style-type: none"> • Conditions expérimentales différentes des conditions naturelles ; • Espèces farouches difficiles à élever en captivité étroite. 	

b.- Les méthodes indirectes

Il s'agit de techniques de laboratoire, fondées sur l'identification de restes d'animaux, interceptés à divers niveaux, bec, tube digestif ou rejet par l'orifice anal.

- **L'analyse des restes au nid** : Certains échassiers laissent des débris voire des proies entières dans le nid après quelques repas. Retrouvées en dessous de leurs nids, ces proies sont déterminées au laboratoire après une conservation plus au moins longue.

- **L'analyse des proies vomies par les jeunes** : On peut placer momentanément des colliers au cou de certains oisillons, en faisant attention à ne pas les blesser. Ces oisillons ne peuvent alors plus avaler la nourriture que leurs parents leur apportent, et la recrachent. Elle est alors récupérée et les restes qu'elle contient sont analysés au laboratoire. (KÖRÖS, 1984).

- **L'analyse des contenus stomacaux** : Cette opération peut se faire en effectuant avec précaution, un lavage d'estomac ; où en désiquant des animaux morts. De plus, les poussins peuvent régurgiter spontanément leur contenu stomacal sous l'emprise de la frayeur (CAMPREDON et *al.*, 1982).

- **L'analyse des fientes** : Cette méthode consiste en une homogénéisation du matériel fécal dans de l'hypochlorite de sodium (eau de javel) puis en une identification des restes non digérés. C'est une technique qui ne donne pas de bons résultats chez les espèces qui ont un pylore très étroit qui ne laisse passer dans l'intestin que de petits fragments non digestibles, qui sont le plus souvent non identifiables dans les fientes. Il est en tout cas illusoire d'espérer tirer chez les échassiers des données quantitatives par cette méthode (BREDIN, 1983).

- **L'analyse des pelotes de réjection** : Elle consiste à disséquer la pelote par macération dans de l'alcool ou dans de l'eau, pour faciliter la séparation de ses différents composants. Ces derniers seront ensuite identifiés. Il est important de noter que cette méthode privilégie la reconnaissance des catégories alimentaires à partir de parties non digérées. De ce fait, les éléments particulièrement digestes ne sont pas pris en compte (cette méthode sera décrite ultérieurement plus en détail).

- **Expériences d'alimentation en captivité** : Il s'agit d'une méthode ayant recours à l'utilisation d'animaux captifs (BREDIN, 1983). Ces expériences de choix trophique sur des animaux captifs, permettent en complémentarité avec d'autres techniques, de préciser les comportements ou les préférences alimentaires observées avec toutes les précautions d'interprétation, ainsi que la réalisation de bilans énergétiques.

2.- Méthodes utilisées pour l'analyse du régime alimentaire de la Cigogne blanche

Aucune méthode d'analyse ne peut, à elle seule, donner une image complète du régime alimentaire des oiseaux insectivores. Toutes présentent des avantages et des inconvénients (Tab. n° 8). Leurs limites d'application sont variables. Pour tenter de mieux cerner le problème, plusieurs méthodes doivent être combinées. En effet, une étude approfondie du régime alimentaire d'une population avienne nécessite d'apprécier, tant qualitativement que quantitativement, les proies ingérées, et ceci, en intégrant d'une part, les variations intraspécifiques tels que le sexe, l'âge et l'activité physiologique et d'autre part, les modifications spatio-temporelles à court et à long terme de ces régimes alimentaires. Dans ce cadre, les techniques basées sur l'identification des restes d'animaux, interceptés à divers niveaux du tube digestif tels que les contenus stomacaux ou les rejets par le bec de pelotes de réjection, les proies régurgitées non digérées et recueillies dans le nid et aux alentours ont largement été privilégiées. Nous avons volontairement favorisé, dans le cas qui nous concerne, l'une d'entre-elles. C'est l'analyse des pelotes de réjection qui présente l'avantage essentiel d'être d'application légère sur le terrain et sans perturbation vis à vis des oiseaux. Cette technique a déjà été utilisée pour l'analyse des régimes alimentaires de rapaces en Algérie (BOUKHEMZA, 1989, 1990 ; BOUKHEMZA *et al.*, 1994 ; HAMDINE *et al.* 1999), et pour les échassiers (BOUET, 1956a ; BAUDOIN, 1973 ; DOUMANDJI *et al.*, 1992 ; DOUMANDJI *et al.*, 1993 ; BOUKHEMZA *et al.*, 1995c). Cependant la complémentarité des autres méthodes évoquées ultérieurement également, s'avère plus que nécessaire pour préciser les résultats obtenus. Aussi, les principales méthodes utilisées au laboratoire se résument pour la Cigogne blanche en deux niveaux d'analyse.

a.- Niveau d'analyse I : analyse et identification des restes indigestes des pelotes de réjection

α.- Analyse des pelotes de réjection par voie humide : principe de la méthode

L'analyse des éléments constitutifs des pelotes de réjection est faite par la décortication sous l'eau de robinet, en employant trois tamis avec des mailles de taille différentes. Les éléments récupérés sont mis à sécher, puis le contenu de chaque pelote, numéroté et accompagné des indications précises de date et de lieu de collecte, est stocké en attendant d'être mis au moment de l'examen dans une boîte de Pétri contenant de l'alcool. Les masses sont exprimées en poids sec, après 24 h de déshydratation à 90 °C. Les biomasses sont calculées par référence à la masse de spécimens frais capturés dans la nature. Pour les espèces dont nous ne disposons pas d'échantillons, leurs biomasses sont extraites de la littérature.

β.- Procédés d'identification des contenus des pelotes de réjection : critères de détermination

Un problème dans l'identification des contenus des pelotes de réjection est que les plus évidentes caractéristiques des animaux ingérés telles que la couleur, la taille et la forme des pièces altérées sont perdues durant les processus de digestion. L'identification des proies dépendra par conséquent des parties laissées dans les pelotes. Les restes qui prévalent sont les parties sclérotinisées, les coquilles, les poils, les plumes ou barbes de plumes, les écailles, les ossements. L'analyse aussi bien qualitative que quantitative dépendra de ce fait de la capacité à les identifier (Fig. n° 6 et 7). Cette méthode nécessite des techniques assez longues à utiliser. Une partie des proies consommées par la Cigogne blanche est digérée sans laisser de traces dans les pelotes, telles que les lombrics et les limaces, ce qui en rend l'identification pratiquement impossible. A ceci s'ajoute l'état incomplet des parties sclérotinisées et parfois même certaines parties osseuses telles que les tibias et les humérus qui peuvent subir quelques usures dues à l'effet des sucs gastrique. Ce genre d'effet a été surtout observé chez le Garde-bœufs et à un degré moindre chez la Cigogne blanche. Le degré de digestion est également variable chez la même espèce. En effet, selon qu'il s'agit de jeunes ou d'adultes les parties osseuses peuvent être rendues intactes ou plus ou moins dégradées. Les poissons et les reptiles laissent des écailles ou des arêtes alors que pour les escargots on ne trouve que des traces de coquilles. D'autre part, la pelote ne résulte pas d'un seul et unique repas de sorte que l'on aboutit pas au même nombre de proies selon que l'on considère, par exemple, le nombre de têtes, d'élytres, de pattes, de thorax, etc, d'une espèce d'insecte donnée. Par convention, on peut prendre le nombre d'individus le plus élevé de ceux donnés par chacun de ces éléments

L'identification des contenus de régurgitation s'est déroulée en trois étapes, d'abord la détermination l'individualisation des différentes classes, puis le dénombrement des individus et la détermination spécifique des échantillons individualisés.

β.1.- Etape I - détermination et individualisation des différentes classes

Dès le début de l'opération de l'analyse des pelotes de réjection on a remarqué les grandes catégories de restes (plumes, poils, dents, os, parties sclérotinisées, etc) qui permettent de séparer ces principaux groupes de proies.

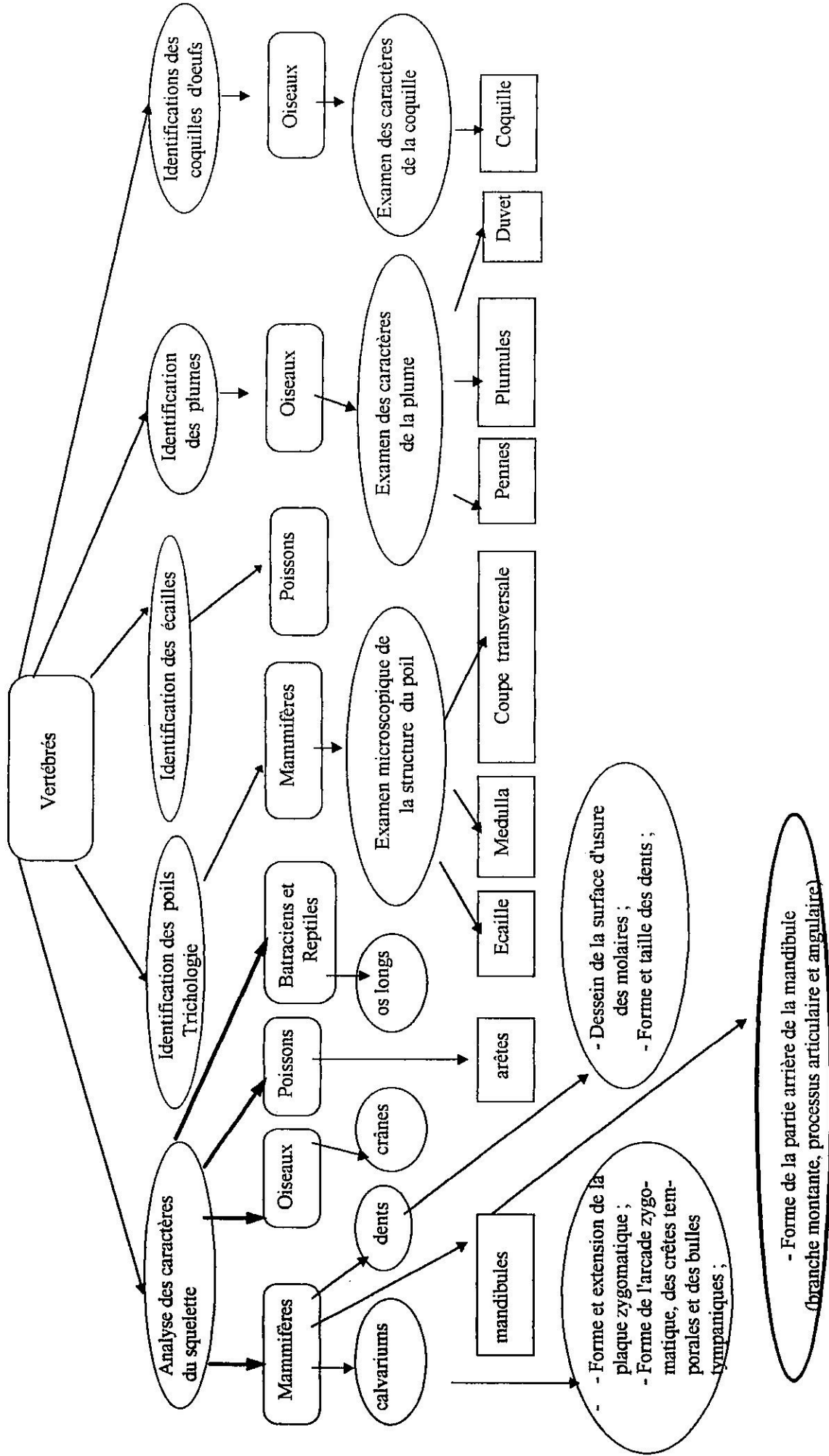


Figure n° 6.- Procédés d'identification des restes de vertébrés contenus dans les pelotes de réjection des oiseaux insectivores

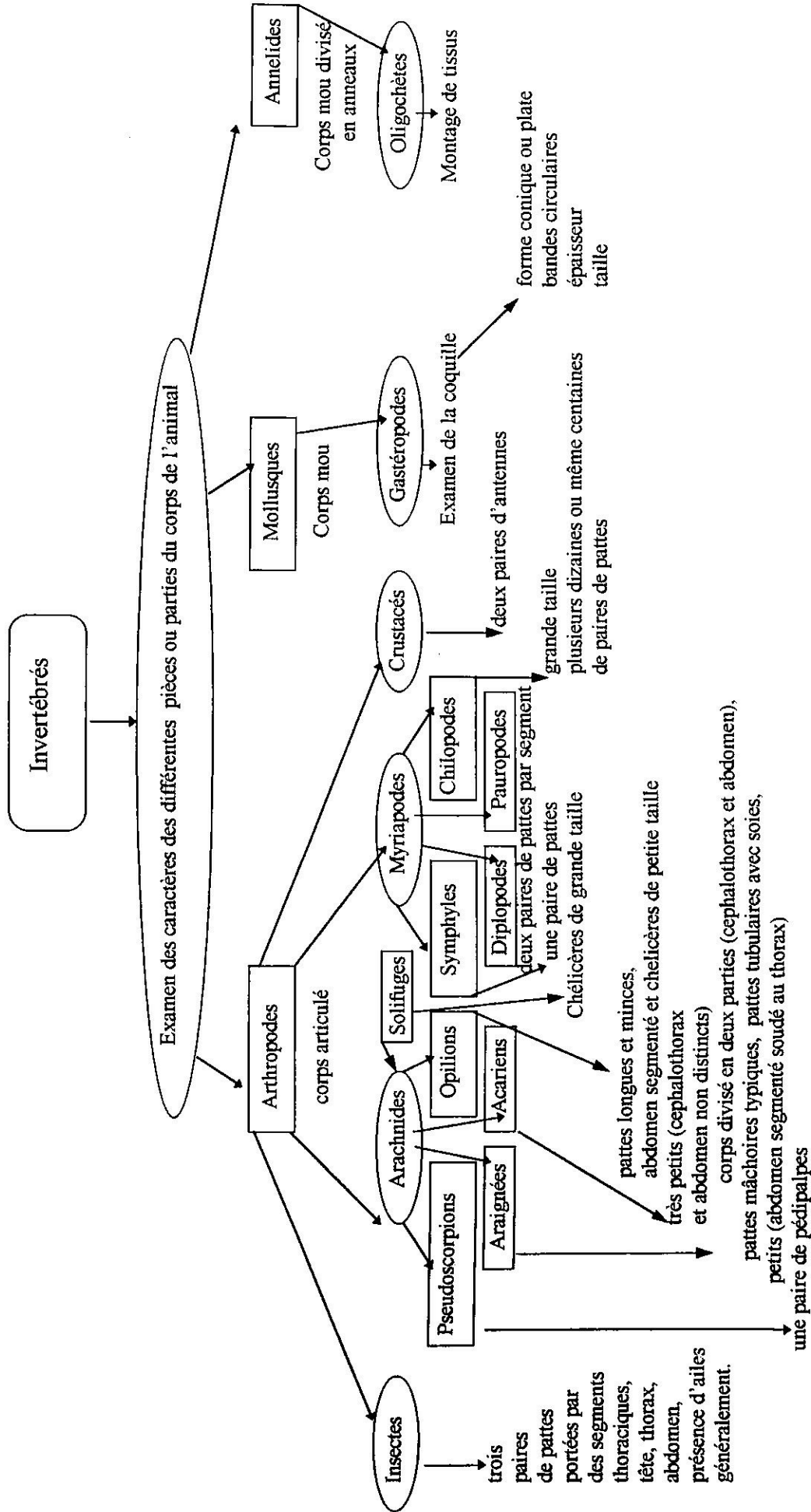


Figure n° 7.- Procédés d'identification des restes Invertébrés contenus dans les pelotes de réjection des oiseaux insectivores

β.1.1.- Les Invertébrés

C'est la catégorie la plus représentée dans le spectre alimentaire des oiseaux pris en considération. Leur identification repose sur la présence de débris de parties chitineuses et de carapaces. Nous distinguons plusieurs taxons tels que les mollusques, les araneides, les arachnides, les myriapodes, les crustacés et les insectes.

- **Les Mollusques** : La coquille est en général un caractère essentiel pour l'identification des Gastéropodes. Elle est généralement conique ou plate enroulée en hélice autour d'un axe rigide, la columelle.

- **Les Arachnides** : On les distingue des autres classes surtout par la présence de sternites et tergites céphalothoraciques, soit de pattes tubulaires, longues et minces, de pédipalpes et de chélicères particulières.

- **Les Myriapodes** : Ils sont reconnaissables grâce à un ensemble de segments de taille, de forme et de couleur remarquables.

- **Les Crustacés** : Ils ont un corps segmenté en deux parties, la cephalothorax, avec cinq paires d'appendices et l'abdomen avec aussi des appendices. Ils sont décelés par des têtes grises, des mandibules typiques, par des fragments de segments de couleur cendrée et par la présence forte de calcium.

- **Les Insectes** : C'est la classe la plus représentée dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche. Leur identification repose sur la présence de débris de parties sclérotinisées des différentes parties du corps : capsules céphaliques avec ou sans appendices, prothorax, élytres et ailes, pattes et coxas des Odonatoptères, des Blattoptères, des Mantoptères, des Orthoptères et des Dermaptères qui sont des critères à valeur taxinomique.

β.1.2.- Les Vertébrés

Nous distinguons cinq classes de Vertébrés.

- **Les Poissons** : Leur présence dans les pelotes est décelée par la présence d'arêtes et surtout d'écailles.

- **Les Amphibiens** : Les Amphibiens sont reconnaissables par un bassin long, des fémurs flexueux et des péronés et tibias accolés sur toute leur longueur.

- **Les Reptiles** : Les Reptiles sont reconnaissables à leurs os caractéristiques. Ils ont une forme rectiligne faiblement incurvée et présentent des condyles à leurs extrémités.

- **Les Oiseaux :** Ils sont facilement reconnaissables par le bec, le sternum, le bréchet et les plumes mais aussi par les coquilles des œufs qui sont très fréquentes dans les pelotes du Garde-bœufs.
- **Les Micomammifères :** Leur présence est décelée par la présence d'ossements caractéristiques et de poils.

β.2.- Etape II - dénombrement des individus par la quantification des restes

Les restes des squelettes osseux tels que les crânes et les ossements caractéristiques permettent, tout comme les pièces sclérotinisées de renseigner sur le nombre de proies ingérées alors que les poils et les plumes, au plus, ne peuvent nous fournir que des données qualitatives sur le type de proies (DAY, 1966). Par contre, chez les Arthropodes la présence du moindre fragment reconnaissable d'une tête, d'un prothorax, d'un élytre, d'une mandibule, d'une patte ou d'un abdomen indique la présence d'un individu. De même, l'observation d'un fragment typique ou d'une partie entière d'un os comme un crâne, une mandibule, un os du bassin, un tibia, un péroné et un fémur témoigne de la présence d'un individu mammifère, batracien ou même oiseau.

La quantification des restes alimentaires est basée sur des méthodes couramment utilisées en archéozoologie (POPLIN, 1976, VIGNE, 1991 *in* SEGUIN, 1998). Le nombre de restes déterminés donne une estimation du ratio-spécifique, mais favorise à la fois certaines parties compactes comme les os et les espèces de grande taille car on se trouve confronté au problème de la conservation différentielle. L'objectif vise également la détermination du nombre d'individus de chaque espèce identifiée. On a calculé le nombre minimal d'individus (N.M.I.). Pour obtenir le N.M.I. de chaque pelote, on a calculé conjointement : (1) le nombre minimal d'individus de fréquence (N.M.I.f.), *i.e.* le nombre de la partie anatomique la plus fréquente, par un comptage (donnée objective), et (2) le nombre minimal d'individus par appariement (N.M.I.a.), d'après la reconstitution d'individus par connexion des paires anatomiques (*e.g.* les mâchoires), donnée subjective. L'inconvénient du N.M.I.a. est l'impossibilité pour l'opérateur d'être totalement objectif dans la reconstitution par appariement des éléments osseux et chitineux. Lors de l'analyse des pelotes, l'appariement à partir du N.M.I. à partir du poil et des écailles est délicate ; la présence d'une espèce dans une pelote a été comptabilisée comme un individu (REAL, 1996 *in* SEGUIN, 1998).

β.3.- Etape III - identification spécifique des échantillons individualisés

Dans cette étape on procède au tri qui est une détermination généralement jusqu'à la famille ou le genre et quelquefois jusqu'à l'espèce. Il est effectué sous une loupe binoculaire

grossissant 10 à 50 fois, par fractions successives dans des boîtes de Pétri à fond quadrillé. La taille des proies est également estimée (estimation de la taille de la proie ou E.T.P.) à l'aide du ruban de papier millimétré. Nous évoquons ci-dessous les critères à valeur taxinomique des taxons, genres ou espèces identifiés.

β.3.1.- Les Invertébrés

La détermination des Arthropodes et des Mollusques est faite en se fondant sur la collection de l'institut national agronomique de El-Harrach. Il n'a pas toujours été possible d'aller jusqu'à l'espèce en raison du mauvais état, et en particulier de la fragmentation, des pièces sclérotinisées retrouvées. De plus, rappelons-le, que la plupart des groupes d'Invertébrés sont d'identification à peu près impossible en l'absence d'animaux entiers. Il faut noter ici que certaines proies aux téguments mous, comme les limaces et les lombrics, sont digérés sans laisser de traces reconnaissables dans les pelotes de réjection.

L'identification spécifique des Mollusques gastéropodes est rendue possible en se référant aux parties des coquilles trouvées dans les pelotes de l'échassier considéré. Celle des Arachnides, des Crustacés et des Myriapodes est faite non seulement par usage des clés dichotomiques, mais aussi par comparaison des fragments trouvés dans les pelotes avec ceux de collections de référence.

La détermination des Insectes est presque toujours l'affaire des spécialistes. Celle-ci a été rendue possible grâce au concours du professeur DOUMANDJI. Elle est basée le plus souvent sur les particularités des mandibules, des fémurs, des tibias et des coxas de Mantoptères et des Caelifères. Pour les Coléoptères, les caractéristiques des têtes, des pronotums, des élytres et même des pattes sont utilisées. Malgré les difficultés diverses, en comparant le plus souvent les échantillons aux collections régionales disponibles dans l'insectarium de l'institut national agronomique d'El Harrach, les déterminations sont poussées aussi loin que possible quelquefois jusqu'à l'espèce, et plus souvent jusqu'au genre, ou à la famille ou simplement à l'ordre. Il convient toutefois, de signaler, que dans une première approche, et, grâce à notre expérience il nous a souvent été aisé, de placer un insecte à l'intérieur d'une famille.

Les autres invertébrés identifiés sont les suivants :

- **Les Nematelminthes** : Ce sont des vers ronds non segmentés.
- **Les Annelides oligochètes** : Ils ont un corps mou divisé en anneaux, de 15 à 80 mm possédant peu de soies.
- **Les Mollusques** : Les gastéropodes sont identifiés sur la base de leur coquille par comparaison avec une collection de référence.

- **Les Arachnides** : Dans cette classe on distingue les scorpions, reconnaissables par la présence de quatre paires de pattes tubulaires (les pattes antérieures portant des épines et un crochet) et un céphalothorax muni de chélicères, de pédipalpes et de pinces (VACHON, 1952) ; les Araignées, se distinguent par un céphalothorax et un abdomen réunis par une partie étroite ; les Acariens, possèdent un céphalothorax et un abdomen très distincts ; les Opilions, se caractérisent par la présence de pattes longues, minces et épineuses et un abdomen segmenté ; les pseudoscorpions et solifuges, se caractérisant par un abdomen segmenté et soudé au thorax.

- **Les Myriapodes** : Dans cette classe on distingue les Symphyles, possédant un segment sur deux qui porte une paire de pattes, les Chilopodes, se caractérisant par la présence d'une paire de pattes par anneau (les Lithobiidés ont des écussons dorsaux alternativement grands et petits, les Scolopendridés à écussons dorsaux de même taille, et, les Géophilidés à corps grêle et antennes longues) ; les Diplopodes, regroupent les Iulidés et les Glomérédés.

- **Les Crustacés** : Les espèces rencontrées sont des Cloportes.

Les crustacés sont reconnaissables à la forme, à la couleur et à l'aspect de leur cuticule et à la présence de calcium de couleur cendrée. Leurs mandibules sont longues et grises à extrémité noire. Leurs têtes ressemblent à celles de myriapodes diplopodes mais en différent par la forme, sphérique pour les iulides et avec des bords carénés pour les crustacés isopodes.

β.3.2.- Les Vertébrés

Parmi les Vertébrés on distingue les taxons suivants :

- **Les Poissons** : Les poissons sont déterminés d'après les écailles (STEINMETZ et MÜLLER, 1991), mais aussi sur la base des arêtes.

- **Les Amphibiens** : Pour les batraciens, la détermination à partir des ossements trouvés dans les pelotes de réjection est difficile vu l'inexistence de clé de détermination ostéologique. De plus, La tête des amphibiens laisse peu de traces dans les pelotes, les os longs n'offrent pas de différences caractéristiques. Toutefois, les relations de longueur entre certains d'entre eux pourront être utilement retenues (GUERIN, 1932). On a été contraint alors de capturer certaines espèces fréquentes dans la région d'étude, de les disséquer et d'en prélever les os caractéristiques afin de prendre certaines mesures nécessaires pour mettre au point une clé de détermination. Un travail préliminaire a déjà été élaboré par BOUKHEMZA (1986, 1989). En effet, Les espèces capturées sont au préalable déterminées à l'aide des guides de BAUMGART (1980) et d'ARNOLD et BURTON (1981) en se référant à des critères morphologiques à valeur taxinomique. Puis, nous avons noté les relations de longueur existant entre les différents os longs des quatre espèces de Batraciens anoures capturées.

- **Les Reptiles** : L'identification des Reptiles est basée sur la clé dichotomique de CHALINE *et al.* (1974).
- **Les Oiseaux** : L'identification des oiseaux est faite suivant trois procédés, d'une part d'après la base de leur crâne osseux (CUISIN, 1981, 1982 et 1989), d'autre part, sur la base des coquilles d'œuf à l'aide d'un guide (*loc. cit.*) des débris de plumes et de duvets grâce à des clés de référence (DAY, 1966 ; BEAUMONT et CASSIER, 1978).
- **Les Mammifères** : L'identification des micromammifères repose sur l'examen morphométrique des caractères ostéologiques tels que le crâne, les mâchoires et les dents et l'examen microscopique de la structure du poil.

Pour l'identification des ossements et des dents, on procède à l'examen minutieux, sous la loupe binoculaire, des caractères à valeur taxinomique et on compare à des références. Les Rongeurs peuvent être déterminés en suivant les recommandations d'OSBORN et HELMY (1980) et de BARREAU *et al.* (1991). Pour ce qui concerne les Insectivores on se base sur la clé de VESMANIS (1980).

L'identification des mammifères s'appuie sur la base des poils. Elle implique, après le lavage à l'eau, le dégraissage avec de l'éther et le montage dans de l'eau distillée. L'observation microscopique se fait en comparant l'échantillon avec une collection de référence (DAY, 1966 ; KELLER, 1978, 1980 ; FALLUI *et al.*, 1979 ; DEBROT *et al.*, 1982). L'histologie particulière du poil de jarre, s'organise autour de trois assises cellulaires : la cuticule ou écaille, le cortex et la medulla. Ces assises cellulaires permettent de caractériser la plupart des espèces. A cet égard, un atlas de lames de référence est constitué, réunissant des montages des poils de tous les Mammifères terrestres de la Kabylie (HAMDINE, 1990 ; HAMDINE et BOUKHEMZA, en préparation). Une empreinte de poil était prise sur du vernis à ongle, de manière à avoir un négatif de l'image des écailles qui recouvrent la surface du poil. La section transversale du poil est faite à l'aide d'un microtome avec inclusion préalable du poil dans de la cire (DAY, 1966). La comparaison avec les lames de références de l'atlas apporte la confirmation des déterminations jusqu'à l'espèce de Mammifère concerné.

β.3.3.- L'identification des végétaux

Quoique la présence des végétaux dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche est fortuite et sans intérêt alimentaire, nous avons quand même identifiés les fruits. L'identification des fruits est facilitée par la présence de pépins, de noyaux et de graines dans les pelotes.

γ.- L'estimation de la taille des proies

A chaque proie nous avons attribué une taille moyenne (Estimation de la Taille de la Proie) à partir des équations de régression de HÓDAR (1997). Le poids également peut être estimé avec des équations de régression.

b.- Niveau II : analyse et identification des restes au nid

α.- Choix des stations et collecte de données

Pour la collecte des restes au nid, notre choix s'est porté sur trois nids situés dans les localités de Boukhalfa, Drâa Ben Khedda et Tadmaït, à cause de leur accessibilité. En 1995, de mai à août, 12 lots de restes au nid de la Cigogne blanche sont récoltés de façon régulière, à raison d'une fois par mois dans les 3 localités sus-citées, soit un lot par nid (ou localité) par mois.

Les restes au nid trouvés qui prévalent, sont généralement des parties sclérotinisées ou des insectes entiers et des parties de corps de vertébrés.

β.- Tri et détermination des restes au nid récoltés

Les restes au nid après leur conservation au laboratoire sont soumises à des identifications en suivant les recommandations sus-citées (*loc. cit.* § β).

3.- Méthodes utilisées pour l'étude du régime alimentaire du Héron garde-bœufs

Nous avons utilisé trois niveaux d'analyse.

a.- Niveau d'analyse I : analyse et identification des restes indigestes des pelotes de régurgitation

α.- L'analyse des pelotes de réjection par voie humide

Globalement, nous avons utilisé la même technique d'analyse que pour la Cigogne blanche (*op. cit.*).

b.- Niveau d'analyse II : analyse et identification des contenus stomacaux

α.- analyse des contenus stomacaux : principe de la méthode

Cette technique consiste à vider le contenu stomacal de chaque individu après l'avoir tué dans un bac contenant de l'alcool et on sépare les diverses pièces trouvées pour les identifier. Pour ce qui nous concerne, nous n'avons pu analyser que douze estomacs de Héron garde-bœufs récupérés sur des sujets trouvés morts entre les mois de mai et de juillet 1995.

Cette méthode permet de connaître avec précision la nature des proies consommées mais le plus souvent elle ne donne aucune indication sur les milieux dans lequel l'oiseau s'est alimenté et en aucun cas ne permet de savoir quelles sont les méthodes utilisées par l'oiseau pour la capture de telle ou telle proie (BREDIN, 1983).

β.- Tri et détermination des contenus stomacaux

c.- Procédés d'identification des contenus animaux des pelotes et des estomacs : critères de détermination

Globalement, l'identification des contenus animaux des pelotes s'est déroulée de la même façon que la Cigogne blanche, suivant les étapes déjà décrites :

- détermination et individualisation des différentes classes ;
- dénombrement des individus ;
- et, identification spécifique des échantillons individualisés.

En ce qui concerne l'identification des végétaux, même si leur présence parmi les aliments du Héron garde-bœufs est fortuite et sans intérêt alimentaire, des fruits ont été identifiés. Celle-ci est facilitée par la présence de pépins, de noyaux et de graines dans les pelotes.

D.- EXPRESSION DES RESULTATS : INDICES ET METHODES STATISTIQUES

1.- Paramètres de la biologie des populations

Les recensements dans les différentes régions et années doivent être comparables entre eux. En conséquence, les paramètres abordés sont ceux déjà employés largement (I.C.B.P.⁸) :

- **HPa** : Il s'agit du nombre de couples occupant un nid.
- **HPm** : Il s'agit du nombre de couples nicheurs avec jeunes à l'envol.
- **HPo** : Il concerne le nombre de couples nicheurs sans jeunes à l'envol.
- **HPx** : Il s'agit du nombre de couples nicheurs dont des précisions sur la nichée font défaut.

HPa, HPo et HPx sont les couples qui sont présents au moins 4 semaines au nid, entre les 14 IV et 15 VI. Des présences plus courtes ou la présence de sujets solitaires peuvent être enregistrées comme :

- **HB1, HB2** : Ce sont des visiteurs facultatifs.
- **JZG** : Il s'agit du nombre total de jeunes à l'envol (obtenu par **HPm**).

⁸ I.C.B.P. : International Council for Bird Preservation ; Conseil International Pour la Protection des Oiseaux.

- **HPo (m)** : Il s'agit du nombre de couples nicheurs dont les jeunes ne sont pas envolés.
- **HPo (g)** : Il s'agit du nombre de couples nicheurs avec ponte, mais sans jeunes.
- **HPo (o)** : Il s'agit du nombre de couples nicheurs sans ponte.
- **JZa** : Il s'agit du nombre moyen des jeunes à l'envol par couple nicheur avec et sans jeunes (**JZG** divisé par **HPm + HPo**).
- **JZm** : Nombre moyen de jeunes à l'envol par nombre de nids avec jeunes à l'envol (**JZG** divisé par **HPm**).
- **StD** : Il s'agit de la densité de la population (nombre de couples nicheurs (**HPa**) calculé sur 100km²).

Pour la présentation des résultats, nous avons adopté les abréviations suivantes : N : Nombre de nids, NO : Nids occupés, NA : Nids abandonnés, Na : Nids anciens, Nn : Nids nouveaux, EN : Emplacement naturel, EA : Emplacement artificiel, X : Hauteur moyenne des supports des nids et J : Nombre d'éclosions. Nous avons également utilisé les termes suivants : pullus : jeune avant envol du nid, pulli : pluriel de pullus, juvenile : jeune après envol du nid, immature : sujet de moins trois ans d'âge et adulte : sujet de plus de trois ans d'âge.

La taille des pontes et le succès de reproduction sont exprimés par des moyennes et des taux afin de pouvoir les comparer aux travaux réalisés dans d'autres régions (HAFNER, 1977 ; FRANCHIMONT, 1985).

2.- Paramètres de l'écologie trophique

Les données collectées apparaissent sous forme d'abondance (nombre, poids, taille) ou de fréquence de rencontres des différentes proies. Selon le procédé retenu, les résultats seront généralement très différents et il paraît difficile de définir le critère idéal (SWANSON *et al.*, 1974). Les nombres, faciles à manipuler, sont des indicateurs intéressants pour des régimes alimentaires constitués de proies de tailles voisines facilement quantifiables. Les poids secs permettent de compenser les écarts dus aux grandes différences de taille des proies. De plus, on ne maîtrise pas la quantité d'eau : la digestion peut rendre une proie plus "pâteuse". Par ailleurs, ils sont indispensables à la définition des besoins quantitatifs et caloriques. La fréquence "d'occurrence" ou de rencontre permet de corriger certains biais introduits par les mesures précédentes en pondérant notamment l'importance qu'il faut accorder aux proies très abondantes ou très lourdes influant donc beaucoup sur les moyennes mais présentes dans seulement quelques

contenus. Enfin, la fréquence de rencontre peut être révélatrice du type de distribution de l'espèce-proie dans le milieu exploité.

La composition du régime alimentaire des deux espèces étudiées est exprimée en pourcentage du nombre (n %) ou de la biomasse des proies consommées (b %). Nous avons parfois aussi utilisé la fréquence d'occurrence, sous la forme du pourcentage de pelotes contenant une proie donnée, quelque soit son abondance dans une pelote. Le régime étant fondé sur les prises alimentaires, la manière la mieux adaptée pour exprimer les ressources d'un milieu serait de les exprimer en "prises alimentaires disponibles" pour les cigognes ou les garde-bœufs, ce qui est d'autant plus difficilement réalisable que ces oiseaux sont éclectiques. Afin de nous en approcher le plus, nous avons établi un "indice mensuel d'abondance des ressources" d'un milieu donné en nous fondant sur nos prélèvements de proies ainsi que sur les données de la littérature. Cet indice comprend quatre niveaux : absence (n % = 0), petit nombre (n % ≤ 10), abondance (10 < n % ≤ 50), forte abondance (50 < n % ≤ 100). L'indice de fréquentation d'un biotope donné est défini comme le quotient du nombre d'oiseaux recensés dans un biotope par la superficie de celui-ci exprimé en % de la superficie totale de la zone de référence (ELLISON *et al.*, 1977).

Concernant les paramètres énergétiques des deux oiseaux pris en considération ils sont calculés pour chaque observation, ensuite une moyenne mensuelle est établie pour chaque paramètre.

Le pourcentage d'échecs des captures est calculé comme suit :

$$\text{Pourcentage d'échecs} = \frac{\text{Nombre de proies ratées} \cdot 100}{\text{Nombre total de proies (Nombre de proies capturées + Nombre de proies ratées)}}$$

Un indice de recouvrement des choix alimentaires de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs, durant la période de leur séjour est calculé selon la formule de Sorensen.

$$Q = \frac{2C}{A+B}$$

A est le nombre total d'espèces-proies répertoriées dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche.

B est le nombre total d'espèces-proies répertoriées dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs.

C est le nombre total d'espèces-proies communes aux deux régimes alimentaires.

Q peut être exprimé en pourcentage, 0 % correspond à des régimes totalement différents et 100 % à des régimes totalement identiques. Lorsque Q est supérieure à 60 %, il indique un recouvrement significatif (BROWN et LIEBERMN, 1973).

Enfin, il importe de ne pas perdre de vue la qualité de l'échantillonnage qui est d'autant plus difficilement satisfaisante que les variations individuelles sont plus grandes. L'utilisation des outils statistiques les plus simples comme les écarts-type a été bénéfique dans la plupart des cas.

Concernant la distribution de fréquences des classes de proies de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs en fonction de la taille, on a utilisé la formule de Struge (SCHERRER, 1984). Selon cette formule le nombre approprié de classes de taille des proies s'élève à :

$$\text{Nombre de classes} = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \cdot 2,58) = 9,5$$

où n représente l'effectif de l'échantillon mesuré qui est de 381 taxons en 1995 (155 + 226).

Sachant que la valeur maximale des deux séries statistiques s'élève à 270 mm et la valeur minimale à 3 mm, l'intervalle de classes est égal à : $270 - 3 = 267 / 9,5 = 28,3$ soit $\cong 30$.

On choisissant comme borne inférieure de la 1^{ère} classe la valeur de 0 au lieu de 3 par commodité, on obtient ainsi 7 classes. Evidemment, le nombre de classes est un nombre entier qui se rapproche du nombre décimal fourni par la règle de Struge.

CHAPITRE IV.- RESULTATS

A.-ANALYSE DEMOGRAPHIQUE, ETHOLOGIQUE ET PHENOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION DE LA CIGOGNE BLANCHE DE KABYLIE

Dans le présent paragraphe les données obtenues durant l'année 1992, sur la nidification et la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie, ainsi que le suivi de l'évolution des paramètres démographiques de 1992 à 1996 sont analysées. Par ailleurs, une analyse des facteurs de son déclin à l'échelle locale et dans toute son aire de distribution est faite. Dans le présent travail la phénologie et l'éthologie de reproduction de la Cigogne blanche sont également abordées.

1.- Biologie des populations de la Cigogne blanche de Kabylie

a.- Analyse globale

Un total de 234 nids de cigognes blanches sont répertoriés en Kabylie en 1992 (Tab. n° 9).

Tableau n° 9.- Inventaire et caractéristiques des nids de cigognes blanches de Kabylie

(HPa : Nombre de couples occupant un nid ; Na : Nids anciens ; Nn : Nids nouveaux ; EN: Emplacement naturel ; EA : Emplacement artificiel ; X : Hauteur moyenne des supports des nids)

Paramètres	HPa	Na	Nn	EN	EA	X
Localités	HPa %	Na %	Nn %	EN %	EA %	(en m)
Bas Sébaou	32 13,68 %	25	7	17	15	15,20
Moyen Sébaou	70 29,91 %	58	12	27	43	13,23
Haut Sébaou	132 56,41 %	110	22	34	98	12,50
Totaux et pourcentages	234 100 %	193 82,48%	41 17,52%	78 33,33%	156 66,67%	
Moyenne						13,64

La zone du Haut Sébaou avec 132 nids (soit 56,4 %), en est la mieux pourvue. Pour celles du Bas et du Moyen Sébaou, l'effectif est de moindre importance, soit 32 et 70 nids (respectivement 13,7 et 29,9 %). Sur l'ensemble de ces nids 41 soit 17,5 % sont construits en 1992. Il s'agit d'un taux de renouvellement assez élevé. Un tiers des nids (soit 33,3 %) est établi sur un support naturel, contre 156 (soit 66,7 %) sur des emplacements artificiels. Ce fait est important à souligner, car il confirme le caractère antropophile de cet échassier. Il faut, en outre, remarquer que la toiture en tuiles représente 82 sur 156 des supports artificiels (soit 52,6 %). La Cigogne blanche montre une certaine prédilection pour la toiture en tuiles, qui, sans doute, lui offre un meilleur emplacement pour édifier son nid, au contraire de la dalle bétonnée. Globalement, les différents supports peuvent être regroupés en quatre catégories. Ce sont l'arbre, qui semble être la structure idéale en raison des branchages qui facilitent la construction de l'aire et qui servent de perchoirs aux adultes pendant leur toilette et qui permet la constitution de

colonies, le toit en tuiles ou les terrasses ; le poteau électrique dans les agglomérations si la surface au sommet est suffisante, ou le pylône situé en rase campagne et d'autres supports comme les dalles en béton, des grues en arrêt et des pans de mur en ruine. La hauteur moyenne des différents types de support est de 13,6 m, avec un minimum de 4 m (platane à Tadmaït) et un maximum de 60 m (minaret à Drâa Ben Khedda). On constate donc que la Cigogne blanche s'installe pour nicher sur des supports de hauteur très variable, afin de s'assurer une marge de sécurité suivant la nature du milieu et l'éventualité plus au moins grande d'une action anthropique.

b.- Grandeur de la ponte

La ponte de 12 couples est suivie dans le Sébaou (Tab. n° 10). L'échantillon observé n'est pas très représentatif (n = 12). Mais il permet de constater que les œufs sont pondus avec un intervalle de 2 jours environ.

Tableau n° 10.- Grandeur de la ponte et taux d'éclosion chez les 12 couples de cigognes blanches suivis dans la vallée du Sébaou

Nombre de nids	n = 12											
Nombre d'œufs pondus	38											
Détail des œufs pondus pour les 12 nids	4	3	3	5	3	4	2	3	2	4	3	2
Nombre moyen d'œufs pondus	3,17 ± 0,14											
Nombre d'éclosions	35											
Détail des œufs éclos pour les 12 nids	4	3	3	4	2	3	2	3	2	4	3	2
Taux d'éclosions	92,11 %											

Le nombre d'œufs pondus par femelle varie entre 2 et 5 avec une valeur moyenne de 3,17 ± 0,14. Sur les 38 œufs pondus, 35 pulli ont vu le jour, ce qui traduit un taux d'éclosions de 92,1 %. Ce taux est assez élevé et dépend vraisemblablement des disponibilités alimentaires offertes par les biotopes fréquentés.

c.- Succès de l'élevage

De l'examen des divers paramètres démographiques de la Cigogne blanche en Kabylie pour l'année 1992 (Tab. n° 11), il ressort que le nombre de reproducteurs (HPm) est de 193 (soit 82,5 %), les non reproducteurs (HPo) constituant les 41 restants (soit 17,5 %). Sur un total d'éclosions (J) de 507, le nombre de jeunes envolés (JZG) est de 485, soit un taux de 95,7 %. Cette valeur signifie une mortalité relativement basse des pulli. Le nombre total de jeunes à l'envol (JZG) est dans l'ensemble proportionnel aux (HPa), soit 485 JZG pour 234 HPa. La moyenne des pulli éclos par couple reproducteur (JZa), durant la période d'étude est de 2,06 ± 0,64, alors

que celle des pulli arrivés à l'envol (JZm), durant cette même période, est de $2,51 \pm 0,24$ par couple ayant réussi sa reproduction, soit une différence de moyenne de 0,45.

Tableau n° 11.- Paramètres démographiques de la Cigogne blanche de Kabylie

(HPa : Nombre de couples occupant un nid ; HPm : Nombre de couples nicheurs avec jeunes à l'envol ; HPo : Nombre de couples nicheurs sans jeunes à l'envol ; J : Nombre d'éclosions ; JZG : Nombre total de jeunes à l'envol ; JZa : Nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur avec et sans jeunes ; JZm : Nombre moyen de jeunes à l'envol par nombre de nids avec jeunes à l'envol)

Paramètres Localités	HPa HPa %	HPm HPm %	HPo HPo %	J J %	JZG JZG%	JZa	JZm
Bas Sébaou	32 13,68 %	30	2	67 13,25 %	65 13,40 %	2,03	2,17
Moyen Sébaou	70 29,91 %	56	14	150 29,59 %	145 29,59 %	2,07	2,59
Haut Sébaou	132 56,41 %	107	25	290 57,20 %	275 56,70 %	2,08	2,57
Totaux et pourcentages	234 100 %	193 82,48 %	41 17,52 %	507 100 %	485 100 %		
Moyennes						2,06 ± 0,64	2,51 ± 0,24

Le succès de la reproduction (JZm) représente la continuité de l'effort investi dans la reproduction qui débute par l'ajustement de la grandeur de la ponte aux disponibilités du milieu en nourriture avant et après la ponte. Le succès dans l'élevage des jeunes dépend étroitement des ressources alimentaires disponibles aux environs immédiats du nid pour que l'énergie allouée à sa recherche soit minimale et la rentabilité du nourrissage maximale.

Le détail du succès de l'élevage des pulli par nid dans la région d'étude pour l'année 1992 (Tab. n° 12), montre que la majorité des couples reproducteurs élèvent de 2 à 3 pulli par nid, très rarement 4, mais plus souvent 3 (56,5 %).

Tableau n° 12.- Succès de l'élevage des pulli par la Cigogne blanche de Kabylie

Nombre de couples	Nombre et pourcentage de couples reproducteurs avec :						
	2 pulli nés	3 pulli nés	4 pulli nés	5 pulli nés	2 pulli envolés HP (m2)	3 pulli envolés HP (m3)	4 pulli envolés HP (m4)
Nombre de couples	72	102	17	2	77	105	4
Total	193				186		
%	37,30 %	52,85 %	8,81 %	1,04 %	41,40 %	56,45 %	2,15 %
	2,73 ± 0,66 / couple				2,71 ± 1,52 / couple		

La moyenne est de $2,71 \pm 1,52$ pulli par couple. Le nombre des couples réussissant l'élevage atteint 186 sur 193 (soit 96,37 %).

d.- Evolution annuelle des paramètres démographiques

Le nombre de couples nicheurs de cigognes blanches en Kabylie est très variable d'une année à l'autre (Tab. n° 13). En effet, on a enregistré une augmentation notable de 1992 (234 couples) à 1996 (292 couples). L'augmentation est observée principalement dans quatre colonies : celle de Baghliia, de Drâa Ben Khedda, de Oued Aïssi et de Tadmaït. La moyenne est de $271,6 \pm 23,08$ couples. Le nombre de couples qui se sont reproduits avec succès (HPm) varie légèrement d'une année à une autre, tout en restant élevé et supérieur à 80 %.

Tableau n°13.- Evolution annuelle des paramètres démographiques de la Cigogne blanche de Kabylie

(HPa : Nombre de couples occupant un nid ; HPm : Nombre de couples nicheurs avec jeunes à l'envol ; HP0 : Nombre de couples nicheurs sans jeunes à l'envol ; JZG : Nombre total de jeunes à l'envol ; JZm : Nombre moyen de jeunes à l'envol par nombre de nids avec jeunes à l'envol ; StD : la densité de la population par 100 km²)

Paramètres Années	HPa	HPm (HPm %)	HP0 (HP0 %)	JZG	JZm	StD par 100km ²
1992	234	193 (82,48 %)	41 (17,52 %)	485	2,51	25,47
1993	268	252 (94,03 %)	16 (5,97 %)	642	2,54	29,17
1994	276	263 (95,29 %)	13 (4,71 %)	625	2,38	30,04
1995	288	262 (90,97 %)	26 (9,03 %)	610	2,33	31,34
1996	292	277 (94,86 %)	15 (5,14 %)	631	2,28	31,78
Moyenne	$271,6 \pm 23,08$	$249,4 \pm 32,76$	$22,2 \pm 5,20$	$598,6 \pm 28,86$	$2,40 \pm 0,1$	$29,56 \pm 2,51$

Le nombre de jeunes envolés (JZG) passe de 485 en 1992 à 642 en 1993, puis connaît une légère baisse. La moyenne du nombre de jeunes envolés pour les 5 années est de $598,6 \pm 28,86$. La moyenne des pulli arrivés à l'envol (JZm), durant la période d'étude, est de $2,40 \pm 0,1$ par couple ayant réussi sa reproduction.

e.- Densité des colonies

La densité reflète la grandeur de la population par rapport à l'étendue du territoire considéré. Pour ce qui nous concerne, la densité de la Cigogne blanche dans la vallée du Sébaou elle est obtenue par le rapport suivant (Tab. n° 13) : nombre de couples nicheurs à la surface des terres classées utiles à l'agriculture soit 89 034 ha pour la wilaya de Tizi Ouzou et 2850 ha pour la commune de Baghliia appartenant à la wilaya de Boumerdès, soit une superficie totale de 91 884 ha pour toute la vallée du Sébaou. Le tableau n° 13 montre que la densité moyenne des cigognes enregistrée en Kabylie est de $29,56 \pm 2,51$ couples par 100 km². Les nids sont concentrés dans les étroites plaines correspondant aux vallées de l'oued Sébaou et de ses affluents.

f.- Sur le déclin des effectifs nicheurs

Dans le tableau n° 14 les valeurs du pourcentage de déclin des effectifs de la Cigogne blanche en Kabylie d'après les recensements de 1935, 1955 et 1975 sont regroupées (BOUET, 1936a, 1956b ; THOMAS et al.,1975).

Les effectifs nicheurs de cigognes blanches de Kabylie connaissent une variation notable ces dernières années (Tab. n° 14). Si une forte augmentation de l'effectif nicheur qui est passée de 750 en 1935 à 1723 en 1955, soit une croissance de +129,73 %, est à noter, un déclin, de 83,28 % très prononcé est au contraire à signaler entre 1955 et 1995.

Tableau n° 14.- Pourcentages du déclin des effectifs nicheurs de la Cigogne blanche de Kabylie (en référence aux recensements de 1935, 1955 et 1975)
(+ : expansion ; - : déclin)

Années	Pourcentage du déclin des effectifs nicheurs (HPa)	Années	Pourcentage du déclin des effectifs nicheurs (HPa)
1935-1955	+129,73 %	1955-1975	- 93,56 %
1935-1975	- 85,20 %	1955-1995	- 83,28 %
1935-1995	- 61,60 %		

Si un effectif minimal de 111 a été noté en 1975, le déclin des couples nicheurs est moins prononcé depuis. La grandeur moyenne des nichées qui reste faible expliquerait partiellement les difficultés de renouvellement des effectifs. La légère remontée dans les années 1990 indiquerait une stabilisation, peut-être provisoire.

2.- Phénologie et éthologie de la reproduction de la Cigogne blanche de Kabylie

L'idée d'étudier la phénologie et l'éthologie de la reproduction de la Cigogne blanche trouve son fondement dans le souci de détecter certaines causes non apparentes du déclin de l'espèce, notamment, celles ayant trait à l'environnement et au climat, ainsi que de repérer les périodes où les besoins alimentaires sont importants. Ces besoins seront ultérieurement confrontés à la phénologie des disponibilités trophiques des milieux étudiés. Les principaux événements observés et suivis sont présentés suivant un ordre chronologique qui correspond aux différents aspects de la vie des cigognes blanches dans leurs quartiers d'été. Une comparaison avec les données de la bibliographie est faite ensuite. Nous avons jugé commode de désigner d'une manière globale ce séjour sous forme d'étapes essentielles, depuis l'appariement des couples jusqu'à l'envol des jeunes en passant par l'éclosion et suivant l'évolution du degré de dépendance des cigogneaux vis à vis des adultes. Nous distinguons dès lors, plusieurs étapes chronologiques.

a.- Arrivée des couples

D'abord, il est à remarquer qu'il n'est pas possible d'obtenir pour toute la région d'étude les dates exactes d'arrivée au nid des sujets. Toutefois, la fréquence relativement élevée de nos observations permet d'illustrer ces dates pour trois localités représentatives de la région d'étude. En effet, à Boukhalfa, le 3 II 1992, la présence de deux cigognes adultes est constatée sur les nids d'une colonie. A Drâa Ben Khedda et Tadmaït, les premiers partenaires constituant le couple, sont observés le 5. II. 1992. L'arrivée du second partenaire se fait avec un retard de 14 jours pour le premier cas et 10 jours pour le second.

b.- Description du comportement de la formation des couples

Dans les cas observés, c'est la femelle qui prend l'initiative et va au devant de son partenaire. Le mâle reste passif, ou, s'il est très excité, claquette en effectuant de lents et amples battements d'ailes (on dit qu'il "pompe"). Dans la majorité des cas observés dans la région envisagée, la formation des couples semble se dérouler en trois phases (Tab. n° 15).

Tableau n° 15.- Phases comportementales de la formation des couples de la Cigogne blanche

Phase I	Phase II	Phase III
<p>Le mâle semble passif, parfois ouvre faiblement le bec et gonfle légèrement les plumes de son corps et ce à l'approche de la femelle. Celle-ci pointe le bec perpendiculairement au sol et adopte une posture "bossue" en gardant ses plumes collées au corps (Fig. n° 8, Photo n° 1). Pendant toutes les attitudes de cette séquence, aucun partenaire ne claquette du bec.</p>	<p>Le mâle claquette en "pompe" des ailes, abaisse progressivement le cou puis le relève (Fig. n° 8, Photo n° 2). La femelle, pour sa part, prend les mêmes attitudes que dans la première phase, garde le cou en forme d'arc de cercle, le bec perpendiculairement collé au cou.</p>	<p>Les deux partenaires du couple restent tout près l'un de l'autre et claquent de plein concert, le mâle queue levée et ramenant tous les deux la tête en arrière (Fig. n° 8, Photo n° 3).</p>

Il est à noter, qu'entre le début de la première phase et le moment où le couple est vraiment formé, il s'écoule, en moyenne, une dizaine de jours.

c.- Edification, entretien et évolution du nid

Le mâle établit une légère construction à l'endroit choisi par la femelle, apportant le matériel adéquat que la femelle arrange. La durée moyenne de construction d'un nouveau nid est de 8 jours (n = 15). Au moment où la construction du nid commence, la méfiance des propriétaires s'éveille et pendant que l'un des adultes est en quête de matériaux, l'autre monte la garde autour de l'aire. L'entretien du nid se fait de façon continue tout au long de leur séjour. Au

cours de la période de couvaion, l'amélioration de la construction est assurée par apport de branchettes diverses, de paille et par rejet, hors du nid des matériaux pourrissants ou gênants. La propreté du nid est assurée par les adultes et les pulli, dès qu'ils en deviennent capables.

Afin de donner une idée sur la composition d'un nid de Cigogne blanche, nous avons relevé les divers constituants et dimensions de 3 nids examinés après leur abandon (Tab. n° 16). Le nid est constitué par une sorte de couronne de branchages divers, qui ceinture l'intérieur formé par des matériaux hétéroclites. Durant la période d'envol des pulli, la dépression centrale devient plane, à cause du piétinement, offrant un meilleur site pour les essais de vol.

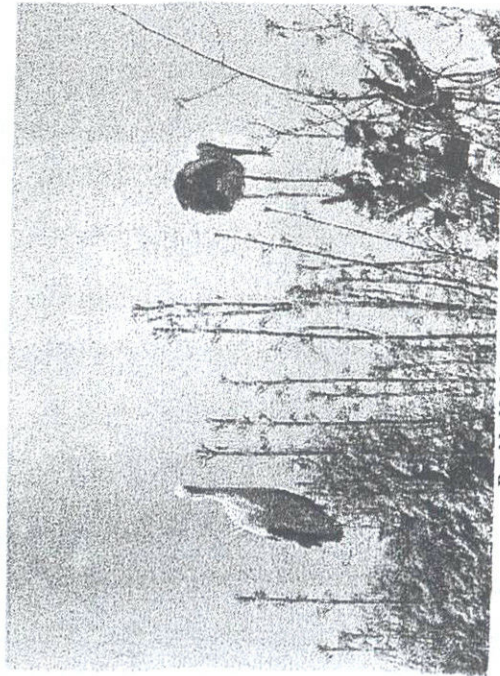
Tableau n° 16.- Caractéristiques des 3 nids de *C. ciconia* relevés après leur abandon

Nids n°	Matériaux		Dimensions (en cm)		
	ordinaires	hétéroclites	Diamètre	Hauteur	Profondeur de la coupe
1	sarments de vigne, branchettes de peuplier, de frêne et de platane, brins de paille et de foin et mottes d'herbes.	semelle de chaussures, sacs en plastique, vieux chiffons, papiers et ficelles.	145	60	10
2	branchettes de casuarina, de peuplier, de platane et de tamarix, brins de paille, mousse, mottes d'herbe et plumes.	sacs en plastique, papiers, poils, ficelles, laine et vieux chiffons.	160	80	12
3	branchettes d'eucalyptus, de frêne et de platane, tiges de Scolyme, brins de foin et mottes d'herbe.	Papiers, fil électrique, chiffons, sacs en plastique, laine et roseaux.	160	75	11,50
Moyennes			155 ± 8,66	71,67 ± 10,41	11,16 ± 1,04

Les dimensions des nids relevées après leur abandon, indiquent en moyenne, 155 ± 8,66 cm de diamètre, 77,67 ± 10,41 cm de hauteur et une profondeur de 11,16 ± 1,04 cm. Il faut signaler que ces dimensions varient, du fait que les cigognes amassent des matériaux tout au long de la saison.

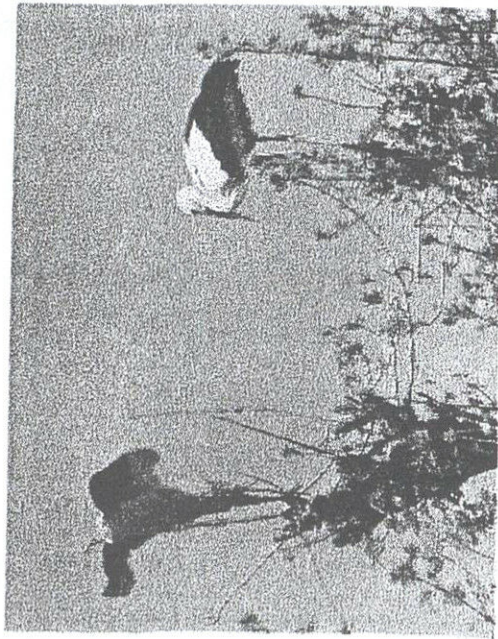
d.- Parades et accouplements

Plusieurs cas de parades sont observés à Boukhalfà et à Tadmaït, notamment. Elles se déroulent de la manière suivante. Les 2 adultes se tiennent tête-bêche le plus près l'un de l'autre, le bec parfois ouvert, le plumage collé au corps, les ailes légèrement abaissées, laissant pointer la queue (Fig. n° 8, Photo n° 5). Il s'ensuit une période très courte où les deux partenaires claquent de plein concert, la tête renversée sur le dos. La répétition de cette parade aboutit à l'accouplement. Les copulations se poursuivent même après la couvaion du premier œuf et peuvent s'étaler sur une semaine. En fait, la copulation se réalise la femelle debout (Fig. n° 8, Photo n° 6), le mâle la montant et s'accrochant à l'aide des pattes sur les épaules de sa partenaire



Boukhalifa, le 18 III 1992

Photo n° 1.- Début de l'approche, la femelle (à droite) va au devant de son partenaire et adopte une attitude « bossue ».



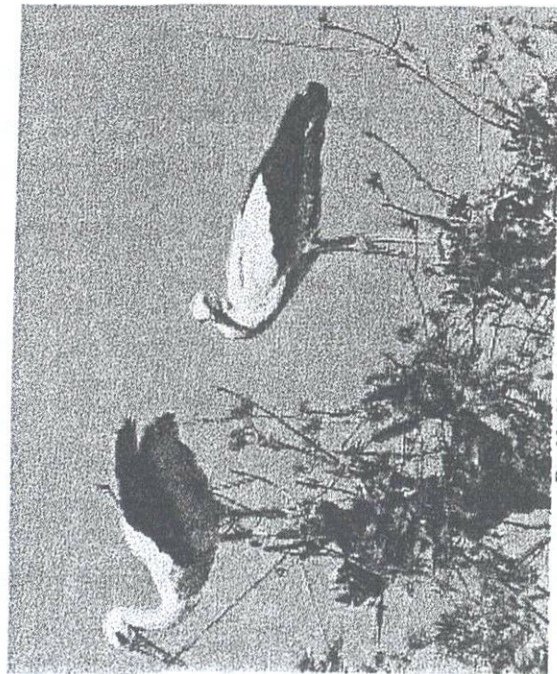
Boukhalifa, le 18 III 1992

Photo n° 2.- Le mâle (à gauche) excitée, « pompe » légèrement en claquant bec puis abaisse le cou, la femelle pointe le bec perpendiculairement au sol.



Boukhalifa, le 18 III 1992

Photo n° 3.- Les deux partenaires claquent de concert, ramenant la tête en arrière puis l'abaissent. Le mâle, (maintenant à droite) « pompe » des ailes, la queue levée.



Boukhalifa, le 18 III 1992

Photo n° 4.- Reprise de la position normale du corps.



Boukhalifa, le 18 III 1992

Photo n° 5.- Le mâle (queue levée) et la femelle se croisant, le plumage du cou est boursoufflé.



Boukhalifa, le 18 III 1992

Photo n° 6.- A l'instant décisif de l'accouplement, les becs se croisent, tandis que le mâle cramponné avec ses doigts sur le dos de la femelle.

Figure n° 8. Aspects éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie

avant de s'accroupir en battant des ailes pour maintenir son équilibre. Pendant ce temps chacun lisse du bec en un mouvement très rapide et épars les longues plumes du jabot de l'autre.

e.- Ponte et incubation

Les dates des pontes, éclosions et envols des cigogneaux des couples nicheurs de cigognes blanches dans la vallée du Sébaou sont très variables au sein d'une même localité et d'une localité à une autre (Tab. n° 17). D'une manière générale, les pontes débutent quelques jours après les premières copulations, au mois de mars, à une exception près (nid n° 1) où il s'agissait d'une ponte de remplacement. En fait, il est bien connu que les oiseaux qui perdent leur couvée, pour une raison ou une autre, la remplacent après un certain temps et la Cigogne blanche ne fait pas exception. En effet, à Boukhalfa, 5 œufs sont prélevés d'un nid, le 7. IV. 1992 à 14 h, pour des mensurations et autres examens. Après l'opération, la femelle de retour au nid, agissait un certain temps comme si de rien n'était, couvant et retournant des œufs qui ne sont plus là. Il apparaît, donc, que la couvée de remplacement a débuté le 25. IV. 1992, soit un intervalle de 18 jours après le prélèvement des œufs et 20 jours après la fin de la ponte.

Tableau n° 17.- Calendrier des pontes, éclosions et envols des jeunes des 12 couples nicheurs de cigognes blanches suivis dans la vallée du Sébaou

Paramètres Localités	Nids n°	Dates			Durée (en jours)	
		de ponte	d'éclosion	d'envol	d'incubation	d'élevage des Pulli
Boukhalfa	1	25 IV	27 V	2 VIII	32	67
	2	18 III	20 IV	21 VI	33	62
	3	21 III	22 IV	23 IV	32	62
	4	21 III	21 IV	24 IV	31	64
	5	25 III	27 IV	26 VI	33	60
	6	25 III	27 IV	26 VI	33	60
	7	25 III	25 IV	26 VI	31	62
	8	25 III	26 IV	24 VI	32	64
	9	25 III	26 IV	22 VI	32	62
Drâa Ben	10	15 III	16 IV	15 VI	32	65
Khedda	11	18 III	18 IV	21 VI	31	64
Tadmaït	12	24 III	25 IV	28 VI	32	64
Moyenne	-	-	-	-	32 ± 0,21	63 ± 0,59

Les adultes couvent à tour de rôle mais dans des proportions différentes. 15 relais en 50 heures d'observation sont notés, soit 1 relai toutes les 3 heures et 30 mn environ. Cependant, il faut remarquer que le mâle ne couve que durant un laps de temps variant de 1 heure à 3 heures, avec une moyenne de 2 heures, le reste étant assuré par la femelle. La couvaison est constatée dès la ponte du premier œuf. Sa durée est variable, vraisemblablement en relation avec les conditions météorologiques. L'adulte qui couve se tient le plus souvent face au vent, mais lorsqu'il se relève

au bout d'un temps variable, il modifie la position des œufs en les retournant et se recouche dans une orientation différente.

f.- Eclosion et développement des pulli

Il va sans dire que la date d'éclosion des œufs est très variable et dépend largement de la durée d'incubation. *Grosso modo*, cette date peut être située au mois d'avril si l'on se réfère au calendrier des éclosions établi pour le cas des 12 couples nicheurs étudiés (Tab. n° 17). Les éclosions semblent s'échelonner de quelques jours à une semaine au maximum. Cependant, un cas est à signaler à Boukhalfa où les éclosions de 2 pulli ont eu lieu à environ 1 heure d'intervalle. Dès l'éclosion, on peut remarquer un surcroît d'activité dans le nettoyage et l'arrangement du nid et une accélération dans les allées et venues au nid. Durant cette période, nous avons noté que la recherche de la nourriture se fait tantôt individuellement, tantôt en couple, cas le plus fréquent.

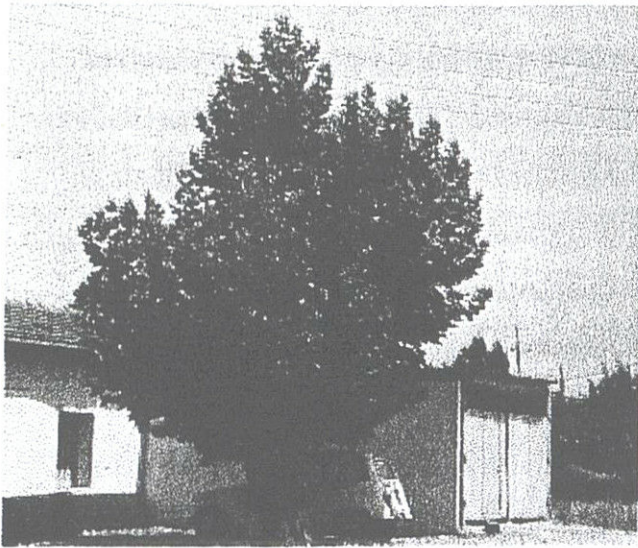
Concernant le développement corporel des pulli, du fait que l'incubation commence dès la ponte du premier œuf, on constate souvent des différences appréciables de la taille des pulli d'un même nid (Fig. n° 9d, Photo n° 19). Le premier jour, le pullus se manifeste peu et se tient à peine sur ses pattes, il est légèrement couvert d'un duvet jaunâtre laineux. Dès le deuxième jour, il lève la tête et tient le cou droit. Une semaine après, il adopte quelquefois des attitudes caractéristiques. Au repos, le bec est appuyé contre le cou et à la moindre excitation, il déclenche une ébauche de parade, renversant la tête sur le dos, agitant ses moignons d'ailes et vibrant des mandibules. Au cours de la deuxième semaine, quelques rémiges noires commencent à se développer. Quatre semaines plus tard toutes les rémiges croissent de même que les grandes couvertures. Les rectrices sortent également. Le pullus participe activement à la défense de l'aire et n'hésite pas à piquer du bec à l'approche d'un intrus. Huit semaines plus tard, les doigts sont rouges ainsi que la partie inférieure des tarso-métatarses. Le bec, d'abord violacé-noirâtre, prend une teinte plus claire au niveau de la mandibule supérieure. A sa neuvième semaine, le juvénile a les ailes bien développées et a atteint le développement corporel du sub-adulte.

Durant la période de l'élevage, les tâches concernant l'alimentation, la protection des pulli ainsi que l'entretien du nid sont partagées entre les deux adultes, qui se relaient de façon plus fréquente du fait de la nécessité d'apporter de la nourriture fraîche aux pulli. On a compté en moyenne un relai toutes les 1h 30mn. A partir de la troisième semaine, les pulli sont laissés seuls au nid, en moyenne 1 fois par jour pendant une durée très variable allant de 20 à 45 mn. En outre, nos observations révèlent que pendant cette absence où les pulli sont livrés à eux-mêmes sans surveillance ni protection directes, un des adultes n'est jamais loin du nid. A partir d'environ un mois, les 2 adultes s'organisent de façon à alterner leurs retours au nid. D'autre part, l'alimentation

des pulli est assurée alternativement par chacun des parents. Pendant les deux premières semaines, les pulli se manifestent, lorsqu'on s'approche d'eux, par de sortes de "miaulements" et des cris. Ils sont généralement passifs et avalent les proies déposées à portée de leur bec (Fig. n° 9e, Photo n° 28) et sans se les disputer. Par la suite, à partir de la troisième semaine, ils se montrent plus actifs, mordillent le bec de l'adulte, frottent le leur contre le sien pour réclamer de la nourriture. Les adultes, de leur part, ne séjournent au nid que le temps nécessaire pour nourrir les pulli et vérifier le nid, puis retournent à la chasse. Vers la cinquième semaine, l'accroissement de la taille des pulli est tel que les adultes doivent en tenir compte pour leur repos, se tenant alors debout sur le rebord du nid. Cet endroit est déserté, généralement, vers la sixième semaine et remplacé par la cime de de l'arbre le plus proche du nid. Pendant cette période, la femelle continue à passer la nuit à dormir en compagnie des pulli, d'abord dans le nid, puis sur le rebord. Cette période est celle des essais de vol au nid. Et ce sont les relations intra-familiales à ce moment-là qui sont intéressantes à noter. Dans tous les cas observés, l'envol des juvéniles n'est précédé d'aucune manifestation de la part des adultes, si ce n'est leur présence quasi-permanente dans les environs immédiats. Après l'envol, les juvéniles sont souvent observés sur les zones de gagnage en compagnie des adultes qui continuent à les nourrir jusqu'à la veille du départ en migration. Il faut toutefois remarquer que lors des entraînements au vol, les juvéniles rejoignent les adultes à peu de distance du nid ou font des vols solitaires ou groupés à courtes distances. Nous avons souvent observé des adultes entraîner des juvéniles à voler plus loin. Quant aux relations alimentaires, au cours de cette période là, elles sont évidemment liées aux vols et à la chasse pratiquée, généralement, en commun. Pour ce qui est de la chasse, il semble qu'un apprentissage partiel par imitation s'effectue. Cette affirmation résulte du fait que l'efficacité de la chasse atteinte par les juvéniles, augmente au fur et à mesure que les jours passent. A cela, s'ajoute l'expérience individuelle.

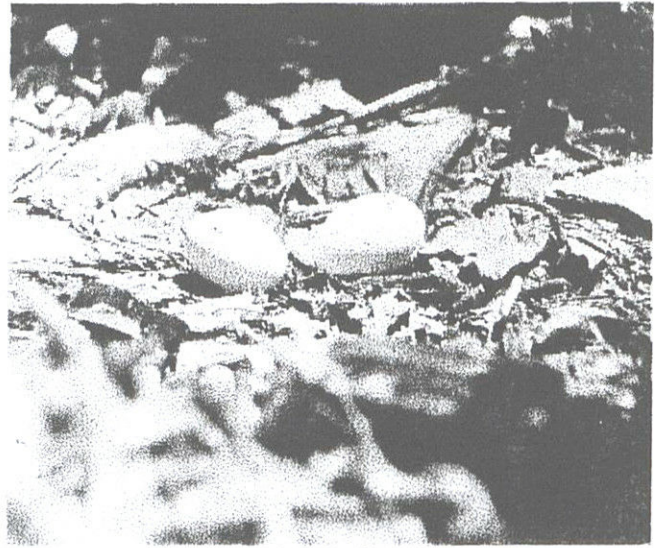
g.- Exercices de vol et d'envol

Comme les dates des pontes et des éclosions, celles de l'envol des juvéniles sont relativement très variables (Tab. n° 17). Elle se situe de façon générale au mois de juin. La durée d'élevage des pulli autrement dit, l'intervalle entre la première éclosion et l'envol, est de $63 \pm 0,59$ jours en moyenne. Dès l'âge de 6 semaines, les pulli commencent déjà à effectuer quelques battements d'ailes avec élévation de quelques centimètres au dessus du nid. Les faits qui vont suivre, sont observés à Tadmait suivant un ordre chronologique bien précis : le 7. VI. 1992, à 9 h 30 mn, l'un des deux pulli occupant un nid sur un platane effectue 4 à 5 battements d'ailes en s'élevant de quelques centimètres au dessus du nid. Il semble plus avancé que son compagnon qui ne manifeste aucun intérêt. Le 10. VI. 1992, à 9 h, le nombre de battements successifs pour ce



Tadmaït, le 5 III 1992

Photo n° 1.- Vue générale de l'emplacement du nid, sur un Platane.



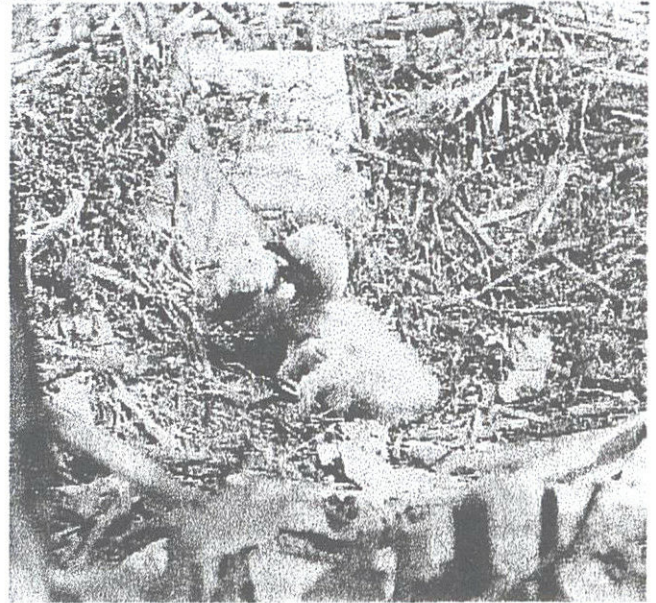
Tadmaït, le 24 III 1992

Photo n° 2.- Aire de ponte de deux œufs, reposant sur une litière de feuilles et d'herbes sèches.



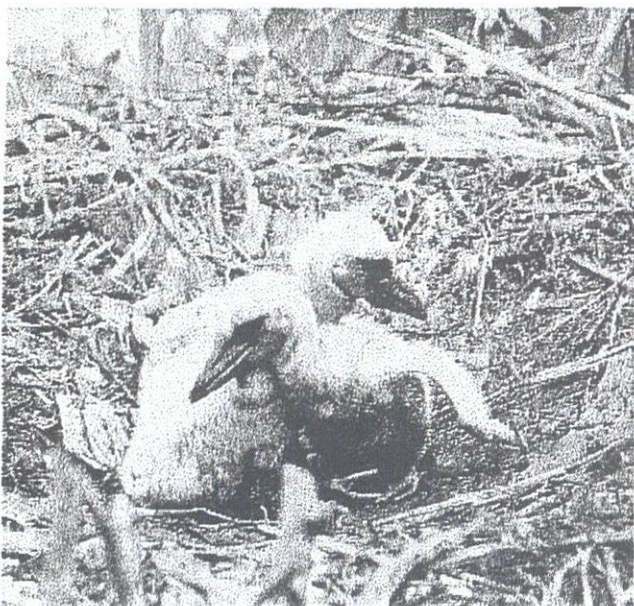
Tadmaït, le 17 IV 1992

Photo n° 3.- Une couveuse debout dans une attitude défensive.



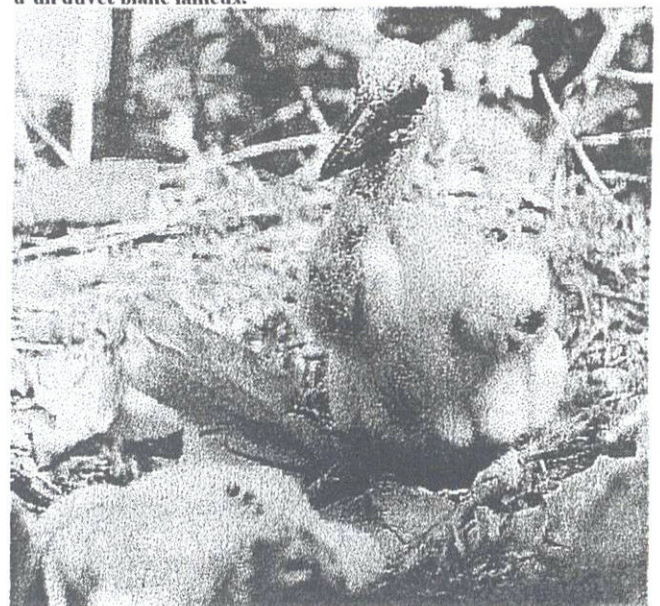
Tadmaït, le 25 IV 1992

Photo n° 4.- A l'éclosion, les pulli se manifestent peu, ils sont recouverts d'un duvet blanc laineux.



Tadmaït, le 3 V 1992

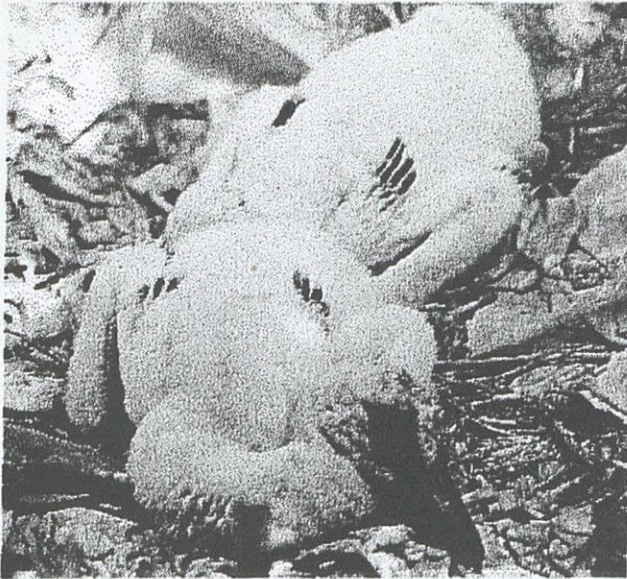
Photo n° 5.- Agés d'une semaine, les pulli lèvent la tête, tiennent le cou droit et se déplacent en agitant leurs moignons d'ailes. Ici, attitude de pulli ayant froid.



Tadmaït, le 10 V 1992

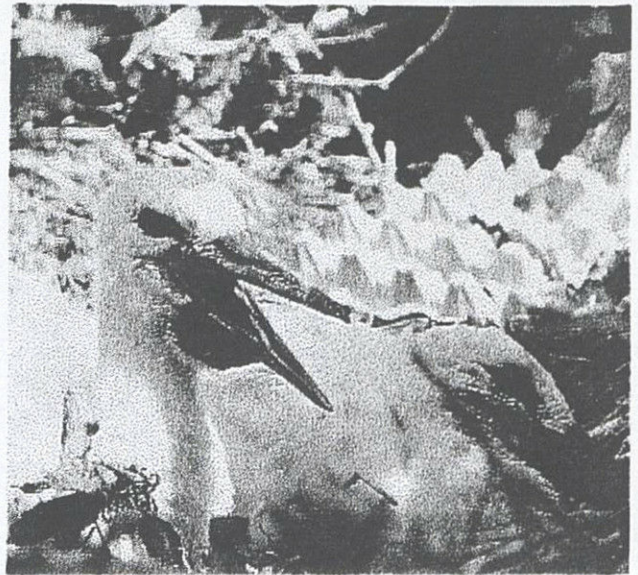
Photo n° 6.- Deuxième semaine : les pulli se développent très vite, se tiennent debout sur leurs tarse avec assurance ; quelques rémiges noires se développent.

Figure n° 9a.- Aspects phénologiques et éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie



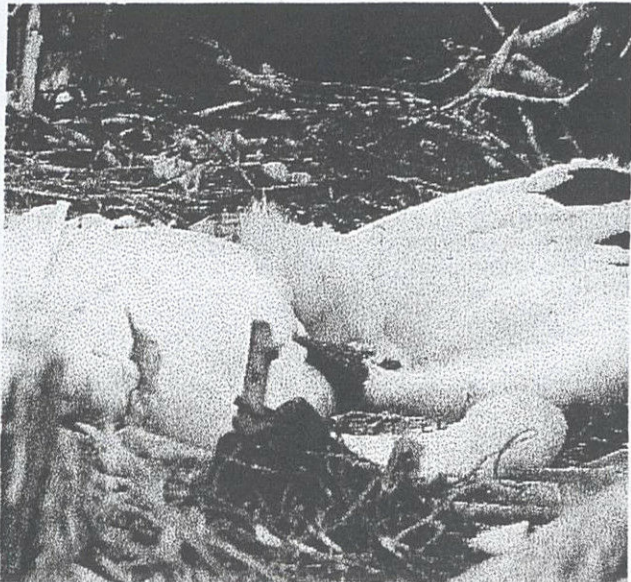
Tadmaït, le 17 V 1992

Photo n° 7.- Troisième semaine : les ébauches alaires sont nettement visibles, ainsi que le bec et les pattes noirâtres.



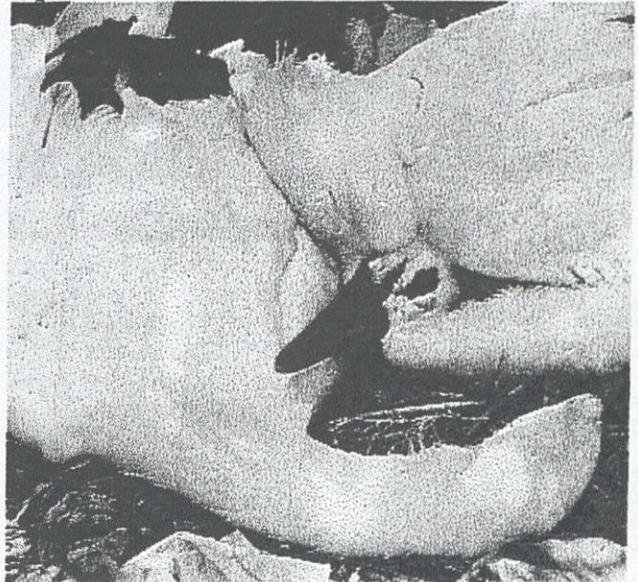
Tadmaït, le 24 V 1992

Photo n° 8.- Quatrième semaine : la croissance des pulli a été particulièrement rapide. Toutes les rémiges croissent de même que les grandes couvertures.



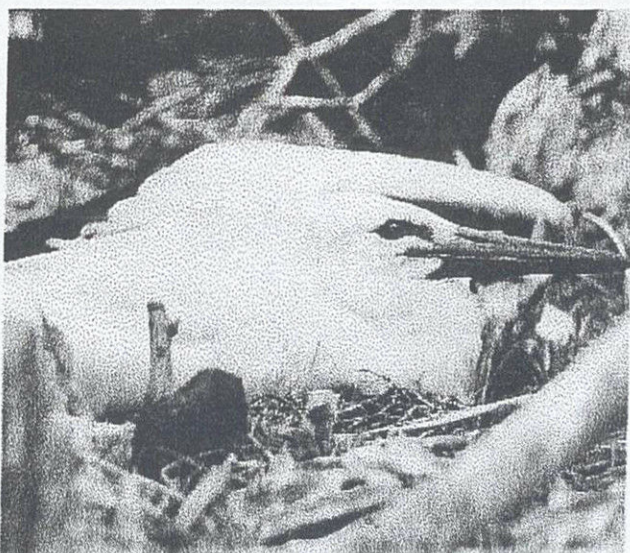
Tadmaït, le 31 V 1992

Photo n° 9.- Cinquième semaine : les pulli présentent un plumage identique à celui des parents, hormis le bec et les pattes encore noirâtres.



Tadmaït, le 31 V 1992

Photo n° 10.- Cinquième semaine : les pulli « font le mort » à notre approche du nid. Ils se laissent tomber sur l'aire, le cou allongé, sans bouger mais les yeux restant, souvent, ouverts.



Tadmaït, le 7 VI 1992

Photo n° 11.- Sixième semaine : l'un des pulli couvre de ses ailes son frère à notre approche.

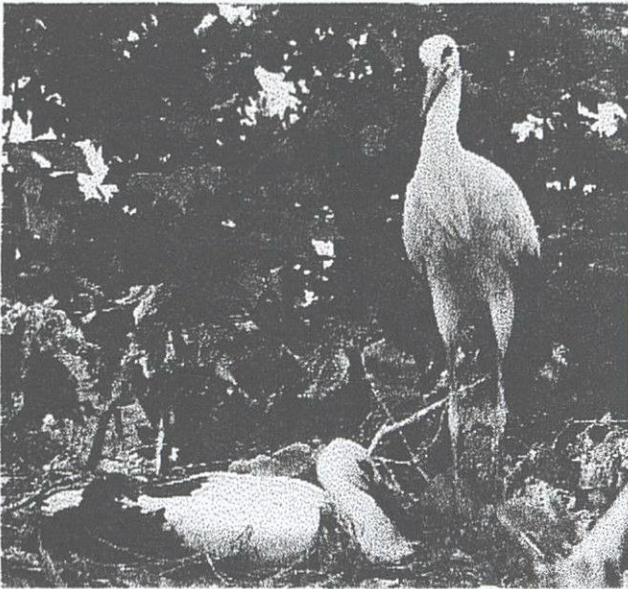


Tadmaït, le 14 VI 1992

Photo n° 12.- Septième semaine : les pulli ont les doigts carmins ainsi que la partie inférieure des tarso-métatarses. Le bec prend une teinte plus claire à la mandibule supérieure.

Figure n° 9b.- Aspects phénologiques et éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie





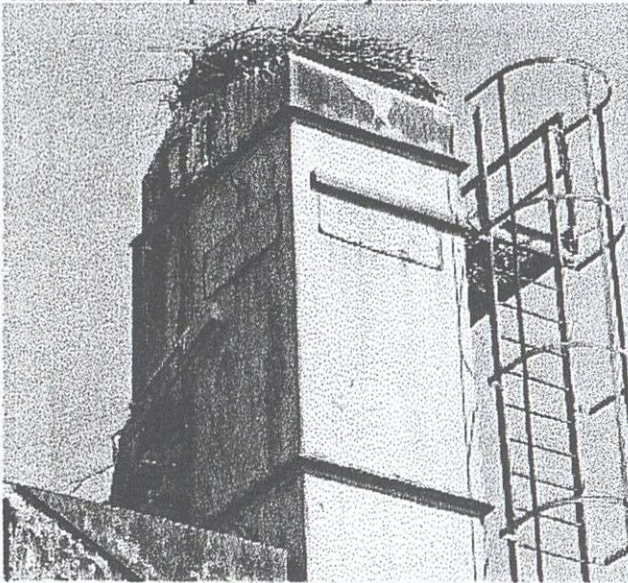
Tadmaït, le 21 VI 1992

Photo n° 13.- Huitième semaine : l'allure est majestueuse. Les pulli ressemblent beaucoup aux adultes, mais le bec et les pattes sont carmin et noir et le plumage tire sur le jaunâtre.



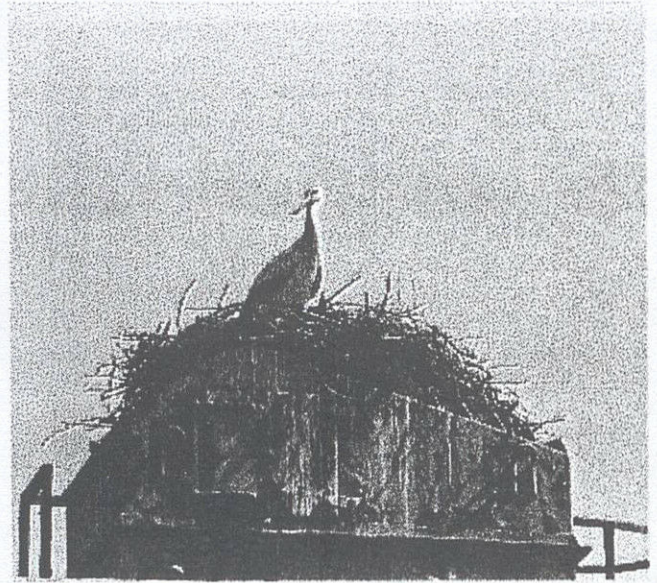
Tadmaït, le 28 VI 1992

Photo n° 14.- Neuvième semaine : l'un des pulli s'exerce à l'envol, il prendra son essor une heure après.



Boukhalfa, le 22 IV 1992

Photo n° 15.- Vue générale de la tour de la station de compostage sur laquelle un couple de Cigogne blanches a édifié son nid.



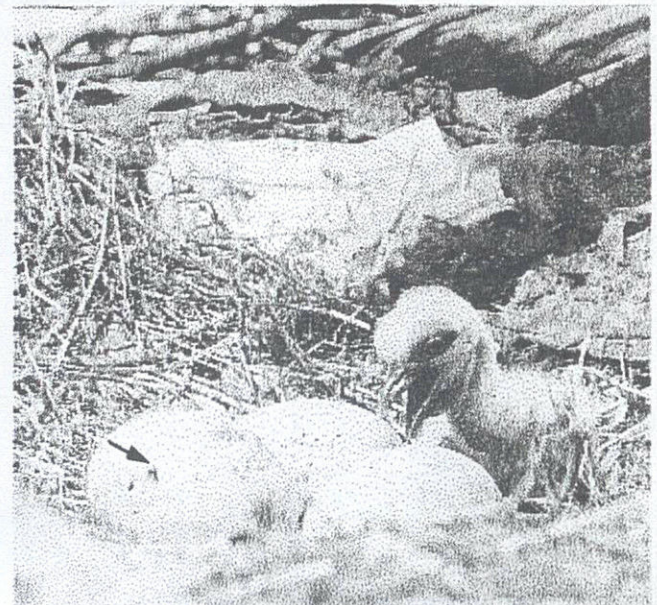
Boukhalfa, le 22 IV 1992

Photo n° 16.- Vue rapprochée du nid, ici, on voit la femelle.



Boukhalfa, le 25 IV 1992

Photo n° 17.- Aire de ponte de quatre œufs.



Boukhalfa, le 27 V 1992

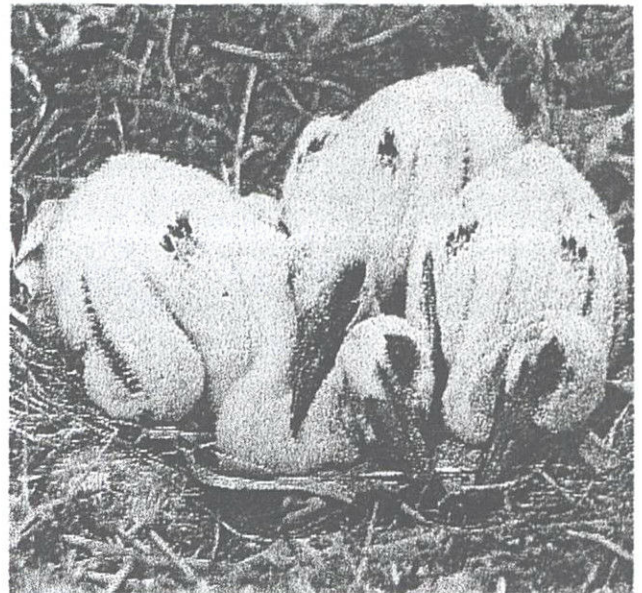
Photo n° 18.- Ecllosion (une heure auparavant) du premier pullus recouvert d'un duvet blanc grisâtre. A gauche, trou percé dans la coquille par le second pullus à l'aide du bec.

Figure n° 9c.- Aspects phénologiques et éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie



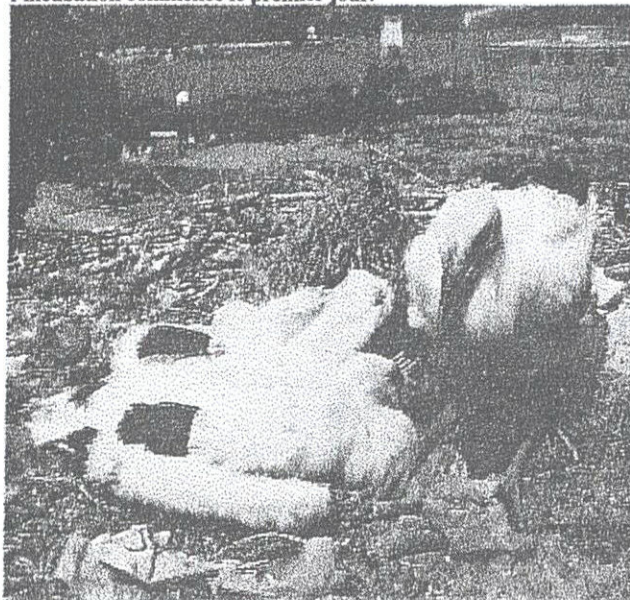
Boukhalfa, le 3 VI 1992

Photo n° 19.- Pulli d'une semaine, haletant par suite d'une température élevée. On constate une différence de taille des pulli, du fait que l'incubation commence le premier jour.



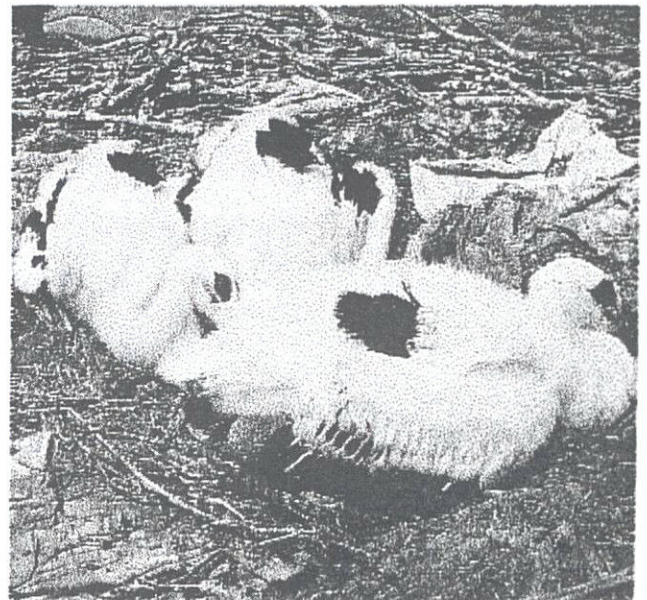
Boukhalfa, le 10 VI 1992

Photo n° 20.- Deuxième semaine : Le dernier né est mort, victime de la concurrence pour l'occupation de l'aire (espace vital).



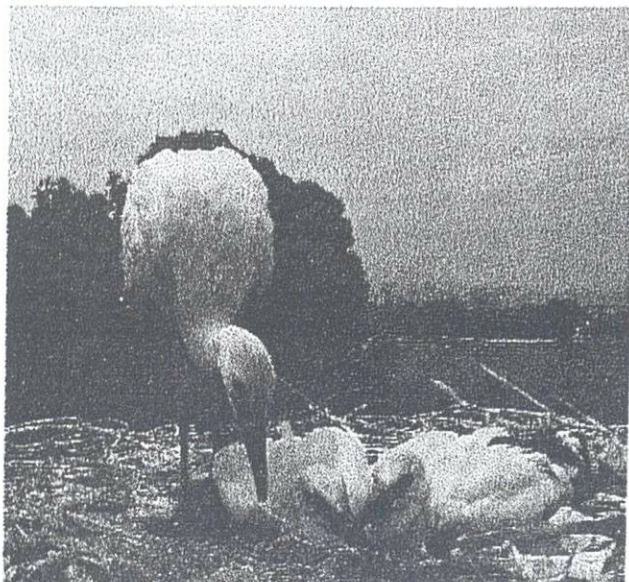
Boukhalfa, le 17 VI 1992

Photo n° 21.- Troisième semaine : au repos, pulli assis sur leurs tarses.



Boukhalfa, le 24 VI 1992

Photo n° 22.- Quatrième semaine : Les rémiges primaires et secondaires croissent de même que les grandes couvertures.



Boukhalfa, le 1 VII 1992

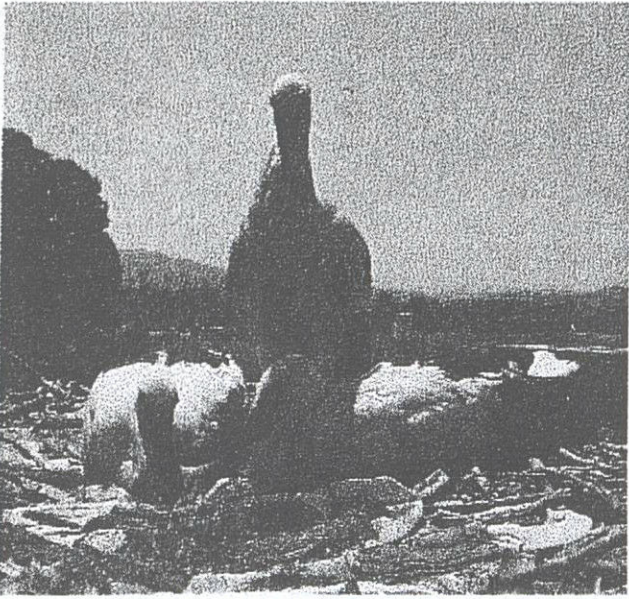
Photo n° 23.- Cinquième semaine : La position debout devient régulière.



Boukhalfa, le 8 VII 1992

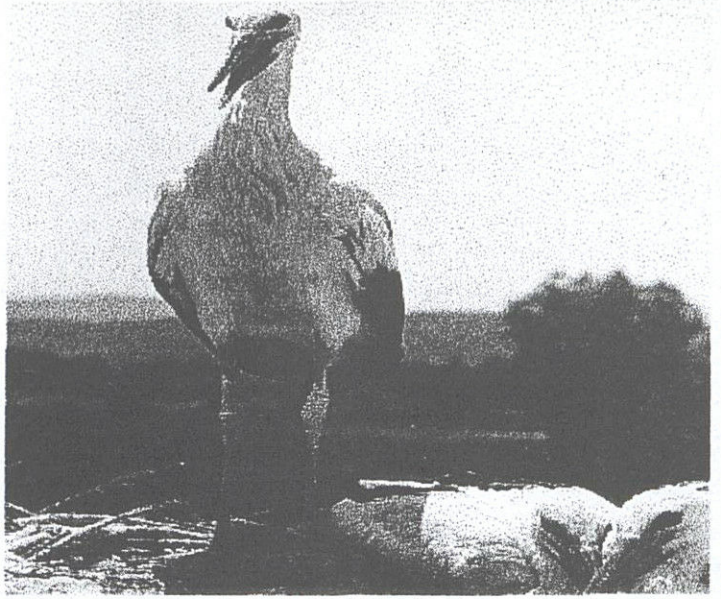
Photo n° 24.- Sixième semaine : C'est le début des exercices des battements d'ailes préparant les muscles pour l'envol.

Figure n° 9d.- Aspects phénologiques et éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie



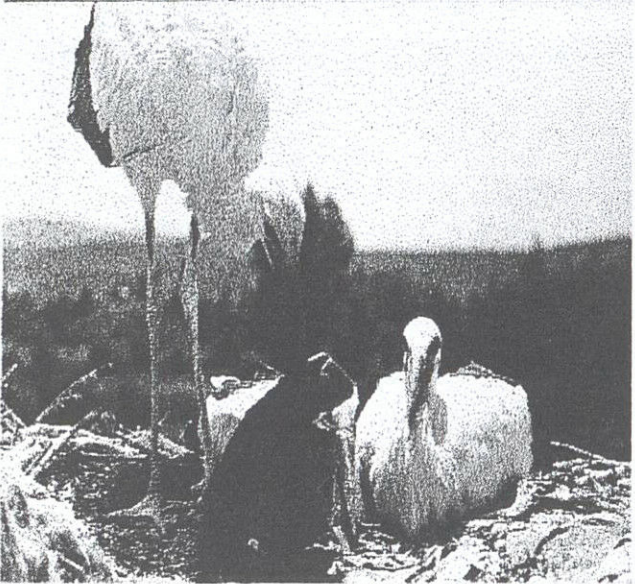
Boukhalfa, le 5 VII 1992

Photo n° 25.- Septième semaine : L'aire est devenue exigüe pour les battements des ailes des pulli.



Boukhalfa, le 22 VII 1992

Photo n° 26.- Huitième semaine : Pulli en position debout, arborant une allure majestueuse.



Boukhalfa, le 29 VII 1992

Photo n° 27.- Neuvième semaine : Les ailes sont bien développées et les cigogneaux ont atteint le développement corporel de sub-adulte.



Boukhalfa, le 17 V 1992

Photo n° 28.- La femelle amorçe le dégorçement de la nourriture au centre du nid, où elle est reprise par les pulli.



Boukhalfa, le 29 VII 1992

Photo n° 28.- Neuvième semaine, à notre approche du nid, l'un des pulli saisit dans son bec un chiffon.



Boukhalfa, le 17 V 1992

Photo n° 29.- Après avoir déposé le chiffon, il ressaisit une branchette et la dépose, en hérissant les plumes du cou. Il s'agit d'une attitude de défense.

Figure n° 9e.- Aspects phénologiques et éthologiques de la reproduction de la Cigogne blanche en Kabylie

même pullus atteint la douzaine. Ces battements sont accompagnés parfois de petits claquements de bec. Le 14. VI. 1992, à 11 h 30 mn, le pullus accélère la vitesse des battements successifs des ailes, plus d'une soixantaine sont comptabilisés, alors que le second pullus se contente d'une dizaine de battements seulement en s'élevant légèrement au dessus du nid. Le 28. VI. 1992, à 10 h 45 mn, l'un des deux pulli âgé alors de 64 jours effectue son premier envol réussi et atterrit sans incident sur le toit d'une maison située à proximité. Puis il rejoint le nid. Trois jours plus tard, soit le 1. VII. 1992, à 8 h 50 mn, le second pullus effectue son premier envol et atterrit difficilement sur la toiture d'une maison se trouvant à proximité, avant de regagner le nid. Le 6. VII. 1992, à 15 h, après quelques intenses exercices d'envol sur place, les 2 juvéniles quittent le nid ensemble et font leur premier vol "longue durée" d'environ 10 mn qui les éloigne du nid de 800 m environ. Par ailleurs, un cas d'échec d'envol est observé dans la ville de Tizi Ouzou. Après avoir décollé d'un bâtiment de la cité "les genêts", le pullus atterrit difficilement près de l'hôpital sans pouvoir regagner le nid. Il est à remarquer, que le nombre de vols journaliers à partir du nid ira, dans un premier temps, en s'accroissant puis en diminuant. Cela s'explique tout simplement par le fait que les absences des juvéniles vont être de plus en plus longues.

h.- Réactions des pulli aux conditions extérieures

Concernant les réactions des pulli aux conditions extérieures, quelques faits intéressants sont remarqués. En effet, lorsque les pulli ont froid, ils se regroupent en pyramide, s'imbriquant entre eux en poussant des petits cris d'inconfort (Onk..., Onk...), à la recherche de chaleur (Fig. n° 9a, Photo n° 5). Cette attitude incite parfois les parents à les couvrir. Par temps chaud, par contre, les pulli halètent, le bec entrouvert, en position écartée les uns des autres (Fig. n° 9d, Photo n° 19). Dans les conditions normales, les pulli optent pour une attitude de sommeil "confortable" affalés sur la plate forme du nid (Fig. n° 9b, Photo n° 10). La protection des pulli contre les aléas climatiques est assurée tant qu'ils demeurent fragiles. Elle offre deux aspects d'une part, une protection contre la chaleur, l'adulte se plaçant entre le soleil et les pulli et d'autre part, une protection contre la pluie, l'adulte couvrant les pulli avec ses ailes, en se couchant.

i.- Combats et agressivité

Dans tous les cas observés, si la femelle est déjà accouplée, de violents combats éclatent entre les deux mâles lorsqu'un rival apparaît. La femelle n'intervient généralement pas, elle tolère l'un ou l'autre sur son aire et à la fin elle conserve le vainqueur. Il est à remarquer également que, dans le cas de la défense du territoire, la plupart des femelles sont plus agressives que les mâles, dont l'attitude seule suffit souvent à éloigner l'intrus. En effet, à Boukhalfâ, le 12. IV. 1992, nous

avons été témoins d'un combat sur un frêne où était établi le nid d'un couple nicheur. Un intrus voulant courtiser la femelle et prendre pied sur l'aire, déclencha aussitôt un combat avec l'occupant en titre de même sexe, à coups de bec, de pattes et d'ailes en claquetant avec excitation. L'altercation qui fut très violente, a duré 35 minutes et s'est achevée par la mort du second oiseau qui est resté accroché au sommet de l'arbre. Récupéré, l'oiseau présentait une aile brisée ainsi que des taches de sang répandues ici et là sur le croupion et le bas du ventre. Toujours dans cette même localité, le 29. VII. 1992 à 12 heures, nous avons assisté lors d'une visite régulière d'un nid situé au sommet d'une cheminée d'une station de compostage abandonnée, à une scène qui nous a semblé assez curieuse. En effet, l'un des trois pulli occupant le nid et âgé de 7 semaines se releva et se mit aussitôt à claqueter, les plumes du cou hérissées. Puis il saisit une branchette dans le bec et la posa, puis encore, un vieux chiffon et le reposa ainsi à plusieurs reprises. Il n'hésita pas ensuite, à piquer du bec vers nous. Durant toute la scène, les deux autres pulli restèrent passifs (Fig. n° 9e, Photo n° 27). Il nous semble ici, qu'il s'agit d'une attitude particulière de défense de l'aire.

A Boukhalfa, le 10. VI. 1992, à 10 h 15 mn, le rejet d'un pullus par une femelle est noté. Cette dernière tenait un de ses petits dans son bec. Après lui avoir brisé les ailes et les pattes, elle le jeta en dehors du nid. Les raisons exactes de cet incident sont constatées plus tard. Effectivement, le pullus expulsé, présentait un retard de croissance assez important par rapport à ses compagnons puisqu'il s'agissait du dernier né et était de taille chétive (Fig. n° 9d, Photo n° 20). Il y avait, une différence d'âge de 14 jours entre le dernier né et les 3 autres pulli du même nid.

j.- Le départ en migration postnuptiale

La désertion des nids en 1992 par les cigognes de Kabylie a débuté dès la troisième décade du mois d'août. Les adultes et les juvéniles de la région, commencent à se regrouper nuit et jour en bordure de l'oued, préluant au départ. D'après nos constatations, le rassemblement s'est opéré dans deux endroits différents. Au dessous du pont de Sidi Nâamane (à l'Ouest de Drâa Ben Khedda) une quinzaine d'individus sont observés le 21. VIII. 1992 à 17 h 40 mn, et entre Litama et le lieu-dit Kef el H'mar (au Nord-Est de Boukhalfa), où les litées de cigognes blanches sont les plus fréquentes. Durant cette période et jusqu'à la veille du départ en migration, des vols qui préluent au grand départ ont eu lieu. Le 23 et le 26. VIII. 1992, respectivement à 15 h et 16 h 25 mn, une centaine de cigognes blanches, s'élevaient dans les airs, après avoir longuement claqué du bec, tourment pendant une dizaine de minutes en cercle au dessus du lieu de rassemblement puis se dispersent. Le départ a été brusque, en ce sens que la veille encore, les cigognes ont été observées

à l'emplacement habituel, c'est à dire sur la bordure de l'oued. Le jour du départ, le 27. VIII. 1992, la fin de la journée, nous avons constaté l'absence de ces oiseaux. Aucune autre Cigogne blanche en migration n'a été observée dans la région d'étude après cette date.

B.- ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET PHENOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION DU HERON GARDE-BŒUFS DE KABYLIE

La démographie du Héron garde-bœufs est abordée à travers deux aspects : la biologie des populations de Kabylie en 1994 et l'inventaire et le suivi de l'évolution quantitative des effectifs de 1993 à 1997.

1.- Biologie des populations du Héron garde-bœufs de Kabylie

a.- Analyse globale

Un total de 732 nids de hérons garde-bœufs a été répertorié en Kabylie en 1994 (Tab. n° 18).

Tableau n° 18.- Inventaire et hauteur moyenne des supports des nids de Héron garde-boeufs en 1994
(X : Hauteur moyenne des supports des nids en mètres)

	Nids recensés		X (en m)
	Nombres	%	
Bas Sébaou	262	35,79	25
Haut Sébaou	470	64,21	18
Total	732	100	18,33

La zone du Haut Sébaou 470 nids (soit 64,2 %) en est la plus pourvue. Pour celle du Bas Sébaou, l'effectif est de moindre importance, soit 262 (35,8 %). La hauteur moyenne des différents types de support est de 18,33 m, avec un minimum de 6 m (araucaria à Tadmait) et un maximum de 25 m (platane à Baghliia). On constate donc que le Garde-bœufs s'installe pour nicher sur des supports de hauteurs très variables, afin de s'assurer des conditions de sécurité suffisantes et de se mettre à l'abri d'une potentielle action anthropique (ou de prédation).

b.- Grandeur de la ponte

Concernant la grandeur de la ponte des couples suivis en 1994 (Tab. n° 19), le nombre d'œufs pondus par femelle varie entre 2 et 6 avec une valeur moyenne de $3,35 \pm 0,83$. Les 2/3 des nids soit 64,5 % comportent des pontes de 3 œufs.

Tableau n° 19 .- Grandeur de la ponte du Héron garde-bœufs en 1994 (n = 31)

Nombre de nids	n = 31				
Nombre total d'œufs pondus	104				
Taille des pontes (nombre d'unités / nid)	2	3	4	5	6
Nombre et pourcentage de nids correspondants	2 6,45 %	20 64,52 %	6 19,35 %	2 6,45 %	1 3,22 %
Nombre moyen d'œufs par nid	3,35 ± 0,83				
Nombre d'éclosions	91				
Taux d'éclosions	87,5 %				

Pour ce qui est du taux des éclosions, si l'on se réfère au calendrier des éclosions établi pour le cas des 31 couples nicheurs suivis, il ressort que sur les 104 œufs pondus, 91 poussins ont vu le jour, ce qui traduit un taux d'éclosion de 87,5 %.

c.- Succès de l'élevage

De l'examen des divers paramètres démographiques des 31 couples marqués et suivis de héron garde-bœufs de Kabylie (Tab. n° 20), la moyenne des poussins éclos par couple reproducteur (JZa), durant la période d'étude est de $2,93 \pm 1,06$, alors que celle des jeunes arrivés à l'envol (JZm), durant cette même période, est de $2,61 \pm 1,05$ par couple ayant réussi sa reproduction, soit une différence de moyenne de 0,32.

Tableau n° 20.- Succès de l'élevage en fonction de la taille des nichées

		Nombre et pourcentage de couples reproducteurs avec :											
		0 né	1 né	2 nés	3 nés	4 nés	5 nés	0 envolé HP (m0)	1 envolé HP (m1)	2 envolés HP (m2)	3 envolés HP (m3)	4 envolés HP (m4)	5 envolés HP (m5)
Nombre de couples		1	2	4	17	5	2	1	3	9	13	4	1
%		3,22	6,45	12,90	54,84	16,13	6,45	3,22	9,68	29,03	41,93	12,90	3,22
Nombre de jeunes		0	2	8	51	20	10	0	3	18	39	16	5
%		0	2,20	8,79	56,04	21,98	10,99	0	3,70	22,22	48,15	19,75	6,17
Moyenne		$2,93 \pm 1,06$ nés / couple					$2,61 \pm 1,05$ envolés / couple						

L'année 1994 est significative pour une mortalité relativement basse des poussins (Tab. n° 21). Par ailleurs, l'année 1994 se distingue par un pourcentage plus élevé de couples reproducteurs nichant en Kabylie avec 3 poussins nés par nid soit 54,8 %. Elle se distingue également par un taux élevé de couples avec 3 poussins ayant réussi leur envol soit 41,9 % et ce aux dépens des autres couples avec, notamment, 2 et 4 pulli par nid.

Tableau n° 21.- Succès de l'élevage, succès de la reproduction et productivité en fonction de la taille des ponte (A.N. : Adulte nicheur)

Nombre de nids	Nombre d'œufs incubés	Eclussions		Succès d'élevage		Succès de reproduction		Productivité		Pertes en œufs	Pertes en poussins
		Nombre	%	Nombre	%	n	n %	nid	A.N.	Nombre	Nombre
31	104	91	87,5	81	89,01	81	77,88	2,61	1,31	13	10

Le succès de l'élevage de ces mêmes couples (Tab. n° 21) est de 89,1 %. Le succès de reproduction atteint 77,9 % ce qui donne une productivité de 2,6 poussins par nid, soit 1,3 poussins par adulte nicheur.

d.- Evolution annuelle des effectifs nicheurs et de la densité de la population

La nidification du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou est une première pour la Kabylie. En effet, le 25. IV. 1993, lors d'une sortie d'étude sur la Cigogne blanche dans la ville de Tadmait (36° 45' N et 3° 54' E) on a remarqué 25 nids nouvellement construits par des hérons garde-bœufs, entre 25 et 30 mètres du sol sur le branchage de trois casuarinas, situés à l'intérieur de l'enceinte d'une habitation. Ces arbres portaient déjà d'anciens nids de cigognes blanches, tous occupés par des pulli âgés d'une à trois semaines. Une deuxième visite, le 11. V. 1993, permet de constater que certaines femelles ont déjà pondu et entamé la couvaison. Le 13 du même mois, nous avons observé une colonie de 22 couples à Oued Aïssi et une autre de 13 couples à Mekla. Par la suite, le nombre de couples nicheurs a enregistré une augmentation très importante pour passer de 50 couples en 1993 à 1153 couples en 1997 (Tab. n° 22).

Tableau n° 22 .- Evolution annuelle des effectifs nicheurs et de la densité de la population
(StD : la densité de population)

Stations Année	Bas Sébaou		Haut Sébaou			Total	StD
	Baghlia	Tadmait	Oued Aïssi	Mekla	Chaib		
1993	0	25	22	13	0	50	5,61
1994	40	222	150	200	120	732	42,21
1995	58	290	195	55	185	883	99,17
1996	78	302	310	65	205	960	107,82
1997	95	350	365	95	248	1153	129,50
Moyenne						755,6 ± 442,6	84,87 ± 49,71

L'augmentation est observée principalement dans quatre colonies, à Tadmait, Oued Aïssi et Chaib. La moyenne pour les cinq années est de 755,6 ± 442,6 couples. Elle est probablement en rapport avec l'amélioration des conditions du milieu pour le Garde-bœufs.

La densité du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou est obtenue par le rapport suivant : nombre de couples nicheurs à la surface des terres classées utiles à l'agriculture. Le tableau n° 22 montre que la densité moyenne des hérons garde-bœufs enregistrée en Kabylie est de $84,87 \pm 49,71$ couples par 100 km². Les nids sont concentrés dans les étroites plaines correspondant aux vallées de l'oued Sébaou et de ses affluents. Cette densité a enregistré une importante augmentation pour passer de 5,6 couples par 100 km² en 1993 à 129,5 couples par 100 km² en 1997.

e.- Sur l'expansion des effectifs nicheurs

Les effectifs nicheurs du Héron garde-bœufs en Kabylie connaissent une augmentation notable d'une année à l'autre (Tab. n° 23). La forte augmentation de l'effectif nicheur qui est passée de 50 en 1993 à 1153 en 1997, soit une croissance de +2306 %, est à noter. Une bonne taille moyenne des nichées expliquerait partiellement cet accroissement des effectifs.

Tableau n° 23.- Pourcentages d'expansion des effectifs nicheurs du Héron garde-bœufs en Kabylie (de 1993 à 1997)

Années	Pourcentage de l'expansion des effectifs nicheurs (HPa)	Années	Pourcentage de l'expansion des effectifs nicheurs (HPa)
1993 - 1994	1464 %	1994 - 1996	131,15 %
1993 - 1995	1766 %	1994 - 1997	157,51 %
1993 - 1996	1920 %	1995 - 1996	108,72 %
1993 - 1997	2306 %	1995 - 1997	130,58 %
1994 - 1995	120,63 %	1996 - 1997	120,10 %

2.- Phénologie de la reproduction du Héron garde-bœufs en Kabylie

a.- Chronologie de l'installation des couples

L'installation du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou s'est étalée sur une période d'environ six mois (Tab. n° 24) . Elle a débuté à la fin mars. Aucun nid n'est installé à partir de la mi-mai.

Tableau n° 24.- Calendrier des pontes, éclosions et envols des jeunes des 31 couples nicheurs de hérons garde-bœufs suivis dans le Sébaou en 1994

Nids n°	Dates				Durée (en jours)	
	de ponte (1 ^{ère} nichée)	de ponte (2 ^{ème} nichée)	d'éclosion	d'envol	d'incubation	d'élevage des Pulli
1	28 III	6 VI	22 IV	16 V	26	25
2	28 III		22 IV	16 V	26	25
3	7 IV	9 VI	2 V	26 V	26	25
4	13 IV	20 VI	8 V	1 VI	26	25
5	16 IV		11 V	4 VI	26	25
6	18 IV		12 V	5 VI	25	25
7	20 IV		15 V	8 VI	26	25
8	26 IV		21 V	14 VI	26	25
9	1 V		26 V	19 VI	26	25
10	1 V		26 V	19 VI	26	25
11	3 V		28 V	21 VI	26	25
12	4 V		28 V	21 VI	25	25
13	4 V		29 V	22 VI	26	25
14	5 V		30 V	23 VI	26	25
15	5 V		30 V	23 VI	26	25
16	6 V		31 V	24 VI	26	25
17	7 V		1 VI	25 VI	26	25
18	8 V		2 VI	26 VI	26	25
19	8 V		1 VI	25 VI	25	25
20	10 V		4 VI	28 VI	26	25
21	12 V		6 VI	30 VI	26	25
22	12 V		6 VI	30 VI	26	25
23	15 V		9 VI	2 VII	26	25
24	16 V		10 VI	3 VII	26	25
25	17 V		11 VI	4 VII	26	25
26	19 V		12 VI	5 VII	25	25
27	21 V		14 VI	7 VII	25	25
28	23 V		17 VI	10 VII	26	25
29	24 V		17 VI	10 VII	25	25
30	24 V		17 VI	10 VII	25	25
31	3 VI		27 VI	20 VII	25	25

b.- Caractéristiques du nid

Afin de donner une idée de la composition du nid de Héron garde-bœufs, nous avons relevé les divers constituants et dimensions de 3 nids examinés après leur abandon (Tab. n° 25). Le nid est constitué par une sorte de couronne de branchages de diverses essences, de feuilles et de mottes de terre. Les dimensions des nids relevées après leur abandon, indiquent en moyenne, $296,67 \pm 37,86$ mm de diamètre, $263,33 \pm 35,12$ mm de hauteur et une profondeur de $270 \pm 130,77$ mm. Il faut signaler que ces dimensions varient, du fait que les hérons garde-bœufs amassent des matériaux tout au long de la saison.

Tableau n° 25 .- Caractéristiques des 3 nids du Héron garde-bœufs relevés après leur abandon (n = 3)

Nids n°	Matériaux	Dimensions (en mm)		
		Diamètre	Hauteur	Profondeur de la coupe
1	sarments de vigne, branchettes de peuplier, de frêne et de platane, feuilles de pins et mottes d'herbes.	280	230	120
2	branchettes de casuarina, de peuplier, de cyprès et d'eucalyptus, feuilles d'eucalyptus et mottes d'herbes.	270	260	360
3	branchettes de casuarina, d'eucalyptus, de frêne et de platane, feuilles d'eucalyptus et mottes d'herbe.	340	300	330
	Moyenne	296,67 ± 37,86	263,33 ± 35,12	270 ± 130,77

c.- Ponte et incubation

La ponte débute à la fin mars avec 2 nids. Hormis les trois pontes du 6, 9 et 20. VI. 1994, qui sont probablement une deuxième nichée ou des pontes de remplacement, aucun nouveau nid n'est installé à partir du 7. VI. (Tab. n° 24). Il est à noter que certains nids ont servi probablement à deux nichées différentes. Ne se prêtant pas à la différenciation, ces nids ne sont pas pris en considération.

d.- Eclosion et développement des pulli

Les 31 nids suivis ont donné 34 nichées. Trois nids ont reçu une deuxième ponte durant le mois de juin. Les pontes varient entre 2 et 6 œufs avec une dominance de celles de 3 œufs (64,5 %). La moyenne du nombre d'œufs par nid est de $3,35 \pm 0,83$ (Tab. n° 24). Le nombre total d'œufs incubés (chiffre arrêté au 23. V. 1994) est de 104.

e.- Exercices de vol et d'envol

Le nombre moyen de jeunes à l'envol est de $2,61 \pm 1,05$ par couple. Les pertes totalisent 13 œufs soit 12,5 %. La mortalité des poussins de moins de 25 jours (Tab. n° 21) est représentée par 10 individus, soit 11 % des pertes.

C.- LES PREDATEURS COMPETITEURS ET LES PROIES POTENTIELLES DES DEUX ECHASSIERS ETUDIES DANS LA VALLEE DU SEBAOU

1.- Les prédateurs compétiteurs observés ou capturés

Les espèces d'oiseaux prédateurs compétiteurs potentiels vis à vis des ressources alimentaires des deux échassiers étudiés, répertoriées lors de nos investigations dans la vallée du Sébaou et les collines avoisinantes figurent dans la tableau n° 26.

Tableau n°26 .- Les oiseaux prédateurs compétiteurs des deux échassiers considérés observés dans la vallée du Sébaou et sur les collines avoisinantes

(n : Nombre d'observations et n % : Fréquence des observations en %)

Espèces observées	n	n %
le Grand Corbeau <i>Corvus corax</i> (Linné, 1758)	30	31,58
le Héron crabier <i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	1	1,05
le Héron cendré <i>Ardea cinerea</i> (Linné, 1758)	5	5,26
l'Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	4	4,21
l'Epervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i> (Linné, 1758)	2	2,10
le Vautour percnoptère <i>Neophron percnopterus</i> (Linné, 1758)	1	1,05
le Circaète Jean-le-Blanc <i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	1	1,05
la Buse féroce <i>Buteo rufinus</i> (Cretzochmar, 1829)	3	3,16
la Buse variable <i>Buteo buteo</i> (Linné, 1758)	1	1,05
l'Aigle de Bonelli <i>Hieraeetus fasciatus</i> (Viellot, 1822)	2	2,10
l'Aigle botté <i>Hieraeetus pennatus</i> (Gmelin, 1788)	1	1,05
l'Elanion blanc <i>Elanus caeruleus</i> (Desfontaines, 1783)	1	1,05
le Milan noir <i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	20	21,05
le Faucon pèlerin <i>Falco peregrinus</i> (Gmelin, 1788)	1	1,05
le Faucon lanier <i>Falco biarmicus</i> (Temminck, 1825)	1	1,05
le Faucon crécerellette <i>Falco naumanni</i> (Linné, 1758)	8	8,42
le Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i> (Linné, 1758)	5	5,26
la Chouette hulotte <i>Strix aluco</i> (Linné, 1758)	2	2,10
la Chouette effraie <i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1759)	6	6,31
Totaux	95	100

Elles concernent au total 95 observations. Le Grand Corbeau et le Milan noir sont les plus fréquents avec respectivement 30 et 20 contacts. Certaines espèces ne sont contactées qu'une seule fois. Il s'agit entre autres, du Héron crabier, du Vautour percnoptère, du Circaète Jean-le-Blanc et de la Buse variable.

Les espèces de mammifères prédateurs compétiteurs potentiels vis à vis des ressources alimentaires des deux échassiers étudiés, observées dans la vallée du Sébaou et les collines avoisinantes figurent dans la tableau n°27.

Tableau n° 27 .- Les Mammifères prédateurs compétiteurs des deux échassiers considérés observés dans la vallée du Sébaou

(n : Nombre d'observations et n % : Fréquence des observations en %)

Espèces observées	n	n %
la Belette <i>Mustela nivalis</i> (Linné, 1766)	2	9,10
la Genette <i>Genetta genetta</i> (Linné, 1758)	1	4,54
la Mangouste <i>Herpestes ichneumon</i> (Linné, 1758)	8	36,36
le Chacal doré <i>Canis aureus</i> (Linné, 1758)	1	4,54
le Hérisson d'Algérie <i>Erinaceus algirus</i> (Duvernoy et Lereboullet, 1842)	6	27,27
le Sanglier <i>Sus scrofa</i> (Linné, 1758)	4	18,18
Totaux	22	100

Elles concernent au total 22 observations. La Mangouste et le Hérisson sont les plus fréquents avec respectivement 8 et 6 contacts. Certaines espèces n'ont été contactées qu'une seule fois. Il s'agit de la Genette et du Chacal doré. Par ailleurs, certaines espèces peuvent être à la fois des compétiteurs et des proies potentielles pour la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs. Il s'agit des insectivores comme la Musaraigne musette *Crocidura russula* (Hermann, 1780) et la Pachyure étrusque *Smuncus etruscus* (Savi) qui sont capturées dans la région à maintes reprises.

2.- Les proies potentielles observées ou capturées

L'analyse de 494 pelotes de réjection de la Chouette hulotte, *Strix aluco mauritanica* récoltées en 1992 et en 1993 à Boukhalfa près de Tizi Ouzou (Fig. n° 1), apporte les premières informations sur le régime alimentaire de la sous-espèce maghrébine de Chouette hulotte et sur la faunistique, en particulier les vertébrés. Les 1500 proies identifiées comprennent 1410 vertébrés et 90 Invertébrés. Parmi les vertébrés on trouve 77,4 % de mammifères, 14,7 % d'amphibiens, 7,7 % d'oiseaux et 3 % de reptiles. La prédation d'invertébrés, uniquement des insectes, en majeure partie des coléoptères (78,9 %) et des orthoptères (15,5%) est notable. Le régime alimentaire à Boukhalfa, en milieu agricole, est à dominance de mammifères, surtout de rongeurs. La proportion importante d'amphibiens est également à noter. L'originalité de ce site algérien réside dans la prédominance de *Mus musculus* par rapport à *Mus spretus*.

Par ailleurs, l'analyse de 158 pelotes de réjection de l'Effraie, *Tyto alba*, récoltées elles aussi de 1998 à 1999 dans le site d'Oued Aïssi près de Tizi Ouzou, apporte d'autres informations sur la faune de vertébrés en particulier, composant le régime alimentaire de ce rapace (Tab. n° 28). Cette analyse a permis l'identification de 769 proies dont 651 vertébrés (84,7 % des proies ingérées) et 118 invertébrés (15,3 % des proies ingérés). Les vertébrés se répartissent en quatre classes : respectivement, les mammifères (58,4 % des vertébrés), les amphibiens (22,4 %), les oiseaux (3,8 %) et les reptiles (0,1 %). La prédation des invertébrés, surtout des insectes est notable (15,3 %).

Au total 61 taxons ont été notés dans les deux régimes considérés.

Tableau n° 28.- Composition du régime alimentaire de la Chouette hulotte (*Strix aluco*) et de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans deux sites en Kabylie

(n : nombre d'items ingérés ; n % : proportion du nombre d'items)

Espèces étudiées Stations	<i>Strix aluco</i>		<i>Tyto alba</i>	
	Boukhalfa (n= 494)	Oued Aïssi (n= 158)		
Taxons / Paramètres	n	n %	n	n %
<i>Anoura sp. ind.</i>	92	6,13	0	0
<i>Bufo mauritanicus</i>	32	2,13	0	0
<i>Bufo sp.</i>	47	3,13	2	0,26
<i>Discoglossus pictus</i>	36	2,4	170	22,1
Total Amphibiens	207	13,8	172	22,37
<i>Reptilia sp. ind.</i>	2	0,13	0	0
<i>Sauria sp. ind.</i>	1	0,07	0	0
<i>Tarentola mauritanica</i>	0	0	1	0,13
Total Reptiles	3	0,2	1	0,13
<i>Carduelis chloris</i>	13	0,87	1	0,13
<i>Streptopelia sp.</i>	12	0,8	0	0
<i>Passer sp.</i>	57	3,8	8	1,04
<i>Emberiza sp.</i>	0	-	4	0,52
<i>Pycnonotus barbatus</i>	0	-	1	0,13
<i>Serinus serinus</i>	0	-	4	0,52
<i>Cysticola juncidis</i>	0	-	1	0,13
<i>Sylvia atricapilla</i>	0	-	1	0,13
<i>Aves sp. ind.</i>	26	1,73	9	1,17
Total Oiseaux	108	7,2	29	3,77
<i>Mus musculus</i>	627	41,8	42	5,46
<i>Mus spretus</i>	169	11,27	211	27,4
<i>Mus sp.</i>	2	0,13	97	12,6
<i>Rattus rattus</i>	102	6,8	1	0,13
<i>Rattus norvegicus</i>	0	-	10	1,3
<i>Rattus sp.</i>	0	-	13	1,69
<i>Apodemus sylvaticus</i>	14	0,93	3	0,39
<i>Lemniscomys barbarus</i>	5	0,33	4	0,52
<i>Gerbillus campestris</i>	13	0,87	0	0
<i>Crocidura russula</i>	152	10,13	56	7,28
<i>Suncus etruscus</i>	8	0,53	12	1,56
Total Mammifères	1092	72,8	449	58,39
Total Vertébrés	1410	94	651	84,65
Scarabeidae indét.	0	-	5	0,65
<i>Rhizotrogus sp.</i>	24	1,6	1	0,13
<i>Copris hispanus</i>	15	1	1	0,13
<i>Phyllognathus silenus</i>	1	0,07	1	0,13
<i>Phyllognathus sp.</i>	10	0,67	0	0
<i>Anoxia sp.</i>	2	0,13	0	0
<i>Oryctes nasicornis</i>	1	0,07	0	0
<i>Macrothorax morbilosus</i>	5	0,33	0	0
<i>Carabus sp.</i>	0	-	6	0,78
<i>Scarites sp.</i>	0	-	1	0,13
<i>Cetonia cuprea</i>	1	0,07	0	0
<i>Hydrophilus pistaceus</i>	1	0,07	0	0
<i>Ocypus sp. (groupe olens)</i>	2	0,13	0	0
<i>Cerambycidae sp. ind.</i>	0	-	1	0,13
<i>Buprestidae sp. ind.</i>	0	-	1	0,13
<i>Elaeteridae sp. ind.</i>	0	-	1	0,13

Tableau n° 28.- (Suite)

Espèces étudiées Taxons / Paramètres	<i>Stix aluco</i>		<i>Tyto alba</i>	
	n	n %	n	n %
<i>Periplaneta americana</i>	0	-	1	0,13
<i>Coleoptera sp.1 ind.</i>	0	-	4	0,52
<i>Coleoptera sp.2 ind.</i>	9	0,6	0	0
<i>Orthoptera sp. ind.</i>	0	-	10	1,3
<i>Locusta migratoria</i>	0	-	5	0,65
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	2	0,13	0	0
<i>Ocneridia sp.</i>	1	0,07	0	0
<i>Tettigonia albifrons</i>	0	-	10	1,3
<i>Gryllotalpa sp.</i>	4	0,27	0	0
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	0	-	5	0,65
<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	-	22	2,86
<i>Gryllus sp.</i>	4	0,27	0	0
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	4	0,27	0	0
<i>Labidura riparia</i>	0	-	4	0,52
<i>Forficula auricularia</i>	1	0,07	0	0
<i>Caelifera sp. ind.</i>	3	0,2	0	0
<i>Ensifera sp. ind.</i>	0	-	38	4,94
<i>Isopoda sp. ind.</i>	0	-	1	0,13
Total Invertébrés	90	6	118	15,35
Totaux	1500	100	769	100

D.-DISPONIBILITES EN RESSOURCES TROPHIQUES DES MILIEUX D'ETUDE

Cette étude consiste en une estimation des principales différences des disponibilités en ressources trophiques entre les différentes stations échantillonnées en Kabylie.

1.- Phénologie des disponibilités en proies animales actives

La disponibilité des espèces-proies potentielles dans les stations échantillonnées est indiquée dans la figure n°10 et les tableaux n° 1, 2, 3, 4, 5 et 6 de l'annexe n° 1.

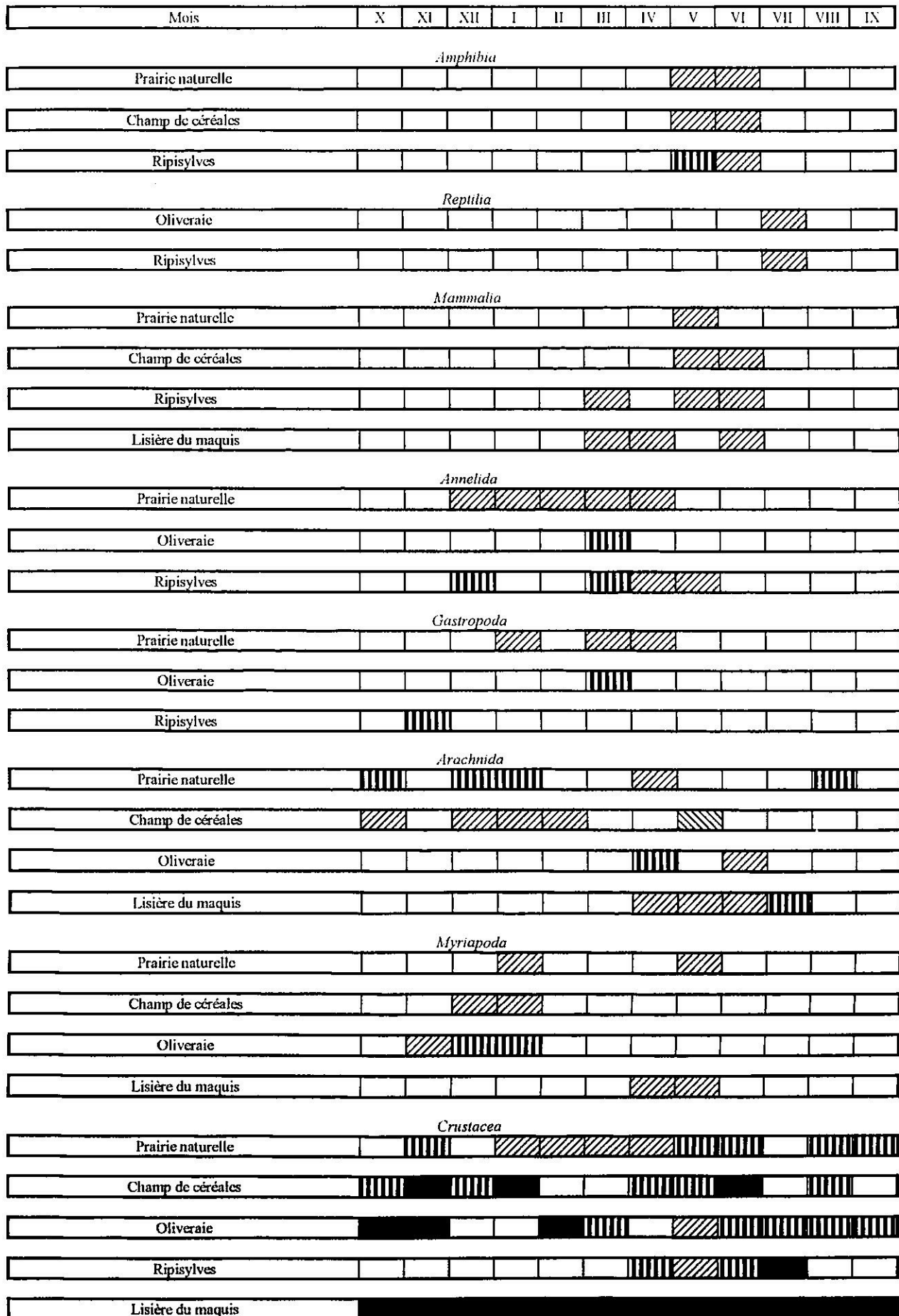


Figure n° 10.- Disponibilités en proies animales actives dans les cinq stations échantillonnées aux différents mois de l'année, d'octobre 1994 à septembre 1995
 (n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre)

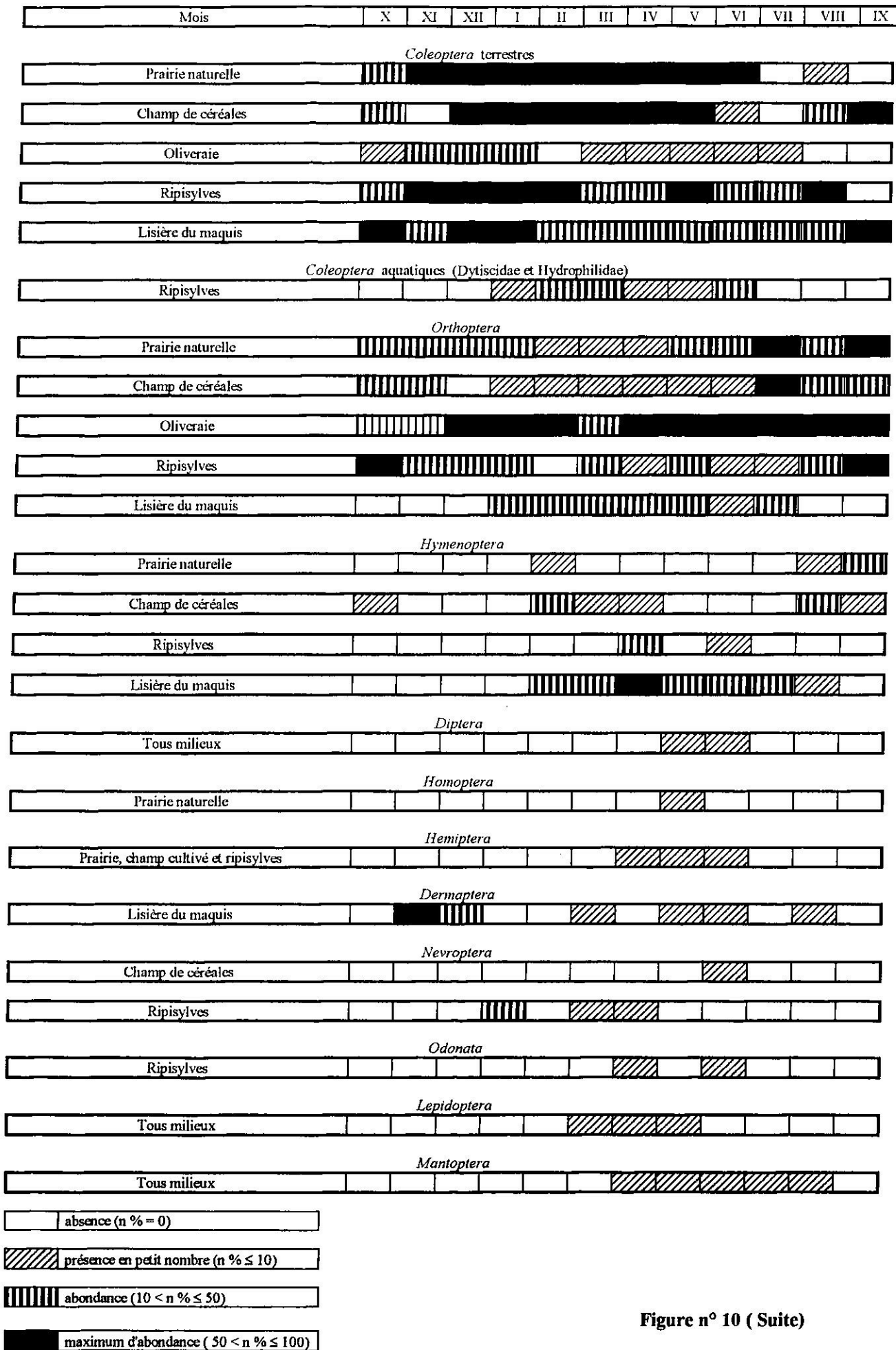


Figure n° 10 (Suite)

En hiver, les amphibiens sont absents. L'ensemble des batraciens quittent leurs abris d'hibernation au printemps. Dès l'approche de l'été, ils abondent, avant de diminuer en automne, après la reproduction et avant l'entrée en hibernation. Pour ce qui est de leur disponibilité en fonction des stations échantillonnées, nous avons remarqué leur absence dans la lisière du maquis et dans l'oliveraie. Ils sont rares dans les prairies et cultures où l'on peut trouver quelques rainettes et discoglosses au printemps et abondent dans les ripisylves près des étangs, des roselières et de l'eau en général. Lors des labours de printemps et d'automne, les oiseaux capturent des grenouilles en quantité après le passage de la charrue.

Les reptiles, sont surtout représentés par des lézards et quelques petites couleuvres. La majorité des espèces sont absentes durant la saison hivernale en raison de leur caractère poïkilotherme. En général, les reptiles se manifestent au printemps et en été. Ils ont été observés surtout dans l'oliveraie et les ripisylves en été.

Les mammifères sont essentiellement représentés par des rongeurs. Mais on rencontre également des insectivores. Contrairement aux reptiles et aux amphibiens, ce sont des homéothermes qui sont actifs, même pendant les périodes les plus froides. Ils sont donc présents toute l'année. La densité maximale des rongeurs est notée en hiver. Les mammifères sont piégés au printemps de mars à juin mais les pièges utilisés n'étaient pas très appropriés pour les mammifères. Quant aux milieux qui hébergent les rongeurs, ce sont surtout les cultures de céréales mais également les prairies à graminées où ils font des dégâts considérables, notamment lors des pullulations. Le travail du sol par les charrues les rend très vulnérables aux prédateurs, car ils sont mis à jour. Ils peuvent même être blessés lors du retournement du sol par la charrue. Les précipitations également peuvent faciliter l'accessibilité des mammifères en les repoussant dans les endroits les moins inondés, ou en les chassant de leur retraite lors d'une montée rapide de l'eau (BREDIN, 1983).

Les annélides se retrouvent toute l'année à des profondeurs différentes suivant le degré d'humidité du sol (BOUCHE, 1972 *in* BREDIN, 1983). On les note en surface lorsque les horizons superficiels sont très humides mais non gelés, (et plus particulièrement après la pluie) ce qui est le cas en Kabylie pendant l'hiver et le printemps. Les milieux où ils sont les plus abondants sont les prairies et les ripisylves. Mais on les a trouvés également dans l'oliveraie.

Les mollusques gastéropodes sont observés en abondance surtout en hiver et au printemps par temps humide, particulièrement dans les prairies mais aussi dans les ripisylves et l'oliveraie.

Les arachnides et les myriapodes sont, du fait de leur poïkilothermie, indisponibles pendant l'hiver, à l'exception de quelques araignées. Ces invertébrés reprennent leur activité avec la remontée printanière des températures et atteignent leur maximum d'abondance de la fin du

printemps et à la fin de l'été. Ils sont présents dans tous les milieux, exceptés les ripisylves. Les arachnides sont abondants dans les prairies naturelles et les myriapodes dans l'oliveraie.

Les crustacés, particulièrement les cloportes sont disponibles en abondance durant toute l'année et dans toutes les stations échantillonnées surtout en lisière de maquis.

Les coléoptères terrestres sont disponibles en toutes saisons et dans tous les milieux échantillonnés avec des abondances différentes. Ils sont très fréquents surtout au printemps. Les coléoptères aquatiques sont présents dès le début de janvier, avec une abondance notable aux mois de février-mars. Ils restent ensuite relativement importants et se concentrent dans les mares temporaires et les ruisseaux jusqu'à la fin de l'été. On les observe uniquement dans les ripisylves.

Les orthoptères sont mentionnés pratiquement dans tous les milieux terrestres. Dès février, même les espèces qui hivernent à l'état imaginal comme *Eyprepocnemis plorans*, *Anacridium aegyptium* et *Locusta migratoria cinarescens* s'accouplent, pondent et meurent (DOUMANDJI et al., 1993). Après mars quelques petits orthoptères apparaissent (larves de grillidés et d'acrididés). C'est surtout pendant la première moitié du printemps que les éclosions des criquets ont lieu. Le maximum d'adultes est noté au milieu de l'été et au début de l'automne. D'après nos prélèvements, les densités sont maximales en juin-juillet pour les gryllidés, et en juillet-août pour les acrididés, ces deux familles constituent la quasi-totalité des orthoptères dans les captures. Les acrididés abondent jusqu'en septembre mais ils sont inaccessibles durant l'hiver où ils demeurent soit à l'état d'œufs en diapause hivernale (pour la plupart), soit sous forme de larves enfoncées dans le sol. Certains gryllidés et gryllotalpidés sont également en diapause. L'entrée et la sortie de diapause semblent dues à l'action de la température (DOUMANDJI et al., 1993). Les orthoptères sont abondants surtout dans l'oliveraie. Mais ils sont également en nombre important dans les prairies et les champs de céréales.

Pour ce qui concerne les hyménoptères, on observe surtout des abeilles en grand nombre dès le début du printemps. Leur présence dure tout l'été, jusqu'à la fin de novembre. Elles fréquentent pratiquement tous les milieux. Les fourmis sont notées pendant toute l'année et parfois en abondance. Dans les milieux aquatiques, de mai à septembre, il y a aussi beaucoup de diptères.

Les homoptères et hémiptères sont mentionnées avec des espèces qui ont peu d'importance dans le menu des échassiers. Ils apparaissent surtout au printemps.

Les dermoptères sont des espèces hygrophiles qu'on a vu en abondance surtout à la fin de l'automne et en hiver.

Les odonoptères, les neuroptères et les lépidoptères sont représentés par quelques individus, qui apparaissent à la fin de mai puis deviennent abondants à partir de juin-juillet et

surtout en août et au début de septembre. Les odonates ont été piégées notamment dans les ripisylves, entre mai et septembre. Ces espèces sont difficiles à capturer par les échassiers étant donné la rapidité de leur vol. Les névroptères sont capturés dans les champs de céréales et dans les ripisylves entre janvier et mai

Les mantoptères sont mentionnés pratiquement dans tous les milieux terrestres. Ils sont abondants surtout en juin-juillet.

E.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LA CIGOGNE BLANCHE

L'écologie trophique est abordée dans l'objectif de donner des précisions qualitatives et quantitatives sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie, par le biais de quatre niveaux d'analyse complémentaires, les pelotes de réjection, les observations directes de l'activité de chasse et d'alimentation, les restes au nid et une approche énergétique. D'autre part, nous tentons de montrer comment cette espèce utilise divers milieux trophiques dont, pour certains, nous donnons une évaluation des disponibilités en ressources alimentaires.

1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection

a.- Analyse globale

13 269 proies sont identifiées dans les 350 pelotes de réjection récoltées en 1992 (100), 1993 (100) et 1995 (150) (Tab. n° 1 de l'annexe n° 2). Globalement, les proies les plus souvent capturées sont bien caractéristiques des agroécosystèmes. Elles comprennent, parmi les invertébrés, 187 espèces d'insectes, 4 espèces de mollusques gastéropodes, 6 espèces d'arachnides, 5 espèces de myriapodes et 1 crustacé. Avec 94 % des proies et 74,2 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Leur fréquence d'occurrence est de 100 %. Deux groupes d'insectes sont consommés en priorité, il s'agit des coléoptères et des orthoptères. Les coléoptères correspondent à 52,5 % des captures et seulement 11,19 % de la biomasse ingérée, alors que les orthoptères représentent 11,2 % des captures mais 62 % de la biomasse. Hormis les dermaptères, qui sont assez bien représentés (6,9 % des captures et qui ont une fréquence d'occurrence de 44,6 %), les autres ordres constituent des proies accessoires. De ce fait, leur biomasse est quasi-nulle. Les arachnides (scorpions et solifuges, notamment) sont assez bien représentés (4,1 % des captures, 7,3 % de la biomasse

totale et une fréquence d'occurrence de 41,4 %). Les mollusques, les crustacés et les myriapodes ne sont capturés qu'occasionnellement, et de ce fait ne représentent qu'une part très négligeable. Il est à noter toutefois, que malgré leur faible abondance (0,6 % des captures et 0,2 % de la biomasse ingérée), les coquilles de gastéropodes se retrouvent dans 23,1 % des pelotes analysées. Ceci laisse penser que si leur apport énergétique est faible, elles peuvent jouer un rôle de grit dans le tractus digestif de la Cigogne. Parmi les vertébrés, on a déterminé 3 espèces de poissons, 3 d'amphibiens, 2 de reptiles, 5 d'oiseaux et 5 espèces de mammifères. Bien que faiblement représentés en nombre d'individus (0,5 %), les vertébrés correspondent à 17,9 % de la biomasse ingérée, et ont été rencontrés dans 15,1 % des pelotes analysées. Parmi les vertébrés, les reptiles, les amphibiens et les oiseaux sont les moins capturés.

b.- Variations temporelles du régime alimentaire

α.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote

Le nombre moyen de proies par pelote est très variable d'un mois à l'autre (Tab. n° 29).

Tableau n° 29.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; (n) : Nombre de pelotes analysées)

	Mois	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	σ	C.V.en %
	Nombre de proies par pelote et par mois	1992 (100)	44,62 (8)	30,80 (26)	43,15 (13)	65,40 (32)	38,40 (21)	-			
	1993 (100)	-	10,40 (5)	40,80 (15)	56,58 (19)	49,17 (23)	32,30 (20)	22,94 (18)	35,37	6,97	44
	1995 (150)	-	27,22 (41)	24,30 (57)	33,14 (21)	86,81 (16)	27 (5)	-	39,69	11,87	60

Le maximum de variation est noté en 1995 (le coefficient de variation est de 60). Il est en moyenne de 44,48 en 1992, de 35,37 en 1993 et de 39,69 en 1995. Les plus faibles valeurs sont observées durant les mois d'avril 1992 (30,80), 1993 (10,40) et 1995 (27,22), et correspondent aux fluctuations de l'abondance des proies potentielles sur le terrain (Fig. n° 10), conséquence de la chute de la température. En effet, à cette époque de l'année les insectes se cachent ou entrent en diapause sous une forme cryptique. Pour lutter contre le froid, il est possible que la Cigogne blanche soit obligée de consommer de grosses proies (*Amphibia*, *Aves* et *Mammalia*), plus intéressantes. Ce mois d'ailleurs correspond au maximum de captures de vertébrés. De plus, un vertébré avec un poids frais moyen de 50 g. correspond à 50 insectes pesant 1g. chacun. *C. ciconia* fait donc une économie d'énergie en capturant une seule grosse proie plutôt que 50

arthropodes de petite taille et difficiles à trouver en cette période de l'année. C'est ce qui explique, sans doute, la faiblesse de l'effectif par pelote au cours du mois d'avril. Le nombre moyen de proies par pelote s'élève pour atteindre un maximum en juin pour les années 1992 et 1993 avec respectivement les valeurs de 65,4 et 56,6 proies. Pour l'année 1995, un maximum de 86,8 proies est atteint en juillet. Ces valeurs élevées impliquent une activité prédatrice plus intense. Ces deux mois correspondent respectivement aux époques d'élevage des pulli. En juin, l'herbe atteint justement son maximum de hauteur et dans la plupart des terrains de chasse l'herbe haute qui gêne l'animal est fauchée. C'est ce qui explique la très forte capture d'insectes à cette époque. Enfin, à partir du mois de juillet, on assiste à une chute de l'effectif des proies mais avec une capture exclusive d'arthropodes.

β.- Variations mensuelles du régime alimentaire

Des variations mensuelles du régime alimentaire ont pu être mises en évidence à partir de l'analyse de pelotes fraîchement récoltées de façon régulière dans la région d'étude (cf. Tab. n° 3, 7 et 10 de l'annexe n° 2).

En 1992, les Invertébrés, proies parmi les plus faciles à chasser, représentent plus de 99 % des captures, et leur proportion ne connaît pas de variations notables (Tab. n° 30).

Tableau n° 30.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies (année 1992)

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Mois N	Mars 8	Avril 26	Mai 13	Juin 32	Juillet 21	X	σ	C.V. en %
VERTEBRATA		0,84	0,75	0,18	0,05		0,36	0,17	98
AMPHIBIA		0,28	0,12		0,05		0,09	5,23	116
AVES		0,28					0,05	0,05	200
MAMMALIA		0,28	0,62	0,18			0,21	0,11	106
Rodentia		0,28	0,37				0,13	8,08	124
Insectivora			0,25	0,18			0,08	0,05	125
INVERTEBRATA		99,16	99,25	99,82	99,95	100	99,63	0,17	0,36
GASTROPODA				0,18	0,43	0,37	0,19	9	22
ARACHNOIDA		9,52	20,60	4,81	3,58	0,62	7,82	3,5	89
Scorpionidea			0,50	0,36	1,05		0,38	0,19	101
Solifugea		9,52	20,10	4,46	2,53		7,32	3,60	98
MYRIAPODA			0,12	0,36	0,05		0,10	0,06	127
INSECTA		89,64	78,53	94,47	95,89	99,01	91,50	3,57	7
Indéterminés		0,28			0,05	0,12	0,09	5,23	117
Coleoptera		43,14	48,94	59,36	42,90	25,65	43,99	5,47	25
Orthoptera		11,76	19,10	13,01	34,11	60,97	27,79	9,19	66
Homoptera					0,05		0,01	0,01	200
Hymenoptera		0,28	0,25	0,89	1,15	0,25	0,56	0,19	68
Hemiptera				0,36	0,05		0,08	7,01	171
Diptera			0,25		0,62	5,70	1,31	1,10	168
Nevroptera				0,18	0,10		0,05	3,65	130
Dermoptera		34,17	9,99	20,68	16,87	6,32	17,60	15,22	89
Total		100	100	100	100	100			

La consommation d'Insectes en général ne connaît pas de différence très significative d'un mois à l'autre en 1992 (coefficient de variation égal à 7 %), mais ce n'est pas le cas des coléoptères (CV = 25 %), des orthoptères (CV = 66 %) et des dermptères (CV = 89 %). En effet, la prédation sur les coléoptères (Scarabéidés et Carabidés, notamment) augmente à partir de mars. L'abondance relative maximale étant observée en mai (59,4 % des captures), leur consommation est ensuite relayée par celle des orthoptères en juillet avec 61 % contre 25,7 % de captures de Coléoptères, conformément à la phénologie de la plupart des espèces qui connaissent un repos hivernal (Fig. n° 10). On a en effet observé à maintes reprises durant juillet et août les cigognes capturant dans les friches et cultures plusieurs orthoptères. Quant aux dermptères (*Anisolabis mauritanica*, surtout), ils apparaissent en grand nombre en mars avec 34,2 % des captures, puis accusent une diminution pour atteindre 6,3 % en juillet. Ceci est probablement lié à la tendance éclectique que développe la Cigogne blanche dans sa stratégie de prédation, lorsque ses principales proies (coléoptères et orthoptères) se font rares. Les autres ordres d'insectes ne montrent guère de variation. Les arachnides, assez bien représentés au printemps avec une fréquence de capture maximale au mois d'avril (20,6 %) sont, toutefois, très peu consommés en été, avec 0,6 % en juillet (CV = 89 %). Les mollusques gastéropodes et les myriapodes n'apparaissent qu'en certains mois, toujours en quantité négligeable, avec un coefficient de variation élevé mais des pourcentages proches de zéro.

En 1993, les proportions d'invertébrés et de vertébrés consommés sont proches de ce qu'elles étaient en 1992 à quelques exceptions près (Tab. n° 31). Chez les Insectes, les coléoptères et les orthoptères sont capturés en proportions très variables selon les mois, avec des coefficients de variation respectivement égaux à 30 et 52 %. La consommation des coléoptères (Scarabéidés et Carabidés, notamment) augmente à partir d'avril pour atteindre un maximum en mai (93,6 % des captures). Leur consommation est ensuite relayée par celle des orthoptères en juillet avec 53,1 % contre 43,2 % de captures de Coléoptères. Quant aux dermptères, contrairement à 1992, ils apparaissent en 1993 en petit nombre et sans fluctuations notables (moyenne voisine de zéro). Ceci est probablement lié à la tendance éclectique que développe la Cigogne blanche dans sa stratégie de prédation, qui fait que cette année, elle a trouvé beaucoup de coléoptères et d'orthoptères. Les autres ordres d'insectes, les mollusques gastéropodes, les myriapodes et les crustacés ne sont consommés qu'en quantité négligeable et irrégulièrement. Les arachnides, avec une fréquence de capture maximale au mois de juin (5 % des captures) sont, toutefois, très peu consommés pendant les autres mois (CV = 66 %).

Tableau n° 31.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies (année 1993)

(X: Moyenne arithmétique; σ : écart type de la moyenne; C.V.: coefficient de variation; N: Nombre de pelotes analysées)

Mois N	Avril 5	Mai 15	Juin 19	Juillet 23	Août 20	Septembre 18	x	σ	C.V. en %
Taxons									
<i>VERTEBRATA</i>	5,77	0,49	0,47				1,12	0,93	186
<i>PISCES</i>			0,19				0,03	3,17	224
<i>AMPHIBIA</i>			0,19				0,03	3,17	224
<i>AVES</i>	1,92	0,16					0,34	0,31	204
<i>MAMMALIA</i>	3,85	0,33	0,09				0,71	0,63	198
<i>Rodentia</i>	1,92	0,16	0,09				0,36	0,31	193
<i>Insectivora</i>	1,92	0,16					0,34	0,31	204
<i>INVERTEBRATA</i>	94,23	99,51	99,53	100	100	100	98,87	0,93	2,11
<i>GASTROPODA</i>	5,77	0,65				1,45	1,31	0,92	157
<i>CRUSTACEA</i>			0,09				0,01	0,01	224
<i>ARACHNOIDA</i>	1,92	0,82	5,02	1,15	1,70	1,94	2,09	0,61	66
<i>Scorpionidea</i>		0,16	0,74	0,53	1,39	1,45	0,71	0,25	78
<i>Solifugea</i>	1,92	0,49	4,19	0,62	0,31	0,48	1,33	0,62	104
<i>Arauea</i>		0,16	0,09				0,04	2,78	150
<i>MYRIAPODA,</i>		0,33	0,09	0,09			0,08	5,22	137
<i>INSECTA</i>	86,53	97,71	94,33	98,76	98,30	96,61	95,37	1,88	4
<i>Coleoptera</i>	63,46	93,63	55,26	43,15	45,67	47,94	58,18	7,70	30
<i>Orthoptera</i>	19,23	2,78	37,40	53,14	51,09	47,46	35,18	8,23	52
<i>Hymenoptera</i>	1,92	0,33	0,47	0,71	0,15	0,48	0,67	0,25	86
<i>Nevroptera,</i>			0,47	0,27	0,15	0,24	0,18	7	87
<i>Dermaptera</i>	1,92	0,82	0,65	1,50	1,24	0,48	1,10	0,22	46
<i>Embioptera</i>		0,16	0,09				0,04	2,78	150
Total	100	100	100	100	100	100			

Globalement, en 1995 les proportions d'invertébrés et de vertébrés consommés sont proches de ce qu'elles étaient en 1992 et 1993, à quelques exceptions près (Tab. n° 32). En 1995 également, les invertébrés sont consommés entre avril et août dans des proportions supérieures à 97 % des captures (extrêmes : 97,8-99,8 %). Le coefficient de variation est de ce fait insignifiant (< à 1%). Pour les vertébrés également, la même tendance se dégage (fluctuations non significatives même avec un coefficient de variation élevé, car les pourcentages sont voisins de zéro). Chez les insectes, les coléoptères, les orthoptères et, à un moindre degré, les dermaptères sont capturés en des proportions très variables selon les mois, avec des coefficients de variation respectivement égaux à 17,6 et 55 %. En 1995, contrairement aux années précédentes la consommation des coléoptères (Scarabéidés et Carabidés notamment) atteint un maximum en avril (74,7 % des captures), tandis que la consommation maximale d'orthoptères est atteinte en juillet comme pour les années précédentes avec 49 % contre 47,2 % de captures de coléoptères. Il est à souligner, que la forte consommation de coléoptères notée cette année au mois d'août (74,1 % des captures) est probablement liée à un artefact (collecte trop peu abondante n = 5). Quant aux dermaptères, ils apparaissent en grand nombre en avril et en juin avec respectivement 5,3 et 6,9 % des captures (coefficient de variation égal à 55). Les autres ordres d'insectes, ont un rôle de moindre importance et n'apparaissent dans le menu qu'en quantité négligeable et irrégulièrement, avec un coefficient de variation élevé mais des pourcentages proches de zéro. Les

arachnides, les mollusques gastéropodes, les myriapodes et les crustacés n'apparaissent qu'avec des proportions très négligeables, avec un coefficient de variation élevé mais des pourcentages proches de zéro.

Tableau n° 32.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies (année 1995)

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons \ Mois N	Avril 41	Mai 57	Juin 21	Juillet 26	Août 5	X	σ	C.V. en %
VERTEBRATA	1,16	1,37	0,57	0,22	2,22	1,10	0,34	62
<i>PISCES</i>	0,81	0,22	0,57	0,14	1,48	0,64	0,24	75
<i>AMPHIBIA</i>		0,22				0,04	0,04	200
<i>REPTILIA</i>	0,09			0,07	0,74	0,18	0,14	157
<i>Sauria</i>	0,09				0,74	0,16	0,14	175
Indéterminés				0,07		0,01	0,01	200
<i>AVES</i>		0,36				0,07	0,07	200
<i>MAMMALIA</i>	0,27	0,58				0,17	0,11	135
INVERTEBRATA	98,84	98,63	99,43	99,78	97,78	98,89	0,34	0,70
<i>GASTROPODA</i>	2,15	1,52	0,29	0,50	0,74	1,04	0,34	67
<i>CRUSTACEA</i>		0,07				0,01	0,01	200
<i>ARACHNOIDA</i>	0,81	5,78	4,45	1,66	5,93	3,72	1,05	57
<i>Scorpionidea</i>	0,72	1,95	0,14	0,14	2,96	1,18	0,55	94
<i>Solifugea</i>	0,09	3,54	4,17	1,37	1,48	2,13	0,75	71
<i>Aranea</i>		0,29	0,14	0,14	1,48	0,41	0,27	132
MYRIAPODA	3,94	2,67	0,72	0,79	0,74	1,77	0,65	75
INSECTA	91,94	88,59	93,97	96,83	90,37	92,34	0,43	3
Indéterminés		0,07				0,01	0,01	200
<i>Coleoptera</i>	74,73	58,41	58,62	47,16	74,07	62,59	5,21	17
<i>Orthoptera</i>	10,66	26,93	28,30	49,03	8,15	34,47	7,35	60
<i>Phasmoptera</i>					0,74	0,14	0,14	200
<i>Hymenoptera</i>	0,63	0,36	0,14	0,07	2,96	0,83	0,54	130
<i>Homoptera</i>		0,07				0,01	0,01	200
<i>Diptera</i>		0,07				0,01	0,01	200
<i>Neuroptera</i>	0,27	0,07				0,06	5,22	154
<i>Dermaptera</i>	5,29	2,45	6,90	0,58	5,19	4,08	113	55
<i>Plecoptera</i>	0,36					0,07	0,07	200
<i>Embioptera</i>		0,14				0,02	0,02	200
Total	100	100	100	100	100			

γ.- Fluctuations annuelles du régime alimentaire

Globalement, il y a peu de différence dans le régime alimentaire de la Cigogne blanche durant les trois années prises en considération dans la vallée du Sébaou (Tab. n° 33), notamment la proportion d'invertébrés et de vertébrés consommés qui est à peu près la même dans les trois cas. On ne trouve pas non plus de différence dans la consommation des insectes prise globalement (CV = 2). Cependant, les coléoptères, les orthoptères et les dermaptères sont représentés très diversement selon les années, avec des coefficients de variation respectifs de 13,1 et 96 %. Cette différence peut être liée à la tendance éclectique que développe la Cigogne blanche dans sa stratégie de prédation, qui fait que durant certaines années, les proies de prédilection (coléoptères et orthoptères) se faisant rares, elle ne trouve en quantités que des dermaptères, et en prélève des quantités notables pour maintenir une ration alimentaire équilibrée (cas de 1992 où on a noté 15,6

% des captures en dermaptères contre respectivement 43 et 31,9 % des captures de coléoptères et d'orthoptères). En 1993 et 1995, par contre, le prédateur ayant trouvé plus de coléoptères et d'orthoptères (respectivement 55,5 et 39,6 % des captures pour 1993 et 59,4 et 29,3 % des captures en 1995) il se contente d'en capturer respectivement 1 et 3,3 % de dermaptères. Les autres ordres d'insectes ne sont consommés qu'occasionnellement.

Tableau n° 33.- Fluctuations annuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche, en pourcentage du nombre de proies

(X : Moyenne arithmétique; σ : écart type de la moyenne; C.V. : coefficient de variation; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Année N	1992 100	1993 100	1995 150	X	σ	C.V. en %
VERTEBRATA		0,24	0,28	0,89	0,47	0,21	63
PISCES			0,05	0,42	0,15	0,13	120
AMPHIBIA		0,06	0,05	0,06	0,05	3,33	8
REPTILIA				0,06	0,02	0,02	141
Sauria				0,04	0,01	1,33	141
Indéterminés				0,02	0,01	6,66	141
AVES		0,02	0,05	0,11	0,06	2,64	62
MAMMALIA		0,15	0,13	0,23	0,17	3,05	25
Rodentia		0,08	0,08	0,23	0,13	0,05	54
Insectivora		0,06	0,05		0,03	1,85	72
INVERTEBRATA		99,76	99,72	99,11	99,53	0,21	0,30
GASTROPODA		0,28	0,33	1,17	0,59	0,28	69
CRUSTACEA			0,03	0,02	0,01	8,81	75
ARACHNOIDA		6,62	2,34	3,20	4,05	1,30	46
Scorpionidea		0,61	0,76	0,89	0,75	8,08	15
Solifugea		6,02	1,53	2,12	3,22	1,40	62
Aranea			0,05	0,19	0,08	5,68	100
MYRIAPODA		0,08	0,10	2,08	0,75	0,66	125
Indéterminés				1,71	0,57	0,57	141
Chilopoda		0,08	0,10	0,36	0,24	0,09	71
INSECTA		92,77	96,92	92,65	94,11	1,40	2,10
Indéterminés		0,06		0,02	0,02	1,76	94
Coleoptera		42,95	55,51	59,44	52,63	4,97	13
Orthoptera		31,91	39,60	29,25	33,58	3,10	13
Phasmoptera				0,02	0,01	6,66	141
Homoptera		0,02		0,02	0,01	6,66	71
Hymenoptera		0,74	0,48	0,38	0,53	0,10	28
Hemiptera		0,06			0,02	0,02	141
Diptera		1,32		0,02	0,44	0,43	138
Nevroptera		0,06	0,25	0,08	0,13	6,02	65
Dermaptera		15,63	1,02	3,30	6,65	4,53	96
Plecoptera				0,08	0,02	2,66	141
Embioptera			0,05	0,04	0,03	1,52	72
Total		100	100	100			

c.- Comparaison du régime alimentaire entre localités

La comparaison entre les régimes alimentaires des cigognes blanches des trois localités prises en considération en 1992 montre des ressemblances et des différences notables (Tab. n° 34 ; Tab. n° 5 de l'annexe n° 2).

Tableau n° 34.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités (année 1992)

(n % : Pourcentage d'individus du taxon considéré en nombre ; X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées par localité).

Taxons	Stations	Boukhalfa	Tadmaït	Drâa Ben Khedda	X	σ	C.V. en %
	N	57	25	18			
		n %	n %	n %			
VERTEBRATA		0,24	0,34	0,00	0,19	0,10	74
AMPHIBIA		0,04	0,14	0,00	0,06	4,16	98
AVES		0,00	0,07	0,00	0,02	2,33	141
MAMMALIA		0,20	0,14	0,00	0,11	5,92	74
Rodentia		0,12	0,07	0,00	0,06	3,48	78
Insectivora		0,08	0,07	0,00	0,05	2,51	71
INVERTEBRATA		99,76	99,66	100	99,80	0,10	0,14
GASTROPODA		0,16	0,47	0,29	0,30	8,98	41
ARACHNOIDA		10,31	2,97	1,32	4,86	2,76	80
Scorpionidea		0,37	1,01	0,59	0,65	0,18	40
Solifugea		9,94	1,96	0,73	4,21	2,88	97
MYRIAPODA		0,08	0,14	0,00	0,07	4,05	78
INSECTA		89,21	96,08	98,39	94,56	2,75	4
Indéterminés		0,04	0,00	0,29	0,11	9,07	116
Coleoptera		41,71	49,22	33,82	41,58	4,44	15
Orthoptera		25,13	36,06	47,29	36,16	6,39	25
Homoptera		0,00	0,00	0,15	0,05	0,05	141
Hymenoptera		0,61	0,68	1,32	0,87	0,22	37
Hemiptera		0,04	0,07	0,15	0,08	3,28	54
Diptera		0,65	0,95	4,54	2,04	1,24	86
Nevroptera		0,00	0,20	0,00	0,06	6,66	141
Dermoptera		21,02	8,91	10,83	13,58	3,75	39
Total		100	100	100			

Dans les trois stations considérées, les invertébrés constituent plus de 99 % des captures, avec un coefficient de variation presque nul, et les vertébrés moins de 1 %. On ne trouve pas non plus de différence dans la consommation des insectes prise globalement (CV = 4 %). Toutefois, les coléoptères, les orthoptères et les dermoptères sont représentés très diversement selon les localités, avec des coefficients de variation respectifs de 15,3 et 39 %. Les cigognes de Boukhalfa et Tadmaït consomment d'importantes quantités de coléoptères (respectivement 41,7 et 49,2 %), tandis que celles de Drâa Ben Khedda en consomment un peu moins (33,8 %), leur préférant les orthoptères (47,29). Les dermoptères sont surtout consommés à Boukhalfa (21,02 %). Ces variations reflètent les différences de l'entomofaune locale. A Drâa Ben Khedda, par exemple, les orthoptères sont abondants. Dans les terrains cultivés, les friches et les prairies, la Cigogne blanche y trouve essentiellement *Gryllus sp.*, *Ocneridia sp.* et *Rhacocleis sp.*. A Boukhalfa et Tadmaït, par contre, les terrains de gagnage sont plus diversifiés. Outre les cultures, on y rencontre des prairies naturelles humides, des lisières de bosquets, des mares et les bordures ripuaires. Les prairies pâturées par le bétail favorisent les captures de Coléoptères coprophages tels que *Copris hispanus*, *Oryctes sp.*, *Anoxia sp.* et *Scarabeus semipunctatus*, et les bordures des mares d'oueds, celles de Coléoptères aquatiques (Hydrophilidés et Dytiscidés, notamment). Dans cette station où elle trouve moins d'orthoptères que dans les autres localités considérées, la Cigogne blanche ne dédaigne pas les dermoptères pour maintenir un régime alimentaire équilibré.

Les autres ordres d'insectes trouvés ont des fluctuations de moindre importance, voire insignifiantes. A Boukhalfa, les Arachnides sont assez bien représentés dans le spectre alimentaire (10,3 % des captures) par rapport aux autres stations (coefficient de variation égal à 80 %). Les mollusques gastéropodes et les myriapodes n'ont qu'une importance secondaire dans le spectre de prédation, voire nulle.

La comparaison entre les régimes alimentaires des cigognes blanches des trois localités considérées en 1995 montre également des ressemblances et des différences notables (Tab. n° 35 ; Tab. n° 12 de l'annexe n° 2).

Tableau n° 35.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités (année 1995)

(n % : Pourcentage d'individus du taxon considéré ; X: Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Localités	TADMAÏ	Baghlia	Chaïb	X	σ	C.V. en %
	N	T 83	48	19			
VERTEBRATA		0,37	2,06	1,25	1,22	0,48	56
PISCES		0,20	0,69	1,07	0,65	0,25	55
AMPHIBIA			0,26		0,08	8,66	141
REPTILIA		0,07		0,18	0,08	5,23	89
Sauria		0,03		0,18	0,07	5,56	112
Indéterminés		0,03			0,01	0,01	141
AVES			0,43		0,14	0,14	141
MAMMALIA		0,10	0,69		0,26	0,21	116
INVERTEBRATA		99,63	97,94	98,75	98,77	0,48	0,70
GASTROPODA		0,77	1,54	2,50	1,60	0,50	44
CRUSTACEA			0,09		0,03	0,03	141
ARACHNOIDA		2,94	3,17	4,65	10,76	0,53	21
Scorpionidea		1,17	0,43	0,36	0,65	0,25	56
Solifugea		1,70	2,40	3,76	2,62	0,60	33
Aranea		0,07	0,34	0,54	0,31	0,13	61
MYRIAPODA		1,60	2,32	4,11	2,67	0,74	39
INSECTA		94,33	90,82	87,48	90,87	1,97	3
Indéterminés			0,09		0,03	0,03	141
Coleoptera		55,34	63,12	73,70	64,05	5,32	12
Orthoptera		36,18	20,24	10,73	22,38	7,42	47
Phasmoptera				0,18	0,06	0,06	141
Hymenoptera		0,40	0,26	0,54	0,40	8,08	29
Homoptera		0,03			0,01	0,01	141
Diptera		0,03			0,01	0,01	141
Nevroptera		0,13			0,04	4,33	141
Dermaptera		2,07	6,95	2,33	3,78	158	59
Plecoptera		0,13			0,04	4,33	141
Embioptera			0,17		0,05	5,66	141
Total		100	100	100			

Dans les trois cas, les invertébrés constituent plus de 97 % des captures, avec un coefficient de variation presque nul, et les vertébrés moins de 3 %. On ne trouve pas non plus de différence importante dans la consommation d'insectes prise globalement en considération (CV=3). Toutefois, les coléoptères, les orthoptères et les dermaptères sont représentés très

diversement selon les localités, avec des coefficients de variation respectifs de 12, 47 et 59 %. En effet, les cigognes de Chaib et Baghlia capturent de grandes quantités de coléoptères (respectivement 73,7 et 63,1 % des proies) tandis que celles de Tadmaït en consomment un peu moins (55,3 %), et complètent leur menu par des orthoptères (36,2 %). Les dermaptères sont surtout consommés à Baghlia (7 %). Ces variations peuvent trouver, sans doute, une explication comme on l'a noté précédemment dans la différence des biotopes de chasse des trois localités, qui n'ont pas la même diversité et abondance de la petite faune.

2.- Niveau d'analyse II : les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation

Dans le tableau n° 36 la composition spécifique des 281 proies identifiées à partir des observations directes est exposée.

Tableau n° 36 .- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche, d'après les observations directes
(n : Nombre de spécimens ; b : Biomasse (poids sec en g) ; n % et b % : Abondance relative en nombre et en biomasse du taxon considéré)

Taxons	Paramètres	n	n %	b	b %
<i>Vertebrata</i>		39	13,88		84,82
<i>Amphibia</i>		33	11,74	148,5	75,64
<i>Aves, œufs de Columbides</i>		3	1,07		
<i>Mammalia sp. ind.</i>		3	1,07	18	9,17
<i>Invertebrata</i>		242	86,12		15,18
<i>Annelida, Lumbricidae</i>		50	17,79	22,50	11,46
<i>Myriapoda</i>		4	1,42	1,68	0,85
<i>Insecta</i>		188	66,90		2,87
Insectes terrestres		132	46,97	3,96	2,02
Insectes aquatiques		20	7,12	0,60	0,30
Insectes souterrains		36	12,81	1,08	0,55
Totaux et pourcentages des individus		281	100	196,32	100

Numériquement, les insectes dominent largement toutes les autres classes animales consommées (66,9 % des captures). Du point de vue biomasse, ils n'occupent qu'une petite partie du poids ingérée (2,9 % de la biomasse ingérée). Parmi les Insectes, la Cigogne prélève surtout des insectes terrestres (47 % des captures et 2 % de la biomasse ingérée). Les insectes souterrains et aquatiques sont mangés en quantité assez faible, soit respectivement 12,8 et 7,1 % des captures. L'abondance relative des myriapodes est très faible tant en nombre qu'en biomasse. Toutefois, les lombrics occupent une bonne place dans le menu de cet échassier avec 17,8 % des captures et 11,5 % de la biomasse totale. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre (13,88 % des captures), occupent à eux seuls, la quasi-totalité de la biomasse ingérée (84,82 %) avec surtout des batraciens.

3.- Niveau d'analyse III : Caractérisation du régime à partir de l'analyse des restes au nid

63 restes de proies de la Cigogne blanche récoltés dans 3 nids sont identifiées (Tab. n° 37).

Tableau n° 37.- Types de proies identifiées d'après les restes trouvés dans les 3 nids de la Cigogne blanche

(n : Nombre de spécimens ; n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré)

Taxons	Localités	Boukhalfa (nid n°1)	Drâa Ben Khedda (nid n°2)	Tadmaït (nid n°3)	Total (3 nids)	
					n	n %
<i>Vertebrata</i>		12	9	7	28	44,44
<i>Pisces</i>			1	1	2	3,17
<i>Cyprinus carpio</i>			1		1	1,59
<i>Barbus barbus</i>				1	1	1,59
<i>Amphibia</i>		11	7	6	24	30,09
<i>Bufo</i> <i>mauretanicus</i>		1	2	1	4	6,35
<i>Rana</i> <i>esculenta</i>		6	3	2	11	17,46
<i>Hyla</i> <i>meridionalis</i>		1		1	2	3,17
<i>Discoglossus</i> <i>pictus</i>		3	2	2	7	11,11
<i>Reptilia</i>		1	1		2	3,17
<i>Ophidia</i> <i>sp. ind.</i>			1		1	1,59
<i>Lacerta</i> <i>sp.</i>		1			1	1,59
<i>Invertebrata</i>		14	11	10	35	55,55
<i>Gastropoda</i>		3	1		4	6,35
<i>Helix</i> <i>aspersa</i>		1			1	1,59
<i>Helix</i> <i>aperta</i>		2	1		3	4,76
<i>Myriapoda</i> , <i>Scolopendra</i> <i>morsitans</i>			1		1	1,59
<i>Insecta</i>		11	9	10	30	47,62
<i>Coleoptera</i>		6	3	5	14	22,22
<i>Scarabeidae</i>		2	2	2	6	9,52
<i>Copris</i> <i>hispanus</i>		2	1	2	5	7,94
<i>Oryctes</i> <i>nasicornis</i>			1		1	1,59
<i>Harpalidae</i> , <i>Acinopus</i> <i>megacephalus</i>		1			1	1,59
<i>Geotrupidae</i> , <i>Geotrupes</i> <i>leavigatus</i>		2	1	1	4	6,35
<i>Dytiscidae</i> , <i>Dytiscus</i> <i>laterimarginalis</i>		1		1	2	3,17
<i>Hydrophilidae</i> , <i>Hydrophilus</i> <i>piceus</i>				1	1	1,59
<i>Orthoptera</i>		5	6	5	16	25,40
<i>Acrididae</i>		3	5	4	12	19,05
<i>Anacridium</i> <i>aegyptium</i>		2		1	3	4,76
<i>Eyprepocnemis</i> <i>plorans</i>		1	5	3	9	12,28
<i>Pamphagidae</i> , <i>Pamphagus</i> <i>elephas</i>		2	1	1	4	6,35
Totaux et pourcentages des spécimens		25	20	18	63	100

Avec 47,6 % des proies, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les orthoptères comptent pour 25,4 % des restes, alors que les coléoptères représentent 22,2 % des restes. Les gastéropodes et les myriapodes sont faiblement représentés

avec successivement 6,4 et 1,6 % des proies. Les vertébrés occupent 44,4 % des proies laissées avec surtout des batraciens.

4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique : analyse des coûts et bénéfices

a.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques considérés

Les paramètres considérés sont très variables d'un mois à l'autre (Tab. n° 38 ; Fig. n°11).

Tableau n° 38.- Variations mensuelles de la moyenne des différents paramètres énergétiques

Mois	III	IV	V	VI	VII
Paramètres					
Nombre de proies / mn	3,20	3	4,30	1,20	2,70
Poids sec (g / mn⁸)	0,14	0,24	0,08	0,02	0,06
Pourcentage d'échecs / mn	37,25	25	28,33	47,80	54,23
Nombre de pas / mn	47,80	97,70	36,70	31,40	30,2

Le nombre moyen de proies capturées par minute baisse de mars à avril puis augmente et culmine en mai, correspondant à la période d'élevage des cigogneaux. Cette valeur baisse à nouveau pour connaître la plus faible valeur en juin, conséquence de l'indépendance alimentaire des jeunes cigogneaux vis à vis des parents et reprend en juillet lorsque les oiseaux s'engraissent et se préparent à la migration.

Le poids sec moyen ingéré par minute augmente à partir de mars et culmine à 0,24 en avril, période où l'échassier a besoin de beaucoup d'énergie, baisse, ensuite et augmente à nouveau mais légèrement juin.

Le pourcentage moyen d'échec par minute baisse de mars à avril puis augmente pour culminer en juillet avec 54,2 % d'échecs par minute.

Le nombre moyen de pas par minute augmente à partir de mars pour culminer en avril avec 97,7 pas par minute. Les cigognes suivent la charrue pour se nourrir, d'où une forte dépense d'énergie. Ensuite, l'amplitude de déplacement diminue pour connaître un minimum en juillet.

⁸ g/mn : gramme par minute

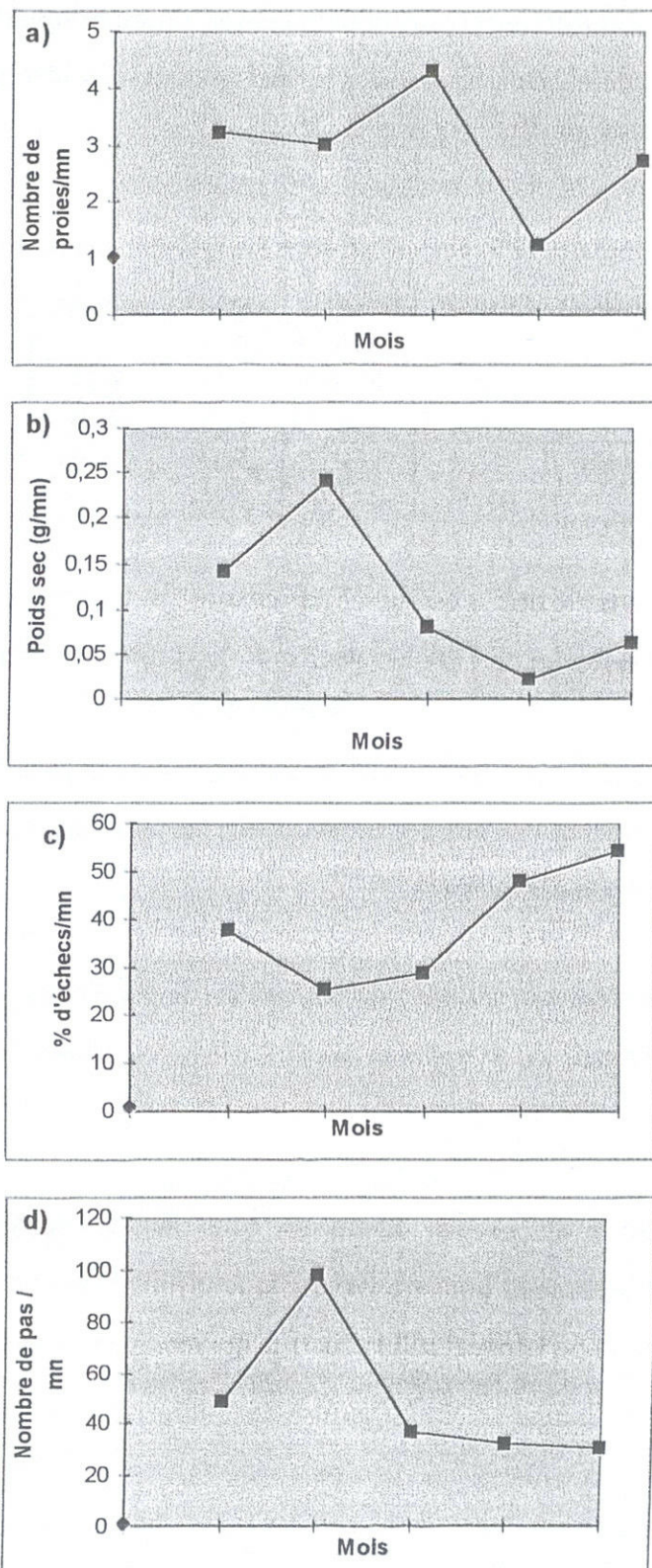


Figure n° 11.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques de la Cigogne blanche

b.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes

Les moyennes de chacun des paramètres énergétiques considérés sont très variable d'un biotope à l'autre (Tab. n° 39 ; Fig. n°12).

Tableau n° 39.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes fréquentés

Paramètres	labours	cultures	vergers	prairies	friches	milieux humides	décharges publiques
Nombre de proies / mn	2,33	2,75	1,26	1,77	2,81	4,70	2,87
Poids sec (g / mn)	0,45	0,08	0,05	0,03	0,14	0,08	0,06
Pourcentage d'échecs / mn	42,9	36,36	52,38	58,75	71,17	48,93	84,91
Nombre de pas / mn	65,71	32,20	35,66	26,90	16,94	16,10	2,40

Le nombre moyen de proies capturées par minute est très élevé dans les biotopes humides avec 4,7 proies par minute. La plus faible valeur avec 1,6 proies, est enregistrée dans les vergers.

Les biotopes le plus favorables pour le gagnage des cigognes blanches sont les labours avec 0,45 g/mn avec surtout des grosses proies comme les lombrics. Les immondices, les vergers et les prairies sont les moins bénéfiques.

Le pourcentage moyen d'échec par minute est également très variable d'un biotope à l'autre. La plus forte valeur est enregistrée dans les friches, où l'herbe haute gêne l'animal dans sa quête de proies.

Le nombre moyen de pas par minute est faible dans les décharges, où l'animal n'a pas besoin de se déplacer beaucoup pour trouver de la nourriture. Par contre le maximum de pas est effectué dans les labours où l'animal suit la charrue qui met à jour beaucoup de proies.

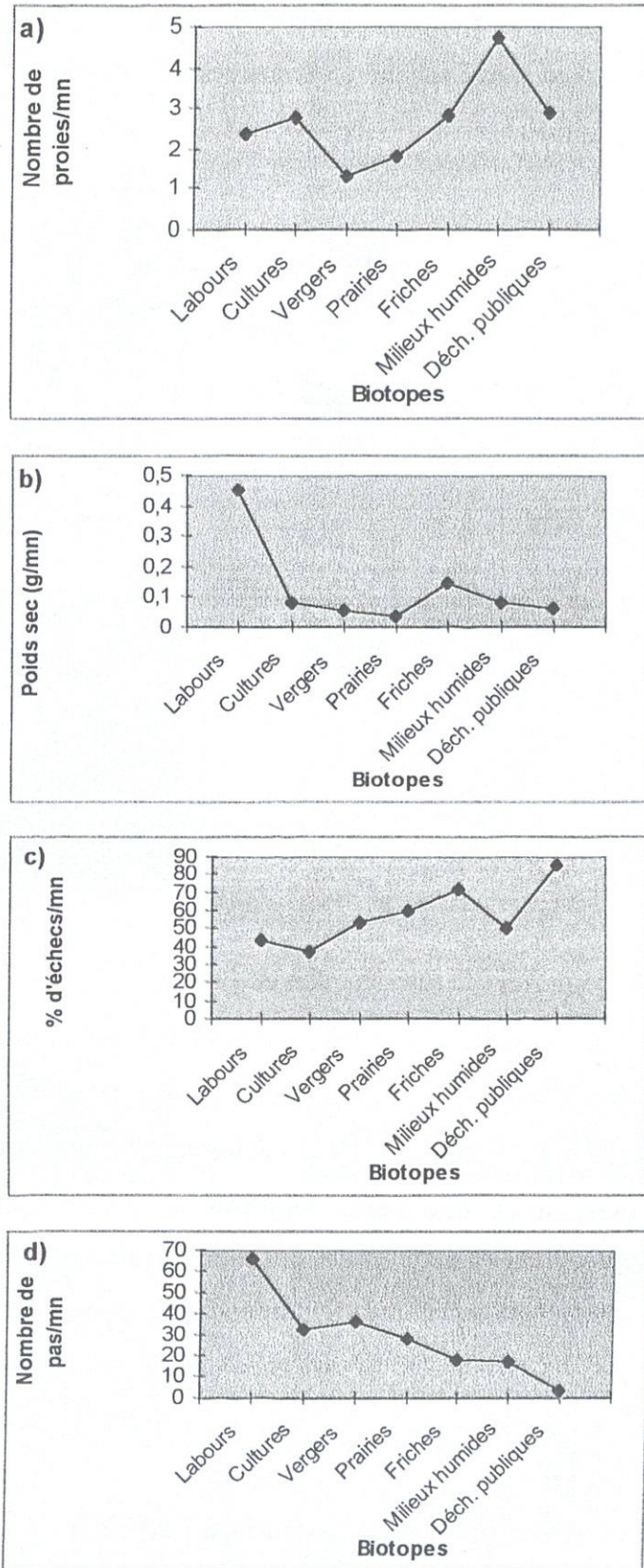


Figure n° 12.- Variations des différents paramètres énergétiques de la Cigogne blanche en fonction des biotopes

5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage

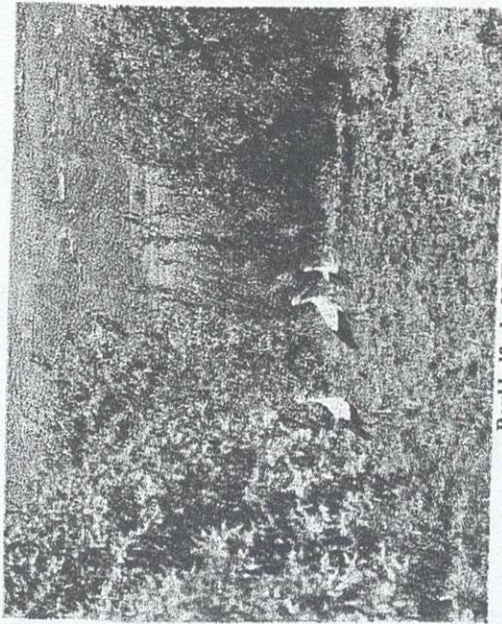
Dans la vallée du Sébaou, la Cigogne blanche s'alimente dans des milieux très divers comme des prairies, des mares temporaires, des rives d'oueds et ruisseaux, des champs labourés, des friches, des cultures basses, des décharges et des bois (Tab. n° 40 ; Fig. n° 13).

Tableau n° 40.- Indices de fréquentation des divers milieux de la vallée du Sébaou par la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en 1995

Saisons	Hiver			Printemps			Eté		Total
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	
Types de milieux									
Cultures basses		0,25	1,25	2	0,50				4
Vergers			2			1,50			3,50
Toutes cultures confondues		0,25	3,25	2	0,50	1,50			7,50
Champs labourés	0,50	0,20	0,20	1,50	0,25	2,50		0,70	5,85
Friches			0,25			3,50			3,75
Prairies		2,25	0,50	4,25	0,20	1,50	1,50		10,20
Mares temporaires et bords des ruisseaux	1	0,50	1,50	0,50	0,75	2			6,25
Immondices			0,25						0,25
Bois		0,08							0,08
Total mois	1,50	3,28	5,95	8,25	1,70	11	1,50	0,70	
Total saisons		10,73			20,95		2,20		33,88

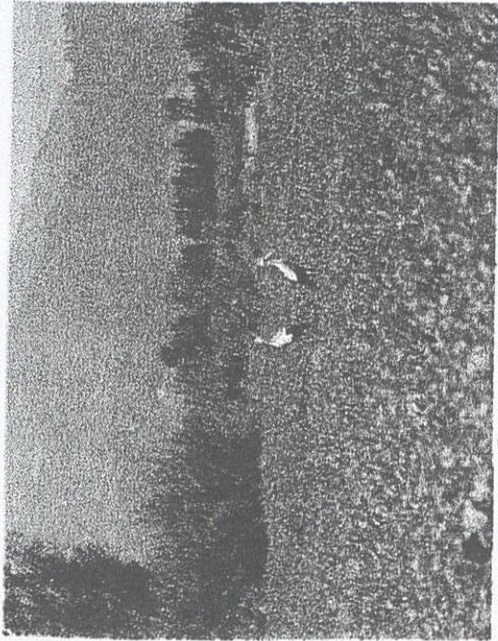
Globalement, c'est au mois de juin, époque de l'envol des cigogneaux, que les indices de fréquentation sont les plus élevés (cf. phénologie de la reproduction de la Cigogne blanche).

En hiver (Tab. n° 40 ; Fig. n° 10) la Cigogne blanche fréquente surtout les mares temporaires et les prairies et, à un degré moindre les cultures basses, ce qui est probablement la conséquence de l'appauvrissement des autres biotopes en proies potentielles. Les mares temporaires et les prairies offrent en cette saison une abondante faune d'insectes (larves), parfois même des adultes de coléoptères aquatiques (Hydrophilidés et Dytiscidés), certains orthoptères hivernant sous la forme adulte comme *Eyprepocnemis plorans* et *Pezotettix giornai*, ainsi que des batraciens. Bien que plutôt pauvres en hiver, les cultures basses et les vergers offrent toutefois une petite faune utilisable par la Cigogne blanche, sous la forme de coléoptères, surtout scarabaeidés et caraboidés et des orthoptères hivernant à l'état adulte. Il en est de même des labours, qui bien que faiblement fréquentés, offrent une faune importante de rongeurs et d'orthoptères gryllidés et gryllotalpidés. Les décharges publiques, qui ne sont fréquentés qu'au mois de mars, abritent une importante faune de coléoptères coprophages et détritivores en plus des déchets urbains. Les friches sont démunies de végétation en cette saison et n'attirent pas



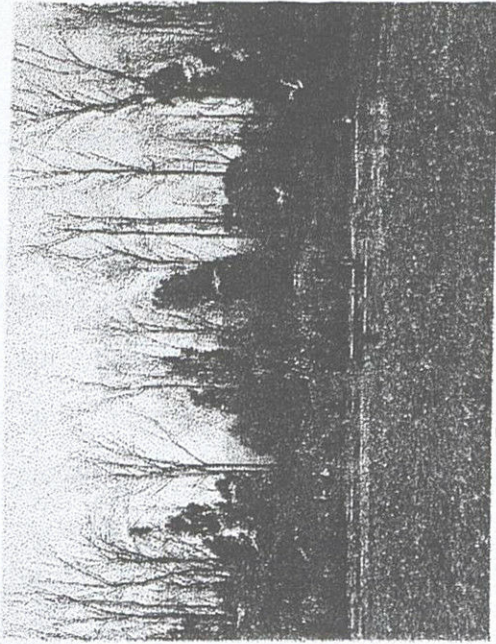
Boukhalifa, le 22 IV 1992

Photo n° 1.- Un groupes de cigognes blanches chassant dans un verger d'agrumes fraîchement labouré.



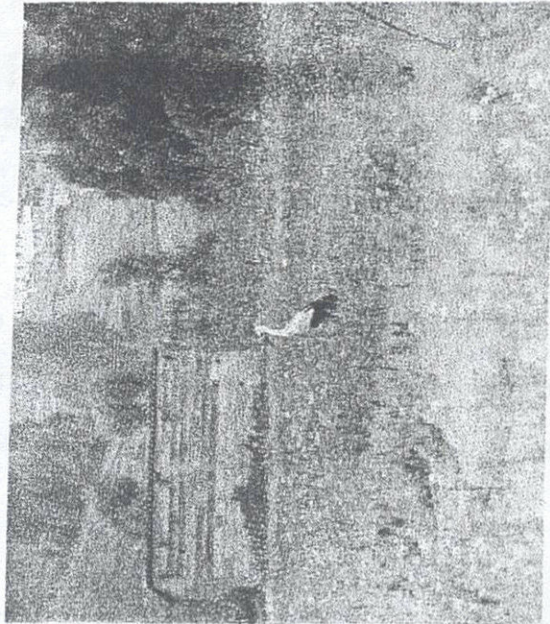
Boukhalifa, le 22 IV 1992

Photo n° 2.- Des cigognes blanches chassant dans une parcelle de cultures maraîchères (pomme de terre).



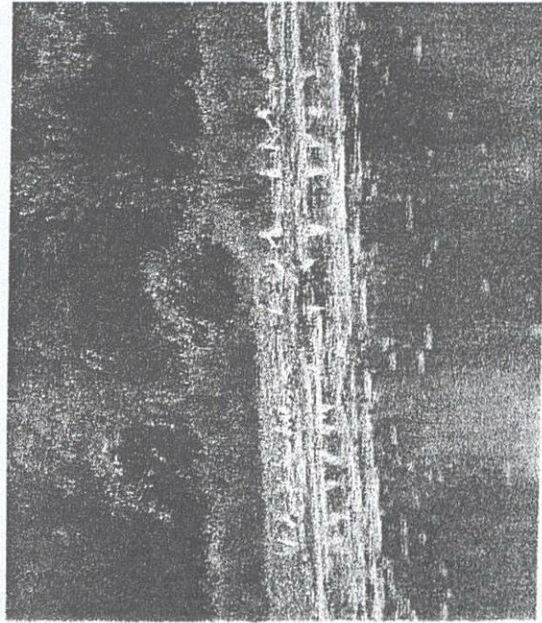
Boukhalifa, le 12 VII 1992

Photo n° 3.- La Cigogne blanche apprécie bien les plaines arrosées, ici un terrain inondé.



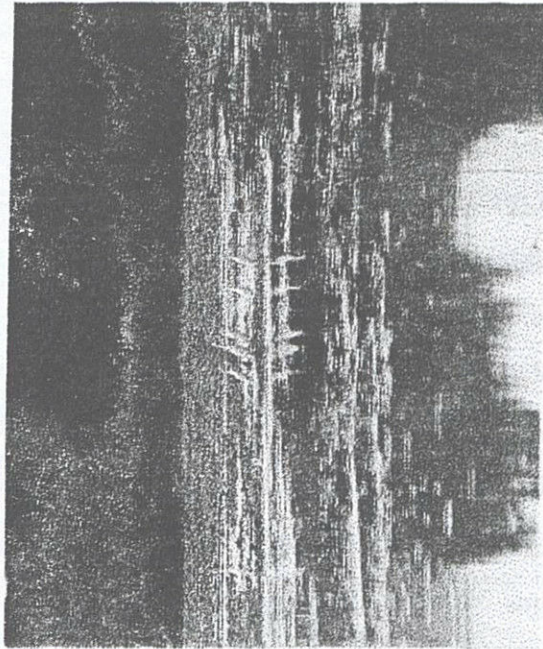
Tadmaiti, le 25 III 1992

Photo n° 4.- L'espèce n'apprécie pas la végétation haute qui entrave sa démarche, ici une femelle parcourant une friche.



Boukhalifa, le 22 VI 1992

Photo n° 5.- Des cigognes blanches en compagnie de goélands cendrés et de hérons garde-boeufs dans un champs inondé.



Boukhalifa, le 24 VI 1992

Photo n° 6.- Au même endroit, un groupe de Hérons garde-boeufs en concurrence avec des cigognes dans la recherche de la nourriture.

Figure n° 13.- Aires de gagnage de la Cigogne blanche en Kabylie

notre échassier. Quant aux bois, ils n'offrent guère de sécurité pour pouvoir attirer la Cigogne blanche durant cette saison. Toutefois, il y a lieu de noter la faible fréquence des populations de Cigogne blanche qui est limitée aux premiers migrateurs arrivés (40 individus observés au total).

Au printemps (Tab. n° 40 ; Fig. n° 10), l'effectif de cigognes observées s'élève à 111. Au cours de cette saison, l'activité du travail du sol s'intensifie et la végétation atteint une certaine hauteur. La Cigogne blanche fréquente beaucoup les prairies et les champs labourés où elle trouve des orthoptères, notamment les acrididés et les pamphagidés, et des coléoptères, en particulier les *scarabaeoidea*. Elle fréquente également les friches, les cultures basses et les mares temporaires, mais elle dédaigne les décharges et les bois. Les friches pâturées offrent beaucoup de coléoptères géotrupidés en particulier *Geotrupes laevigatus*. Les biotopes humides attirent les cigognes pour deux raisons. D'une part, ils lui offrent une faune diversifiée notamment de coléoptères aquatiques (hydrophilidés et dytiscidés) dans les rares mares d'eau encore persistantes dans la région, des dermoptères sur les bordures d'oueds, et d'autre part, ils lui assurent un approvisionnement en eau aux moments des fortes chaleurs. Les proies sont d'une manière générale abondantes au printemps.

En été, avec l'envol des jeunes, l'effectif des cigognes augmente pour atteindre 161 observations au mois d'août (Tab. n° 40 ; Fig. n° 10). La Cigogne ne fréquente plus guère que les prairies et les labours. Elle trouve une abondante faune de coléoptères et d'orthoptères, notamment au niveau des prairies amendées à faucher ou à pâturer. Ces dernières s'avèrent être bien appréciées par la Cigogne blanche, ce qui nous montre les relations pouvant exister entre les grands herbivores (Bovidés, notamment), les prairies hygrophiles qu'ils pâturent et les grands échassiers (cigognes et hérons) qui se nourrissent de coprophages. Ces relations sont encore intactes dans la région. Les labours offrent également une variété de proies exhumées par la charrue (myriapodes, formicidés et rongeurs).

F.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LE HERON GARDE-BŒUFS

L'écologie trophique du Garde-bœufs est abordée à travers l'étude du régime alimentaire par le biais de quatre niveaux d'analyse soit les pelotes de réjection, les observations directes de l'activité de chasse et d'alimentation, les contenus stomacaux et une approche énergétique. Les différents milieux trophiques ainsi que leur cycle de fréquentation par le Garde-bœufs sont mis en évidence par le biais d'indices écologiques.

L'objectif est de donner des précisions qualitatives et quantitatives sur le régime alimentaire du Héron garde-bœufs en Kabylie et de montrer comment cette espèce utilise divers milieux trophiques. Pour certains milieux on donne une évaluation des disponibilités en ressources alimentaires.

1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection

a.- Analyse globale

5999 proies ont été identifiées dans les 150 pelotes de réjection récoltées (Tab. n° 1 de l'annexe n° 3). Elles comprennent, parmi les invertébrés, 194 espèces d'insectes, 6 espèces d'arachnides, 5 espèces de myriapodes et 2 espèces de mollusques gastéropodes. Avec 97,1 % des proies et 57,2 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent toutes les autres classes d'animaux. Leur fréquence d'occurrence est de 99,3 %. Les coléoptères comptent pour 46,9 % des captures et seulement 7,1 % de la biomasse ingérée, alors que les orthoptères représentent 31,5 % des captures mais 47,3 % de la biomasse. Les hyménoptères ne sont consommés qu'en assez faible quantité (9,9 %), mais fréquemment. Ce sont surtout des formicidés, représentés aussi bien par des adultes ailés que par des ouvrières. Les dermaptères sont encore moins consommés (7,3 %), et les autres ordres, avec moins de 1 % des captures, sont négligeables, de même que les gastéropodes. Toutefois, la fréquence d'occurrence des arachnides est de 34,6 % et celle des myriapodes de 10,7 %. Chez les vertébrés, on a déterminé 4 espèces de poissons, 3 espèces d'amphibiens, 3 espèces de reptiles, 4 espèces d'oiseaux et 5 espèces de mammifères. Bien que faiblement représentés en nombre d'individus (1,5 %), les vertébrés représentent à eux seuls près de la moitié de la biomasse ingérée (42,5 %), et ont été rencontrés dans 44,7 % des pelotes analysées. Parmi les insectes, on remarque la présence d'individus appartenant à quelques espèces de très petite taille comme le Coccinellide *Scymnus rufipes* (1 individu), et des Anthicidés (12 individus). Il en est de même pour certains formicidés. Les parties de leurs corps sont dissociées sous l'action des sucs digestifs, ce qui indique qu'ils ont été bien capturés par les Garde-boeufs et qu'ils n'ont pas gagné les pelotes après leur rejet. Plus étonnant est la présence de deux méloïdes, famille dont les représentants sont connus pour sécréter des substances fortement répulsives et même toxiques. Leur capture est peut-être le fait de jeunes oiseaux encore inexpérimentés. La présence de substance répulsive doit permettre aussi d'expliquer en grande partie le faible taux de représentation des hémiptères.

b.- Variations temporelles du régime alimentaire

α.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote

Le nombre moyen de proies par pelote est très variable d'un mois à l'autre (Tab. n° 41).

Tableau n° 41.- Variations mensuelles du nombre de proies par pelote

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées)

Mois	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	X	σ	C.V.en %
N	5	6	2	39	18	5	27	10	10	8	9	11	X		
Nombre de proies par pelote	19,60	17,83	21,50	36,74	47,11	31,40	29,30	51,30	40,70	48	64	58,36	38,82	4,42	38

Les plus faibles valeurs se rencontrent entre novembre et janvier, ce qui correspond aux variations de l'abondance des proies potentielles sur le terrain (Fig. n°10). C'est aussi en hiver que le Héron garde-bœufs capture le plus de vertébrés, donc de grosses proies plus profitables énergétiquement parlant, et ceci probablement afin de mieux lutter contre le froid, ce qui explique en partie au moins le faible nombre d'individus par pelote au cours de cette saison. A partir du mois de février, le nombre moyen de proies par pelote augmente, baisse à nouveau en avril et mai pour s'élever à nouveau et culminer à 64 proies en septembre, correspondant à une activité prédatrice plus intense, notamment en juin et juillet, au moment de l'élevage des jeunes. La très forte proportion d'insectes trouvée en juin correspond à la fauche des prairies, où les hérons peuvent alors chasser l'entomofaune plus facilement.

β.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période d'hivernage

En hiver (Tab. n° 42), les Invertébrés, proies parmi les plus faciles à chasser, représentent plus de 97 % des captures, et leur proportion ne connaît pas de variations notables. La consommation d'insectes en général ne connaît pas de différence significative d'un mois à l'autre en hiver (coefficient de variation inférieur à 1), mais ce n'est pas le cas des ordres les mieux représentés, pris séparément. Les coléoptères ont un coefficient de variation égal à 23 %, les orthoptères à 112 % et des hyménoptères à 114 %. Le maximum de prédation sur les coléoptères se situe en automne et le minimum en hiver avant une reprise au printemps, conformément à la phénologie de la plupart des espèces qui connaissent un repos hivernal. On constate que chaque baisse de la prédation sur les coléoptères est compensée par une hausse de celle sur les orthoptères, comme en février où ils représentent 19,7 % de captures, ou celle des hyménoptères, qui représentent 33,7 % des captures en novembre. Représentés en quantité

négligeable, les autres ordres ne montrent guère de fluctuations. Les arachnides, les myriapodes et les mollusques gastéropodes n'apparaissent qu'en certains mois, toujours en petite quantité, avec un coefficient de variation élevé mais des pourcentages proches de zéro.

Tableau n° 42.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période d'hivernage, en pourcentage du nombre de proies

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées).

Taxons	Mois N	Novembre 5	Décembre 6	Janvier 2	Février 39	Mars 18	X	σ	C.V. en %
VERTEBRATA		2,04		2,33	1,47	2,12	1,59	0,42	53
<i>PISCES</i>					0,42	0,71	0,22	0,14	129
<i>AMPHIBIA</i>				2,33	0,35	0,12	0,55	0,44	160
<i>REPTILIA</i>					0,07		0,01	0,01	200
<i>AVES</i>					0,35		0,07	0,07	200
MAMMALIA		2,04			0,28	1,30	0,72	0,40	112
<i>Rodentia</i>		2,04			0,21	0,83	0,61	0,38	126
<i>Insectivora</i>					0,07	0,47	0,10	9,15	169
INVERTEBRATA		97,96	100	97,67	98,53	97,88	98,40	0,42	0,85
<i>GASTROPODA</i>			0,93				0,18	0,18	200
ARACHNOIDA					1,19	0,35	0,30	0,23	150
<i>Solifugea</i>							0	0	0
<i>Aranea</i>					1,12	0,35	0,29	0,21	148
<i>Acarina.</i>					0,07		0,01	0,01	200
MYRIAPODA			1,87	2,33		0,71	0,98	0,48	98
indéterminés						0,59	0,11	0,11	200
<i>Chilopoda</i>						0,12	0,02	0,02	200
<i>Diplopoda</i>			1,87	2,33			0,84	0,51	124
INSECTA		97,96	97,20	95,35	97,35	96,82	96,70	0,37	0,76
indéterminés							0	0	0
<i>Coleoptera</i>		55,10	94,39	90,70	55,41	82,90	75,70	8,55	23
<i>Orthoptera</i>		9,18			19,61	4,01	6,56	3,67	112
<i>Hymenoptera</i>		33,67	2,80	4,65	10,33	1,06	10,50	5,99	114
<i>Hemiptera</i>					0,42		0,08	0,08	200
<i>Homoptera</i>					0,07		0,01	0,01	200
<i>Diptera</i>					0,42		0,08	0,08	200
<i>Nevroptera</i>					0,28	0,12	0,02	0,05	138
<i>Dermaptera</i>					10,05	8,73	3,75	2,30	123
<i>Blattoptera</i>					0,14		0,02	0,02	200
<i>Odonata</i>					0,07		0,01	0,01	200
<i>Embioptera</i>					0,07		0,01	0,01	200
<i>Mantoptera</i>					0,49		0,09	0,09	200
<i>Lepidoptera</i>							0	0	0
Totaux		100	100	100	100	100			

γ.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période de reproduction

Pendant la période de reproduction, les proportions d'invertébrés et de vertébrés consommés sont proches de ce qu'elles sont en hiver (Tab. n° 43).

Tableau n° 43.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire en période de reproduction, en pourcentage du nombre de proies

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes analysées).

Taxons	Mois N	IV 5	V 27	VI 10	VII 10	VIII 8	IX 9	X 11	X	σ	C.V. en %
VERTEBRATA		3,82	3,54	0,78	0,25	1,30	0,17	0,78	1,52	0,57	93
PISCES		1,91	0,13					0,16	0,31	0,26	208
AMPHIBIA			1,09	0,39		0,52	0,17	0,46	0,37	0,14	93
REPTILIA			0,13	0,19					4,57	3,02	162
AVES		0,64	0,51						0,16	0,10	160
MAMMALIA		1,27	1,64	0,19	0,25	0,78		0,16	0,61	0,23	96
Rodentia			0,63		0,25	0,52		0,16	0,22	0,09	108
Insectivora		1,27	1,01	0,19		0,26			0,39	0,19	125
INVERTEBRATA		96,18	96,46	99,22	99,75	98,70	99,83	99,22	98,48	0,57	1,43
GASTROPODA				0,19	0,25	0,26		0,16	0,12	4,52	90
ARACHNOIDA		2,55	1,01	2,73	0,74	1,30	0,69	0,16	1,31	0,36	69
Solifugea			0,25			0,26	0,35		0,12	0,05	118
Aranea.		2,55	0,76	2,73	0,74	1,04	0,35	0,16	1,19	0,39	80
Acarina.									0	0	0
MYRIAPODA			0,51			0,26	0,69	0,31	0,25	0,10	100
indéterminés			0,25			0,26	0,69	0,31	0,21	9,46	108
Chilopoda			0,25						3,57	3,57	245
Diplopoda									0	0	0
INSECTA		93,63	94,94	96,30	98,77	96,88	98,44	98,60	96,79	0,74	1,89
indéterminés				0,19					2,71	2,71	245
Coleoptera		80,25	74,08	25,93	20,64	24,22	6,42	10,12	34,52	11,35	81
Orthoptera		5,73	6,07	26,90	63,88	51,30	87,15	64,33	43,62	11,87	67
Hymenoptera		1,27	1,01	35,09	9,34	10,68	1,74	18,38	11,07	4,67	103
Hemiptera			0,13	2,34	1,72	3,39	0,17		1,10	0,52	115
Homoptera				0,19					2,71	2,71	245
Diptera				0,97					0,13	0,13	245
Nevroptera			0,13						1,85	1,85	245
Dermaptera		6,37	13,53	4,48	3,19	7,03	1,74	4,67	5,85	1,44	60
Blattoptera									0	0	0
Odonata									0	0	0
Embioptera				0,19					2,71	2,71	245
Mantoptera							1,22	1,09	0,33	0,21	158
Lepidoptera						0,26			3,71	3,71	245
Totaux		100	100	100	100	100	100	100			

Chez les insectes, les coléoptères, les orthoptères, les hyménoptères et, à un moindre degré les dermaptères sont capturés en proportions très variables selon les mois, avec des coefficients de variation respectivement égaux à 81, 67, 103 et 60 %. La consommation de coléoptères connaît un maximum en avril-mai et diminue ensuite pour atteindre un minimum en septembre. Cette baisse est compensée par une hausse de la consommation d'hyménoptères, qui culmine en juin avec 35,1 % des proies et d'orthoptères, surtout capturés en été et en septembre (87,2 % des proies). Ceci correspond encore avec la phénologie de ces espèces. En période de reproduction comme en hiver, les autres invertébrés ne sont consommés qu'en quantité négligeable et irrégulièrement, sauf les arachnides qui sont fréquents.

δ.- Comparaison du régime alimentaire durant les périodes d'hivernage et de reproduction

Il y a peu de différence dans le régime alimentaire du Héron garde-bœufs en période de reproduction et en hiver dans la vallée du Sébaou (Tab. n° 44 ; Tab. n° 2 de l'annexe n° 3). Concernant les proportions d'invertébrés et de vertébrés consommés elles sont à peu près la même dans les deux cas.

Tableau n° 44.- Comparaison du régime alimentaire durant les périodes d'hivernage et de reproduction, en pourcentage du nombre de proies (n : Nombre de spécimens ; n % : Pourcentage d'individus du taxon considéré ; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	PERIODE D'HIVER		PERIODE DE REPRODUCTION	
	70		80	
	n	n %	n	n %
VERTEBRATA	42	1,66	50	1,44
PISCES	12	0,47	5	0,14
AMPHIBIA, Anura	7	0,28	17	0,49
REPTILIA, Sauria	1	0,04	2	0,06
AVES, Passeriformes	5	0,20	5	0,14
MAMMALIA	17	0,67	21	0,61
Rodentia	12	0,47	9	0,26
Insectivora	5	0,20	12	0,35
INVERTEBRATA	2487	98,34	3420	98,56
GASTROPODA	1	0,04	4	0,12
ARACHNOIDA	20	0,79	39	1,12
Solifuga			5	0,14
Aranea	19	0,75	34	0,98
Acarina	1	0,04		
MYRIAPODA	9	0,36	11	0,32
Indéterminés	5	0,20	9	0,26
Chilopoda	1	0,04	2	0,06
Diplopoda, Iulidae, <i>Iulus sp.</i>	3	0,12		
INSECTA	2457	97,15	3366	97,00
Indéterminés			1	0,03
Coleoptera	1691	66,86	1124	32,39
Orthoptera	324	12,81	1567	45,16
Hymenoptera	195	7,71	397	11,44
Hemiptera	6	0,24	34	0,98
Homoptera	1	0,04	1	0,03
Diptera	6	0,24	5	0,14
Nevroptera	5	0,20	1	0,03
Dermaptera	218	8,62	220	6,34
Blattoptera	2	0,08		
Odonata	1	0,04		
Embioptera	1	0,04	1	0,03
Mantoptera	7	0,28	14	0,40
Lepidoptera			1	0,03
Totaux et pourcentages des individus	2529	100	3470	100

Parmi les insectes, les coléoptères, avec 66,86 % des proies capturées dominant en hiver (Tab. n° 44), alors qu'ils n'arrivent qu'en seconde position en période de reproduction, derrière les orthoptères, qui représentent alors 45,16 % des proies.

c.- Comparaison des régimes alimentaires de *Bubulcus ibis* entre localités

La comparaison entre les régimes alimentaires des hérons garde-bœufs des trois localités considérées montre des ressemblances et des différences notables (Tab. n° 45 ; Tab. n° 4 de l'annexe n°3).

Tableau n° 45.- Comparaison du régime alimentaire du régime alimentaire dans trois localités, en pourcentage du nombre de proies

(X : Moyenne arithmétique ; σ : écart type de la moyenne ; C.V. : coefficient de variation ; N : Nombre de pelotes)

Localités N	Drâa Ben Khedda 85	Oued Aïssi 37	Baghlia 28	X	σ	C.V. en %
Taxons						
<i>VERTEBRATA</i>	2,24	0,95	0,69	1,29	0,47	52
<i>PISCES</i>	0,33	0,29	0,19	0,27	4,16	22
<i>AMPHIBIA</i>	0,63	0,07	0,25	0,31	0,16	74
<i>REPTILIA</i>	0,07	0,07		0,04	2,33	71
<i>AVES</i>	0,33			0,11	0,15	141
<i>MAMMALIA</i>	0,89	0,51	0,25	0,55	0,18	48
<i>Rodentia</i>	0,46	0,29	0,19	0,31	7,88	36
<i>Insectivora</i>	0,43	0,22	0,06	0,23	0,10	64
<i>INVERTEBRATA</i>	97,76	99,05	99,31	98,70	0,48	0,70
<i>GASTROPODA</i>		0,22	0,13	0,11	6,38	77
<i>ARACHNOIDA</i>	1,05	1,25	0,63	0,97	0,18	26
<i>Solifugea</i>	0,07		0,19	0,08	5,54	90
<i>Aranea</i>	0,95	1,25	0,44	0,88	0,13	38
<i>Acarina</i>	0,03			0,01	0,01	141
<i>MYRIAPODA</i>	0,39	0,22	0,31	0,30	4,91	23
Indéterminés	0,30		0,31	0,20	0,10	71
<i>Chilopoda</i>	0,10			0,03	3,33	141
<i>Diplopoda</i>		0,22		0,07	7,33	141
<i>INSECTA</i>	96,31	97,36	98,25	97,30	0,56	0,81
Indéterminés		0,07		0,02	2,33	141
<i>Coleoptera</i>	66,95	42,73	12,45	40,71	15,76	55
<i>Orthoptera</i>	12,11	30,47	69,29	37,29	16,85	64
<i>Hymenoptera</i>	5,50	18,80	10,57	11,62	3,87	47
<i>Hemiptera</i>	0,26	1,40	0,81	0,82	0,32	56
<i>Homoptera</i>	0,03	0,07		0,03	2,02	86
<i>Diptera</i>	0,20	0,37		0,19	0,10	80
<i>Nevroptera</i>	0,20			0,06	6,66	141
<i>Dermaptera</i>	10,73	3,30	4,19	6,07	2,34	55
<i>Blattoptera</i>	0,07			0,02	2,33	141
<i>Odonata</i>	0,03			0,01	0,01	141
<i>Embioptera</i>	0,03	0,07		0,03	0,02	86
<i>Mantoptera</i>	0,20	0,07	0,88	0,38	0,25	93
<i>Lepidoptera</i>			0,06	0,02	0,02	141
Total	100	100	100			

Dans les trois cas, les invertébrés constituent plus de 97 % des captures, avec un coefficient de variation presque nul, et les vertébrés moins de 3 %. On ne trouve pas non plus de différence dans la consommation d'insectes prise globalement (CV = 0,8 %). Cependant les coléoptères, les orthoptères, les hyménoptères et les dermaptères sont représentés très diversement selon les localités, avec des coefficients de variation respectifs de 55, 64, 47 et 55 %. Les oiseaux de Drâa Ben Khedda et de Oued Aïssi capturent de grandes quantités de coléoptères (respectivement 67 % et 42,7 % des proies), alors que ceux de Baghlia en consomment peu (12,5 %), leur préférant les orthoptères (69,3 %). Les hyménoptères sont surtout consommés à Oued Aïssi (18,8 %) et les dermaptères à Drâa Ben Khedda (10,7 % des captures). Ces variations reflètent les différences de l'entomofaune locale. A Drâa Ben Khedda, par exemple, les coléoptères sont abondants. Les prairies pâturées en offrent aux oiseaux de nombreuses espèces en particulier des *Scarabaoidea* d'assez grande taille, comme *Copris hispanus*, *Oryctes nasicornis*, *Scarabaeus semipunctatus* et *Rhizotrogus sp.*, tandis qu'au bord des mares et des oueds ils trouvent des espèces aquatiques, *Dytiscidae* et *Hydrophilidae*. A Baghlia au contraire, les cultures basses et les friches sont très riches en orthoptères, notamment en acridiens. A Oued Aïssi, les terrains de gagnage sont plus diversifiés. Outre les cultures, on y trouve des prairies naturelles humides, des lisières de bosquets, des mares et des rives de cours d'eau, et les oiseaux y chassent un peu plus d'orthoptères et moins de coléoptères qu'à Drâa Ben Khedda.

2.- Niveau d'analyse II : Observations relatives à l'activité de chasse et d'alimentation

La composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* à partir des données basées sur les observations directes sont consignées dans le tableau n° 46.

Tableau n° 46.- Composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis*
(n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré ; b % : abondance relative en biomasse du taxon considéré)

Paramètres	n	n %	b en g.	b %
Taxons				
<i>Vertebrata</i>	12	1,77		56,54
<i>Amphibia</i> indét.	12	1,77	54	56,54
<i>Invertebrata</i>	667	98,24		43,42
<i>Annelida, Lumbricus terrestris</i>	60	8,84	27	28,29
<i>Insecta</i>	607	89,40		15,14
Insectes terrestres	295	43,45	8,85	9,27
Insectes aquatiques	52	7,66	1,56	1,63
Insectes aériens	188	27,69	1,88	1,97
Insectes souterrains	72	10,60	2,16	2,26
Totaux	679	100	95,45	100

Les insectes terrestres représentent l'essentiel des proies capturées en nombre soit 43,5 % mais ne représentent que 9,3 % du poids sec total. Ils sont capturés dans tous les milieux fréquentés. En revanche, les batraciens et les lombrics qui constituent l'essentiel des proies capturées en terme de biomasse, soit respectivement 56,5 et 28,3 % du poids sec ingéré, ne représentent que 1,8 et 8,8 % en nombre de captures. Ils proviennent exclusivement des prairies humides et des labours. Les insectes aquatiques sont très peu abondants soit 7,7 % du total des proies capturées et 1,6 % du total du poids sec ingéré. Ils sont capturés uniquement dans les milieux humides. Les insectes aériens sont moins importants en nombre que les insectes terrestres soit 27,7 % des captures, beaucoup moins en poids sec soit 2 %. Ils proviennent de tous les milieux, mais ils sont capturés essentiellement dans les friches. Les insectes souterrains sont également moins fréquents (10,6 % en nombre et 2,3 % en poids sec) que les insectes aquatiques. Ils sont capturés uniquement dans les friches et les labours.

Concernant les variations mensuelles du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* à partir des observations directes de l'activité de chasse et d'alimentation, les invertébrés présentent un faible pourcentage de captures en nombre et en poids sec pendant le mois de mars et avril (début printemps). Cette période correspond à une raréfaction des proies potentielles, conséquemment à la chute de la température moyenne. A cette époque de l'année certains insectes se cachent ou entrent en diapause sous une forme cryptique. Le pourcentage de capture des insectes augmente dès le mois de mars pour atteindre un maximum de 100 % en juin et en juillet (période estivale), à la suite de l'augmentation des températures qui entraîne la pullulation de certains insectes. La présence de lombrics est enregistrée durant la saison printanière où les pluies sont importantes. Leur absence pendant les mois de juin et de juillet est due à l'assèchement des sols, conséquence des fortes températures.

3.- Niveau d'analyse III : analyse des contenus stomacaux

L'analyse des 12 contenus stomacaux du Héron garde-bœufs, apporte d'autres informations sur la faune-proie composant le régime alimentaire de cet échassier (Tab. n° 47 ; Tab. n° 1 de l'annexe 4). Avec 90,8 % des proies et 30,3 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent toutes les autres classes d'animaux. Deux groupes d'insectes sont consommés en priorité. Il s'agit des orthoptères et des coléoptères. Les orthoptères comptent pour 48,2 % des captures et 26,9 % de la biomasse ingérée, alors que les coléoptères représentent 26,4 % des captures, mais 3,2 % de la biomasse. Les autres ordres constituent des proies accessoires et, de ce fait leur biomasse est quasiment nulle. Les aranéides sont également faiblement représentés. Les

vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre d'individus (8,2 %), représentent 69,6 % de la biomasse ingérée. Parmi les vertébrés, les amphibiens sont les plus capturés.

Tableau n° 47.- Composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* à partir de l'analyse des contenus stomacaux de poussins (n =12)

(n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré ; b % : abondance relative en biomasse du taxon considéré)

Taxons	n	n %	b %
<i>VERTEBRATA</i>	35	8,23	69,64
<i>AMPHIBIA</i>	32	7,53	62,05
<i>MAMMALIA</i>	3	0,70	7,59
<i>INVERTEBRATA</i>	390	91,77	30,42
<i>ARANEA</i>	4	0,94	0,12
<i>INSECTA</i>	386	90,82	30,30
<i>Coleoptera</i>	112	26,35	3,19
<i>Orthoptera</i>	205	48,23	26,91
<i>Hymenoptera</i>	51	12	0,23
<i>Hemiptera</i>	2	0,47	0,01
<i>Homoptera</i>	4	0,94	0,02
<i>Diptera</i>	6	1,41	0,03
<i>Nevroptera</i>	3	0,70	0,01
<i>Blattoptera</i>	3	0,70	0,01
Totaux et pourcentages des individus	425	100	100
Totaux et pourcentages des taxons			

4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique, analyse des coûts et bénéfices

a.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques considérés

Les paramètres considérés sont très variable d'un mois à l'autre (Tab. n° 48 ; Fig. n° 14).

Tableau n° 48.- Variations mensuelles de la moyenne des différents paramètres énergétiques

Mois	III	IV	V	VI	VII
Paramètres					
Nombre de proies / mn	5	6,2	4,86	2,8	1,33
Poids sec (g / mn)	0,23	0,35	0,24	0,07	0,03
Pourcentage d'échecs / mn	9,58	3,12	8,64	8,49	8,90
Nombre de pas / mn	26,26	27,80	24,9	25,3	20,6
Temps en vol (s / mn)	0,2	0,4	0,6	0,33	0,66

Le nombre moyen le plus élevé de proies capturées par minute est atteint au mois d'avril avec 6,2 proies par minute, suivi par ceux des mois de mars et de mai avec respectivement 5 et 4,9 proies par minute. Ces trois mois correspondent aux périodes de nidification et d'élevage des jeunes, où les besoins énergétiques des oiseaux sont maximales. Le nombre des proies capturées est faible durant les mois de juin et de juillet avec respectivement 2,8 et 1,3 proies par minute. Ces deux mois correspondent à la période de moindre activité alimentaire (post-reproduction).

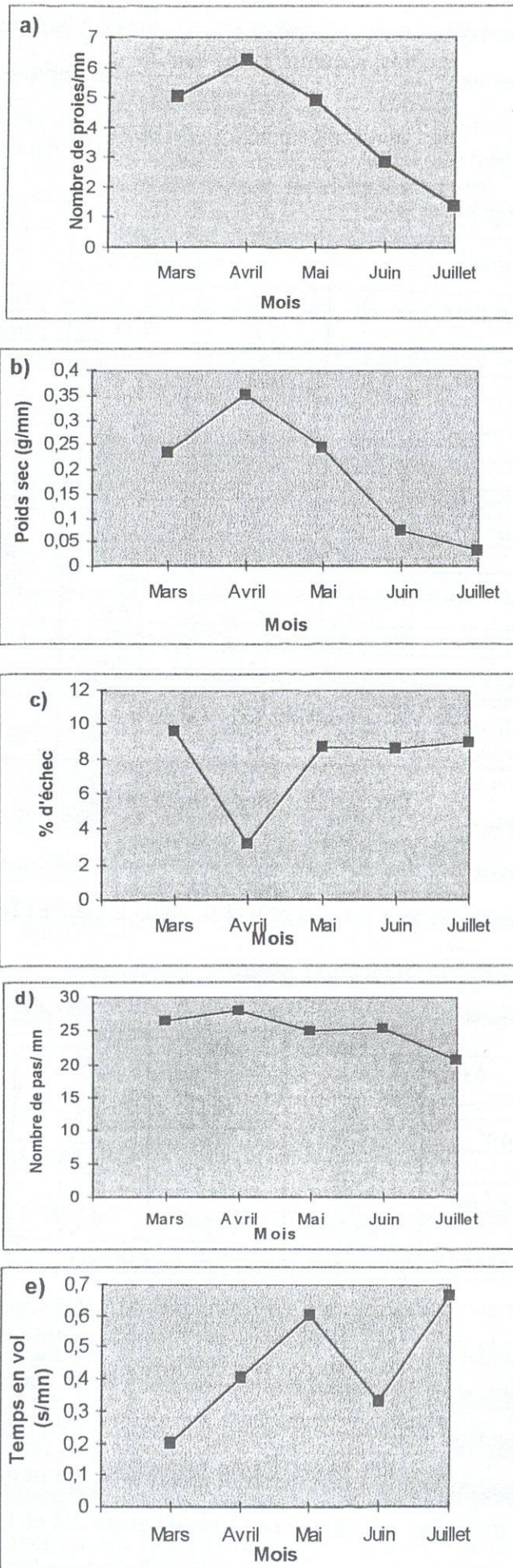


Figure n° 14.- Variations mensuelles des différents paramètres énergétiques du Héron garde-bœufs

Le poids sec moyen ingéré par minute possède une valeur maximale qui est de 0,35 g. par minute pendant le mois d'avril, suivi par les mois de mai et de mars avec respectivement 0,24 et 0,23g. par minute. Pendant ces trois mois, les adultes doivent subvenir aux besoins des poussins en plus des leurs. C'est ce qui explique la grande biomasse ingérée. Le faible poids sec/mn est enregistré durant les deux derniers mois (juin et juillet), quand la plupart des jeunes commencent à quitter le site de nidification et deviennent indépendants par rapport aux adultes. La taille des proies permet aussi d'expliquer ces variations : parmi les proies de grande taille, on trouve des lombrics avec 0,42 g. de poids sec par individu. Ces proies sont plus fréquentes pendant les trois premiers mois d'étude. Par contre durant les deux derniers mois (juin et juillet) elles sont absentes. Ceci explique donc le faible poids sec / mn pendant ces derniers mois.

Le pourcentage moyen d'échecs par minute est presque constant. Cependant ses valeurs les plus fortes se retrouvent durant les mois de mars, mai, juin et juillet. La plus faible se situe en avril où l'oiseau a consommé davantage de lombrics. Ces derniers sont faciles à repérer et à capturer.

Le nombre moyen de pas par minute est maximum pendant le mois d'avril avec 27,8 pas par minute, et minimum durant le mois de juillet avec 20,6 pas par minute. Le nombre important de pas pour le mois d'avril peut se traduire par une dépense d'énergie forte, qui est dû aux efforts et aux déplacements que les garde-bœufs font pour avoir le maximum de nourriture ou pour ramasser des brindilles et autres matériaux pour la construction des nids. La baisse du nombre de pas pendant le mois de juillet correspond à la période de post-reproduction (période de moindre activité alimentaire) et peut s'interpréter comme une baisse de l'effort de chasse donc une faible dépense d'énergie.

Le temps moyen passé en vol (s/mn) augmente du mois de mars jusqu'au mois de mai. Cela est dû à l'intensité des labours pendant ces trois mois. Lorsqu'ils suivent les machines agricoles, les hérons garde-bœufs qui se trouvent à l'arrière du groupe effectuent souvent des vols brefs qui les amènent devant celui-ci, la chasse se faisant sans affût. Le temps passé en vol pendant le mois de juillet est de même important, quand les garde-bœufs suivent les bordures des oueds (difficulté de la marche dans ces milieux). D'après BREDIN (1983), la dépense énergétique résultant du vol pendant la recherche de nourriture est faible. Pour le mois d'avril, les apports d'énergie sont maximales et les dépenses sont les plus fortes. Pour les autres mois les dépenses sont similaires excepté pour le mois de juillet, où à de faibles dépenses correspondent des apports plus faibles. C'est pendant le mois d'avril que l'efficacité de l'oiseau exprimé par le pourcentage d'échecs, est maximale. Les variations du nombre de proies ingérées par minute s'expliquent par la

taille des proies consommées et par les besoins en énergie.

b.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes

Les moyennes de chacun des paramètres énergétiques considérés sont très variables d'un biotope à l'autre (Tab. n° 49 ; Fig. n° 15).

Tableau n° 49.- Variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes fréquentés par le Gardeboeuf dans le Haut Sébaou

Paramètres	labours	prairies	friches	milieux humides
Nombre de proies / mn	3,66	2,43	5,83	3,58
Poids sec (g / mn)	0,46	0,06	0,21	0,05
Pourcentage d'échecs / mn	1,61	6,53	4,11	8,43
Nombre de pas / mn	19,13	16,66	30,25	14,91
Le temps passé en vol (s / mn)	0,8	0,16	0,66	0,56

Le nombre moyen de proies capturées par minute est plus élevé dans les friches, où sont prises de nombreuses petites proies. Il est plus faible dans les terrains fauchés où peu de proies sont capturées. Le nombre de proies / mn varie suivant les milieux, et n'est pas lié au poids sec ingéré. Ceci s'explique par les variations de taille des proies des différents milieux et de leur abondance.

Le poids sec moyen ingéré par minute le plus élevé est enregistré dans les labours bien que le maximum des proies soit noté dans les friches, ce qui est lié à la taille des proies : celles-ci sont de grande taille dans les labours et de petite taille dans les friches. La baisse du poids sec ingéré / mn dans les terrains fauchés correspond à la période de post- reproduction (la période de moindre activité alimentaire). Les labours sont les milieux les plus favorables (apport énergétique fort). Par contre les terrains fauchés et les milieux humides sont les moins bénéfiques.

Le pourcentage moyen d'échecs par minute le plus élevé est enregistré dans les milieux humides où l'oiseau consomme des proies aquatiques qui sont difficiles à capturer (rappelons qu'à l'origine le garde-bœufs est insectivore). Le pourcentage d'échecs / mn est faible dans les labours, là où l'oiseau capture facilement les proies souterraines comme les lombrics, mises à jour par la charrue. Le faible pourcentage d'échecs / mn dans les labours signifie une meilleure efficacité de captures des proies par l'oiseau dans ces milieux .

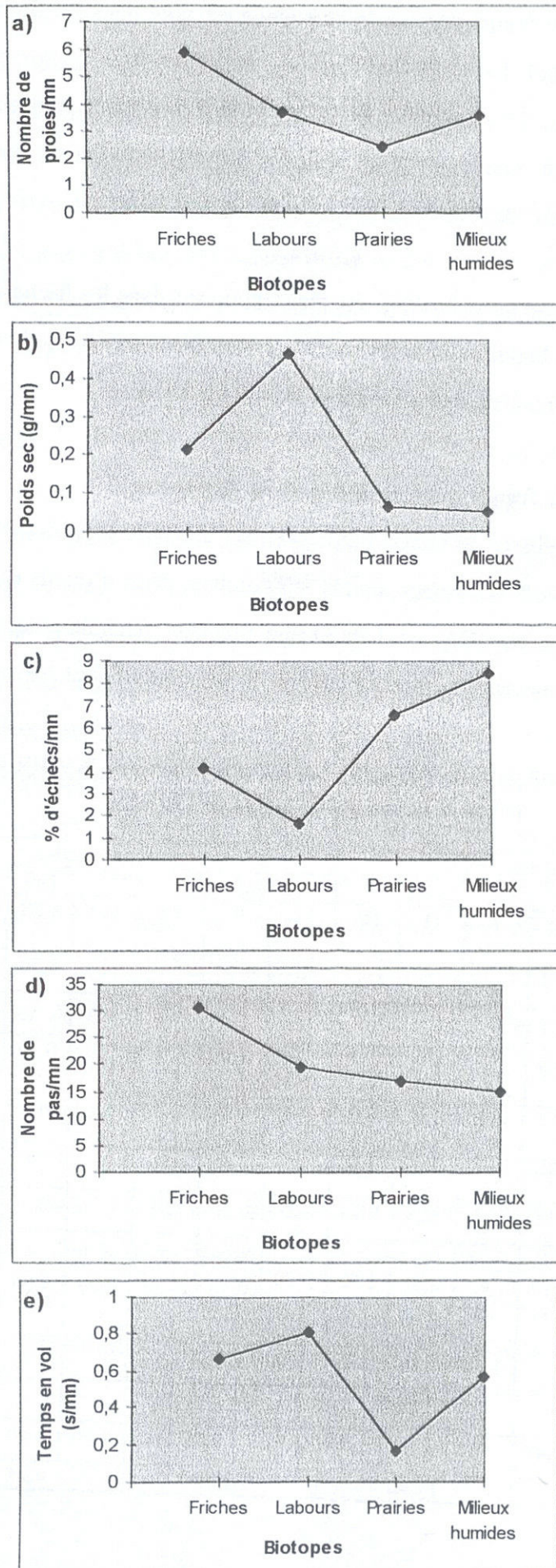


Fig. n° 15.- Variations des paramètres énergétiques du Héron garde-bœufs en fonction des biotopes

Le nombre moyen de pas par minute le plus élevé est noté dans les friches, ce qui est dû surtout à la présence de bétail. Le garde-bœuf suit ce dernier tout en capturant les proies qu'il dérange par ses mouvements. Le nombre de pas / mn le plus important peut se traduire par une dépense d'énergie forte et par une quantité de proies importantes. La baisse du nombre de pas / mn dans les milieux humides est due à la résistance de ces milieux qui rendent la marche plus difficile.

Le temps moyen passé en vol (s/mn) est plus important dans les friches et les labours, ce qui est lié à la présence du bétail dans les friches et les machines agricoles dans les labours : les oiseaux s'envolent fréquemment pour se reposer derrière la charrue.

5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage

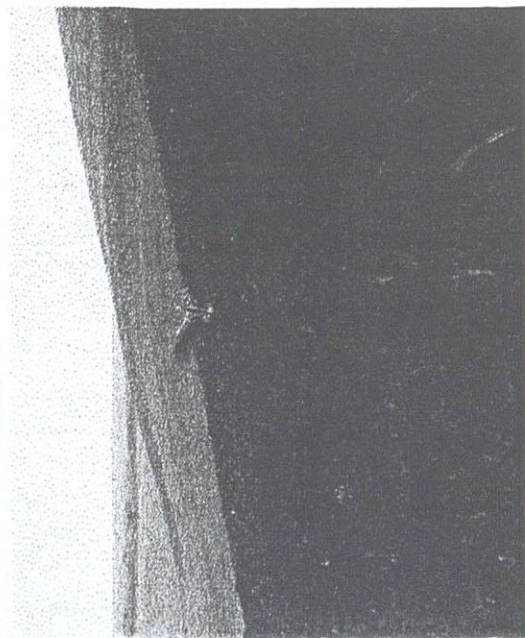
Dans la vallée du Sébaou, le Héron garde-bœufs s'alimente dans des milieux très divers : champs labourés, prairies, cultures basses, mares temporaires, rives d'oueds et ruisseaux, friches, vergers, décharges et bosquets (Fig. n° 16). D'une manière générale, c'est au mois de juin, époque de l'envol des héronneaux, que les indices de fréquentation sont les plus élevés (Tab. n° 50).

Tableau n° 50.- Indices de fréquentation des divers milieux de la vallée du Sébaou par le Héron garde-bœufs en 1994 / 1995

Périodes	d'hivernage					de reproduction								
	Saisons		Hiver			Printemps			Été					
Mois	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
Types de milieux														
Cultures basses	1,50	0,50		0,25	1,25	2	0,50		1	0,50		2	9,50	
Vergers					2			1,50					3,50	
Toutes cultures confondues	1,50	0,50		0,25	3,25	2	0,50	1,50	1	0,50		2	13	
Champs labourés	3		1,50	0,20	0,20	1,50	0,25	3,50		0,70		2,50	13,35	
Friches		0,20			0,25			3,50					3,95	
Prairies				2,25	0,50	4,25	0,20	1,50	1,50				10,20	
Mares temporaires et bords des oueds et ruisseaux	0,35	0,75	1	0,50	1,50	0,50	0,75	1,20	0,20	0,20	0,75	0,10	7,80	
Immondices			1,50	0,75	0,25	0,50	0,20						3,20	
Bois				0,08									0,08	
Totaux	4,85	1,45	4	4,03	5,95	8,75	1,90	11,2	2,70	1,40	0,75	4,60	51,58	
Totaux	6,30		13,98			21,85			4,85				4,60	51,58

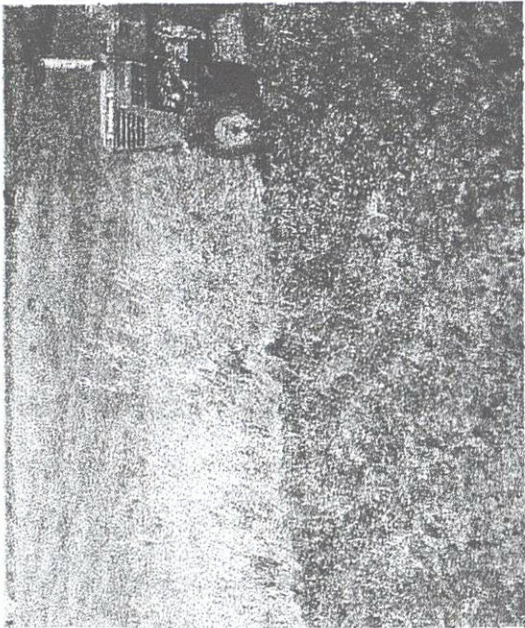
En automne (Tab. n° 50 ; Fig. n° 10) le Héron garde-bœufs fréquente essentiellement les cultures basses et les labours, surtout après les premières pluies. En effet, le passage de la charrue met à jour une quantité de proies potentielles, entre autres des grenouilles et des rongeurs, parfois blessés, et les indices de fréquentation mensuels de ces milieux sont à l'image de l'intensité du travail du sol. Les cultures attirent certains insectes, notamment des orthoptères, qui connaissent leur maximum de captures au début de l'automne, conformément à leur disponibilité. Cependant, les effectifs de garde-bœufs diminuent sensiblement en automne et leur distribution devient irrégulière. Et c'est sans doute pour cela qu'en cette saison la fréquentation des prairies et des décharges devient nulle, et celle des friches et mares temporaires faible.

En hiver (Tab. n° 50 ; Fig. n° 10), la plupart des biotopes s'appauvrissent en proies potentielles, et les hérons garde-bœufs qui restent dans la vallée du Sébaou fréquentent au contraire les mares temporaires, les prairies et les décharges. En effet, les mares temporaires et surtout les prairies humides offrent en cette saison une abondante faune de Coléoptères aquatiques et d'amphibiens. Les décharges publiques, qui connaissent alors leur maximum de fréquentation, abritent une importante faune de coléoptères coprophages et détritivores. Bien que plutôt pauvres en hiver, les vergers et les cultures basses offrent cependant une petite faune utilisable par le Héron garde-bœufs, sous la forme de coléoptères, surtout scarabaeidés et carabidés, et des orthoptères hivernant à l'état adulte (*Eyprepocnemis plorans*, *Anacridium aegyptium* et *Locusta migratoria*). Il en est de même des labours, qui connaissent une baisse de fréquentation, tout en offrant aussi une faune importante, par exemple des rongeurs, des orthoptères Gryllidés et Gryllotalpidés (*Gryllotalpa gryllotalpa*), ainsi que des hyménoptères Formicidés dont *Messor barbara*. En début d'hiver, des troupes allant jusqu'à 80 garde-bœufs, parfois accompagnés de cigognes blanches et de goélands argenté, *Larus argentatus* ont été observés cherchant ces proies mises à jour par la charrue. Toujours en hiver, le garde-bœufs ne s'aventure que très rarement dans les maquis et les bosquets, où il semble plutôt attiré par le bétail. D'une manière générale, les garde-bœufs sont le plus souvent attirés par celui-ci (n = 500 observations) : 72 % des Garde-bœufs observés se nourrissent en association avec le bétail (dont 52 % étaient associés à des bovins, 17 % à des ovins et 3 % à des caprins), 28 % des gardes-bœufs ne l'étaient pas. 9 % suivaient des tracteurs et 1 % des moissonneuses batteuses.



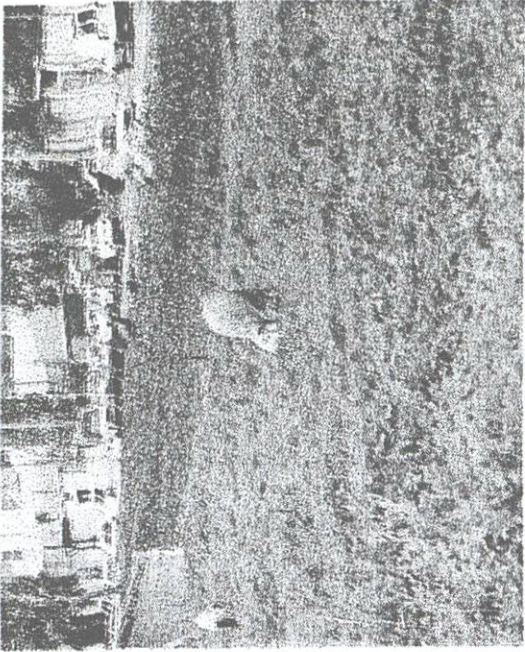
Chaïb, le 27 III 1996

Photo n° 1.- Une Cigogne blanche prospectant une parcelle fraîchement labourée.



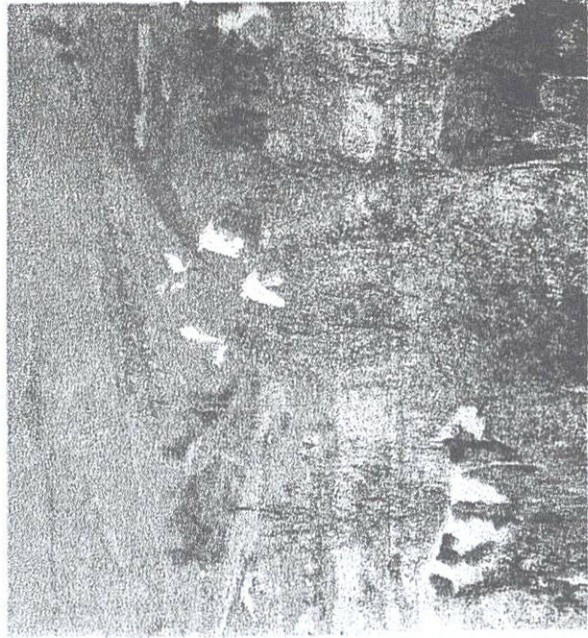
Chaïb, le 27 III 1996

Photo n° 2.- Une Cigogne blanche en compétition dans la recherche de la nourriture avec un Héron garde-bœufs sur une parcelle fraîchement labourée.



Chaïb, le 27 III 1996

Photo n° 3.- Un Héron garde-bœufs en compagnie d'un mouton.



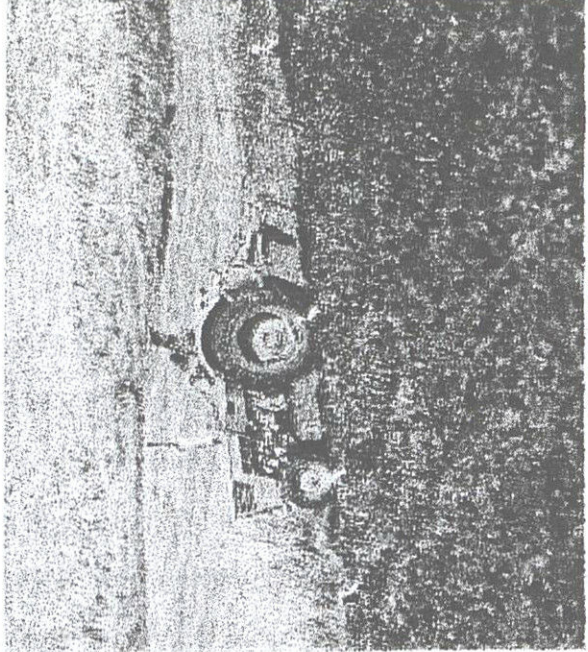
Chaïb, le 27 III 1996

Photo n° 4.- Des Hérons gardes-bœufs en compagnie de boeufs.



Chaïb, le 27 III 1996

Photo n° 5.- Deux Hérons garde-bœufs en compagnie d'une chèvre.



Chaïb, le 27 III 1996

Photo n° 6.- Des Hérons garde-bœufs en compétition dans la recherche de la nourriture avec une Cigogne blanche sur une parcelle fraîchement labourée.

Figure n° 16.- Aires de gagnage du Héron garde-bœufs en Kabylie

Au printemps (Tab. n° 50 ; Fig. n° 10), le Héron garde-bœufs fréquente beaucoup les prairies hautes, où il trouve des orthoptères ainsi que des coléoptères, scarabaeidés et carabidés en particulier. A ce moment, le labourage est intense dans la région, surtout en automne, où on peut aussi l'observer suivant la charrue en compagnie de goélands argentés et de cigognes blanches. Il fréquente aussi les friches, les cultures basses et les mares temporaires. Mais il a tendance à délaissier les décharges. Les proies sont de manière générale abondantes au printemps.

En été au contraire (Tab. n° 50 ; Fig. n° 10), le Garde-bœufs ne chasse plus guère que dans les cultures basses, surtout dans celles qui sont irriguées et dans les prairies, milieux très étendus dans la vallée du Sébaou et riches en proies, notamment en coléoptères et en orthoptères. Ces derniers connaissent leur maximum d'abondance de juillet à octobre, à un moment où les autres sources de nourriture ont tendance à devenir moins abondantes et même à se tarir. Il fréquente aussi beaucoup les biotopes humides, notamment les bords des oueds, où il vient boire et chasser des proies enfouies dans le sable, comme des dermaptères, des coléoptères dytiscidés et de rares reptiles. Enfin, il visite les quelques labours effectués en cette saison.

G.- MODALITES COMPAREES D'UTILISATION DES RESSOURCES TROPHIQUES PAR LA CIGOGNE BLANCHE ET LE HERON GARDE-BŒUFS

L'analyse du régime alimentaire de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs, effectuée au cours d'une même année, dans la même région, et suivant une méthodologie identique, permet de décrire les modalités d'utilisation des ressources trophiques développées par chacune de ces deux espèces en fonction de leurs aptitudes morphologiques et physiologiques. Les phénomènes de compétitions interspécifique seront appréhendés par l'examen du partage des ressources animales disponibles suivant les mois. Aussi après une comparaison globale de la composition des deux régimes alimentaires, une étude du recouvrement temporel de ces derniers ainsi qu'une comparaison de la taille des proies consommés sont envisagées dans ce travail.

1.- Analyse globale comparée des deux régimes alimentaires

Le but est d'analyser les régimes alimentaires de deux espèces sympatriques *Ciconia ciconia* et *Bubulcus ibis* de la Kabylie, afin de montrer comment elles se partagent les ressources.

De l'examen du tableau n° 51, il ressort que 5999 proies ont été répertoriées dans les 150 pelotes de réjection du Garde-bœufs. L'examen du même tableau montre que 4721 proies ont été trouvées dans les 150 pelotes analysées de la Cigogne blanche. Par ailleurs, sur un total de 267 taxons de proies répertoriés dans le menu des deux espèces, 114 (soit 42,7 %) sont des taxons communs aux deux régimes alimentaires (Tab. n°2 de l'annexe n° 4).

Tableau n° 51.- Chevauchement des niches alimentaires entre la Cigogne blanche et le Garde-bœufs

Taxons	espèces	Héron garde-bœufs			Cigogne blanche		
		n	n %	b %	n	n %	b %
VERTEBRATA		92	1,53	42,51	42	0,89	26
PISCES		17	0,28	8,11	20	0,42	7,32
AMPHIBIA, Anura		24	0,24	8,32	3	0,06	1,45
REPTILIA, Sauria		2	0,03	1,13	3	0,06	1,98
AVES		10	0,17	5,08	5	0,11	3,97
MAMMALIA		38	0,63	19,88	11	0,23	11,27
Rodentia		21	0,35	11,09	11	0,23	11,27
Insectivora		17	0,28	8,79			
INVERTEBRATA		5907	98,47	57,49	4679	99,11	74
GASTROPODA, Helicidae		5	0,08	0,02	55	1,17	0,24
CRUSTACEA, Isopoda					1	0,02	0
ARACHNOIDA		59	0,98	0,17	151	3,20	6
Scorpionidea					42	0,89	
Solifugea		5	0,08		100	2,12	
Aranea		53	0,88		9	0,19	
Acarina		1	0,02				
MYRIAPODA		20	0,33	0,06	98	2,08	0,36
Larva indéterminés		12	0,20		27	0,57	
Imagos indéterminés		2	0,03		54	1,14	
Chilopoda		3	0,05		17	0,36	
Diplopoda		3	0,05				
INSECTA		5823	97,07	57,24	4374	92,65	67,41
Insecta ind.		1	0,02		1	0,02	
Coleoptera		2815	46,92	7,11	2806	59,44	8,24
Orthoptera		1891	31,52	47,28	1381	29,25	58,79
Phasmoptera					1	0,02	0
Hymenoptera		589	9,82	0,56	18	0,38	0,02
Hemiptera		40	0,67	0,04			
Homoptera		2	0,03	0	1	0,02	0
Diptera		11	0,18	0,01	1	0,02	0
Nevroptera		6	0,10	0	4	0,08	0
Dermaptera		438	7,30	0,82	156	3,30	0,33
Blattoptera		2	0,03	0			
Odonata		1	0,02	0,02			
Plecoptera					4	0,08	0
Embioptera		2	0,03	0	2	0,04	0
Mantoptera		21	0,35	1,38			
Lepidoptera		1	0,02	0			
Total individus		5999	100	100	4721	100	100
Total espèces		221			153		

Globalement, il existe quelques différences dans la composition des menus des deux prédateurs envisagés dans la vallée du Sébaou. Dans les deux cas, avec respectivement 97,1 et 92,7 % des proies et 57,2 et 67,4 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent toutes les autres classes d'animaux. Les coléoptères correspondent respectivement à 46,9 et à 59,4 % des captures et seulement 7,1 et 8,2 % de la biomasse ingérée. Par contre les orthoptères représentent successivement 31,5 et 29,2 % des captures, mais 47,3 et 58,8 % de la biomasse. Pour le Garde-bœufs, les hyménoptères et les dermaptères ne sont consommés qu'en faible quantité (9,9 et 7,3 % des captures). De même les autres ordres, avec moins de 1 % des captures, sont négligeables, tout comme les mollusques gastéropodes. Concernant la Cigogne blanche, hormis les dermaptères, qui sont faiblement représentés (3,3 %), les autres ordres constituent des proies

accessoires et, de ce fait, leur biomasse est quasiment nulle. Les arachnides, les mollusques gastéropodes, les crustacés et les myriapodes ne sont capturés qu'occasionnellement. Bien que faiblement représentés en nombre d'individus (1,5 %), les vertébrés représentent à eux seuls près de la moitié de la biomasse ingérée (42,5 %) par le Garde-bœufs. La Cigogne en consomme moins, soit 0,9 % en nombre et 26 % de la biomasse ingérée.

2.- Recouvrement des régimes alimentaires des deux espèces

Les variations relatives des indices de recouvrement au cours de la période de reproduction (Fig. n° 17) des deux espèces témoignent des modifications temporelles des caractéristiques du régime et du recouvrement des niches trophiques de ces deux échassiers. Le mode de calcul de recouvrement utilisé donne une courbe avec un pic durant le mois de mai. Celui-ci est dû principalement à la consommation par les deux espèces des coléoptères (plus de 30 taxons) et secondairement des orthoptères (6 taxons) et les dermoptères (2 taxons). En dehors du mois de mai, l'indice de recouvrement est toujours inférieur à 40 % confirmant la disjonction des deux régimes.

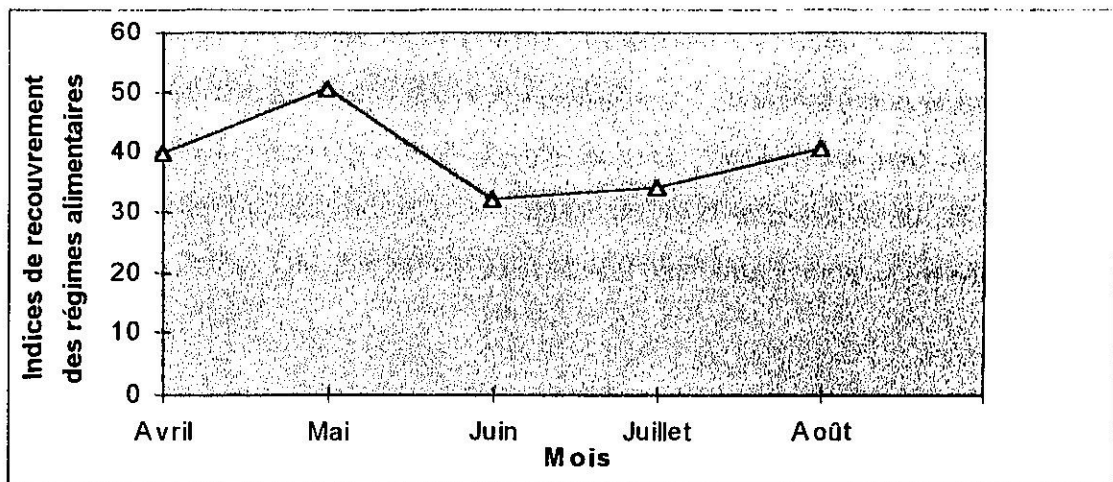


Figure 17.- Variations mensuelles des indices de recouvrement des régimes alimentaires de La Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou

3- Etude comparée des tailles des proies des deux espèces

De l'examen de la figure n° 18, il ressort des différences entre les tailles de proies consommées par les deux prédateurs étudiés la même année. Globalement, l'essentiel des deux régimes est composé de proies de très petite taille (Nombre d'apparition proche de 1000). Parmi les insectes, on remarque la présence dans le menu du Héron garde-bœufs d'un peu plus d'espèces de très petite taille (≤ 30 mm) comme les coléoptères, il s'agit pour la plupart de scarabaeidés (> 900 individus), des carabidés (> 800) et des élateridés (224), les hyménoptères, notamment les

formicides (592), les dermaptères, surtout les labiduridés (438). Il en est de même pour certains orthoptères gryllidés (281) (Tab. n° 1 de l'annexe 3). Pour la Cigogne blanche, les espèces de très petite taille sont surtout représentées pour la plupart par des coléoptères scarabaeidés (> 1000 individus), le géotrupidé *Geotrupes laevigatus* (454), les silphidés (173) et les curculionidés (105). Les dermaptères et les hyménoptères par contre, ne sont représentés que par respectivement 156 et 18 individus (Tab. n° 9 de l'annexe 2). La plus importante différence dans les deux régimes alimentaires existe dans la consommation des proies dont les tailles sont comprises entre 61 et 90 mm. En effet, La Cigogne prélève beaucoup de proies de cette catégorie (environ 100 apparitions) Il s'agit notamment d'orthoptères pamphagides du genre *Pamphagus* (525 individus), tandis que chez le Garde-bœufs cette catégorie est presque nulle. Pour les proies de taille comprises entre 91 et 120 mm, elles sont peu fréquentes. Mais c'est plutôt le Héron garde-bœufs qui prélève plus de proies de cette catégorie, avec surtout des vertébrés (poissons et oiseaux) alors qu'elles sont pratiquement absentes dans le menu de la Cigogne blanche. Concernant les catégories de taille de 121 à 150 et 151 à 180 mm, elles sont peu fréquentes également et connaissent à peu près les mêmes pressions sélectives par les deux espèces étudiées. Pour les catégories de taille de 181 à 210 et 211 à 240 mm, elles sont également peu fréquentes et sont consommées exclusivement par le Garde-bœufs. En effet, ce dernier a prélevé 5 *Apodemus sylvaticus* et 4 *Gerbillus campestris*. Enfin, la catégorie des proies dont la taille excède 241 mm, est très rare. Tout au plus 4 *Rattus norvegicus* prélevés, constituent les proies exclusives de la Cigogne blanche. Aussi, les régimes alimentaires de ces deux espèces zoophages diffèrent sans ambiguïté, une fois de plus, par la taille des proies qu'elles capturent.

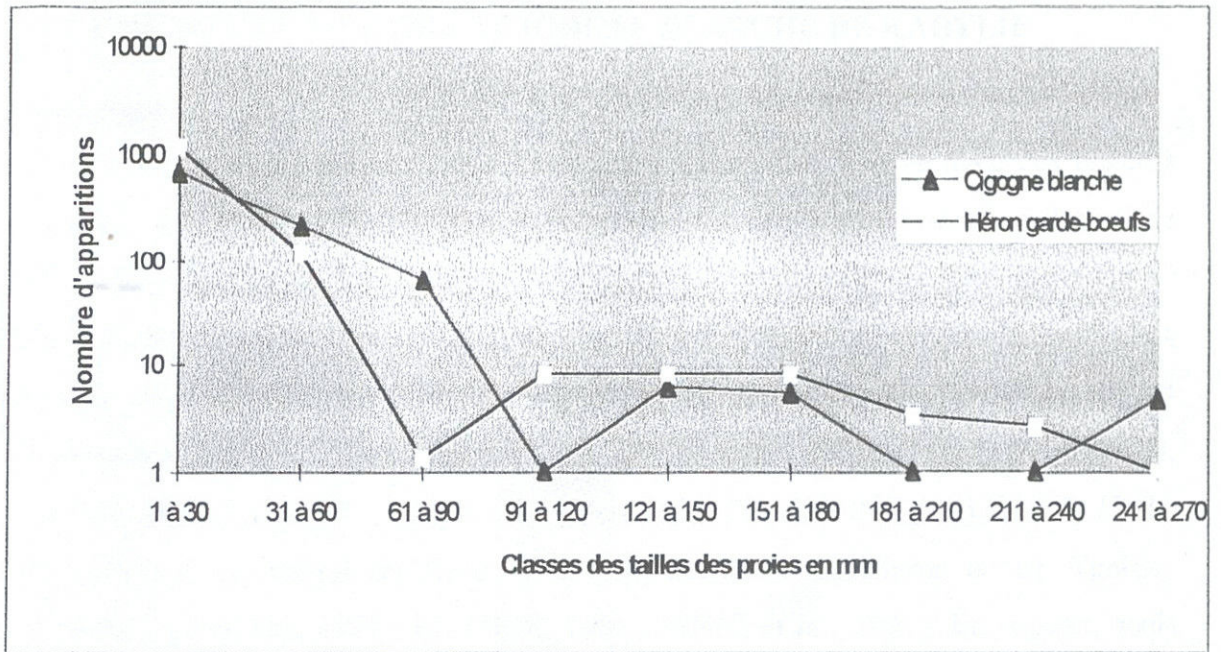


Figure n° 18.- Nombres d'apparitions des proies de la Cigogne blanche et du Héron garde-boeufs en fonction des classes de tailles des proies en mm

CHAPITRE V.- DISCUSSIONS

A.-ANALYSE DEMOGRAPHIQUE, ETHOLOGIQUE ET PHENOLOGIQUE DE LA REPRODUCTION DE LA CIGOGNE BLANCHE DE KABYLIE

1.- Biologie des populations de la Cigogne blanche de Kabylie

La Cigogne blanche a été une espèce nicheuse régulière en Kabylie avec des effectifs assez élevés (BOUET, 1936a, 1956b). De nos jours, qu'en est-il de la situation des populations de cette espèce dans cette région ? Le comptage des couples nicheurs effectué dans la région de Kabylie (zone témoin) permet de cerner la question et de voir si la même tendance qu'en Europe et au Maghreb est confirmée pour l'Algérie. Ces dernières décennies, les populations de cet échassier connaissent un déclin dans la partie Ouest de l'Europe (HÖLZINGER et SCHMID, 1986 ; RHEINWALD et al., 1989 ; BAIRLEIN, 1991a et b ; THAURONT et DUQUET, 1991 ; SALATHE, 1995) et en Afrique du Nord, plus particulièrement au Maroc et en Tunisie, (BOUET, 1938a ; LAUTHE, 1977 ; RUTHKE, 1986 ; JENNI et al., 1991). En Algérie, seuls quelques travaux ont été consacrés à la Cigogne blanche (BOUET, 1936a, 1956b ; ETCHECOPAR et HÛE, 1964 ; KERAUTRET, 1967 ; THOMAS et al., 1975 ; MOALI-GRINE, 1994). Hormis MOALI-GRINE (1994), qui a abordé la biologie des populations, les autres auteurs se sont surtout intéressés à la chorologie de l'espèce et n'abordent cet aspect que très succinctement.

Quel est l'effectif réel de la population de cigognes en Kabylie ? Dans cette région, en 1992, nous avons compté 234 nids dont les couples ont donné naissance à 485 jeunes qui réussissent l'envol. Avec les parents, la population globale dans cette région est évaluée à 953 cigognes, à la veille de la migration post-nuptiale. Les cigognes de Kabylie sont très liées aux infrastructures humaines pour l'établissement du nid. En effet, près des 2/3 des couples sont établis sur des toits, des poteaux et des pylônes et 1/3 sur des arbres. L'enquête menée à l'échelle nationale par MOALI-GRINE (1994), a révélé plutôt une légère préférence de la Cigogne pour les arbres avec 602 cas contre 593 pour les autres supports. Cette prédilection de l'espèce pour les grands arbres trouve une explication dans le fait que ce type de support offre plus de sécurité ailleurs et permet la constitution de colonies. En Kabylie, les arbres qui répondent aux exigences de nidification de la Cigogne sont surtout les eucalyptus en raison de leur grande taille et de leur situation dans les vallées humides où ils ont été plantés dans un but d'assèchement des marécages. Mais d'autres espèces, telles que le peuplier noir, *Populus nigra* et le platane, *Platanus orientalis*, sont également utilisées.

Concernant la grandeur de la ponte, le nombre d'œufs pondus par femelle varie entre 2 et 5 avec une valeur moyenne de $3,17 \pm 0,14$. Cette valeur est inférieure à celle notée par PROFUS (1986) en Pologne, soit 4,03 œufs ($n = 90$) avec 3,9 pendant les mauvaises années et 4,3 durant

les meilleures années. Si l'on se réfère au calendrier des éclosions établi chez 12 couples nicheurs suivis, il est de 92,1 %. Si l'on considère le total des éclosions enregistrées en 1992, soit un (J) de 507, le nombre de jeunes envolés (JZG) est de 485 soit un taux de 95,7 %. Ce taux paraît assez élevé et dépend vraisemblablement des disponibilités alimentaires offertes par les biotopes fréquentés. Selon JAKUBIEC (1991), les pertes d'œufs ou de poussins sont dues essentiellement à des facteurs naturels, qui représentent 93,1 % des cas (95,7 % pour les poussins) (n = 578 couvées et n = 235 oiseaux volants morts sont analysées). Les facteurs anthropogènes représentent 84,7 %.

Les proportions de couples nicheurs avec succès s'avèrent très importantes par rapport aux valeurs enregistrées en Europe. En effet, en 1992, 82,5 % des couples ont produit des jeunes, ce qui peut paraître comme une compensation de la faible fécondité. Ces proportions de reproducteurs avec succès sont moins élevées par rapport à la moyenne nationale enregistrée par MOALI-GRINE (1994) sur l'ensemble du pays en 1993 laquelle signale 86 %.

La productivité (JZG) correspond au nombre de jeunes que chaque population produit à l'envol. Elle reflète l'effort de reproduction de chaque couple. Le succès de la reproduction (JZm) correspond au nombre de jeunes qu'un couple peut élever. C'est en général la continuité de l'effort investi dans la reproduction qui débute par l'ajustement de la grandeur de la ponte aux disponibilités du milieu en nourriture avant et après la formation des œufs. En 1992, 234 couples ont élevé en Kabylie 485 jeunes soit un JZm de 2,51 alors qu'en 1996, 292 couples arrivent à élever 631 jeunes soit un JZm de 2,28. A titre comparatif on peut citer qu'à l'échelle nationale, les 1228 couples reproducteurs recensés en 1993, ont élevé 2271 jeunes soit un JZm national moyen de 2,21 (MOALI-GRINE, 1994). Les valeurs obtenues en Kabylie sont assez similaires à celles obtenues en Europe (Tab. n° 52). Le succès dans l'élevage des jeunes dépend étroitement des ressources alimentaires disponibles aux environs immédiats du nid pour que l'énergie allouée à sa recherche soit minimale et la rentabilité du nourrissage maximale.

Tableau n° 52.- Données comparatives sur les valeurs de JZm

(JZm : Nombre moyen de jeunes à l'envol par nombre de nids avec jeunes à l'envol)

JZm	Pays ou région	Auteurs
2,5 à 3	Autriche	(HAAR, 1991)
2,85	Hongrie	(JAKAB, 1991)
2,5 à 3,5	France (Alsace)	(SCHIERER, 1991a)
2,0 à 2,99	Allemagne (Haute Souabe)	(LAKEBERG, 1995)
3	Danemark	(SKOV, 1991a)
2,53	Allemagne (Basse Saxe)	(DZIEWIATY, 1992)
2,4	Vienne (Autriche)	(RANNER, 1991)
3,36	Croatie	(SCHNEIDER, 1988)
2,21	Algérie	(MOALI-GRINE, 1994)
2,51	Kabylie	Présente étude

En Kabylie, le nombre de jeunes par couple JZa est de 2,06. Cette valeur est assez similaire avec celles obtenues en Europe (Tab. n° 53).

Tableau n° 53.- Données comparatives sur les valeurs de JZa

(JZa : Nombre moyen de jeunes à l'envol par couple nicheur avec et sans jeunes)

JZa	Pays ou région	Auteurs
3,8	France (Charente-Maritime)	(BARBRAUD, 1991)
1,99	France (Alsace)	(SCHIERER, 1991a)
3,67	Normandie (Normandie)	(CHARTIER, 1991)
2	France (Aquitaine)	(ROQUES et PETIT, 1991)
1,67	Danemark	(SKOV, 1991a)
2,56 à 2,85	Hongrie	(JAKAB, 1991)
2 à 2,6	Allemagne (Saxe Anhalt)	(DORNBUSCH, 1991)
2	Wien	(RANNER, 1991)
1,90	Algérie	(MOALI-GRINE, 1994)
2,06	Kabylie	Présente étude

Concernant toujours le succès de la reproduction, en 1992, la distribution du nombre de jeunes par couple est la suivante : 2 (n= 77), 3 (n= 105) et 4 (n= 4). Comme on peut le voir, la majorité des couples de cigognes de Kabylie élèvent 2 ou 3 jeunes, ce qui est faible comme fécondité. Et si l'environnement se détériore davantage, ce taux de reproduction ne permettra plus le renouvellement des populations. En général, la Cigogne arrive à élever au maximum 6 jeunes quand les conditions le permettent (SCHNEIDER *in* GORIUP et SCHULZ, 1990), sinon, les nombreux travaux utilisant ce paramètre mentionnent des nichées variant de 0,8 à 3,4 avec un écart type égal à 2 (BAUER et GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1966). En Afrique du Nord, HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962) ont signalé un fort taux de réussite des nichées avec en moyenne 3 ou 4 jeunes et parfois jusqu'à 6 au Maroc oriental. Au Danemark, 3 jeunes en moyenne sont élevés (SKOV, 1991b). Le statut migrateur de cet oiseau influe aussi sur la réussite de sa nidification en ce sens que les couples qui reviennent plus tôt de l'hivernage arrivent à élever davantage de jeunes (HANCOCK *et al.*, 1992). Les cigognes ayant un nid, mais pas de jeunes, n'ont probablement pas pondu à cause d'une installation tardive (n = 41). Ce cas est fréquent chez les premières femelles reproductrices âgées de 3 ans. L'échec peut être aussi dû à la mort des jeunes au nid (n =7), à cause du manque de nourriture ou suite aux conditions climatiques difficiles. Le cas le plus fréquent reste le retour tardif sur les lieux de nidification (LACK, 1966 ; DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1984, 1987 et 1989).

Le nombre de couples nicheurs de cigognes blanches en Kabylie est très variable d'une année à l'autre. En effet, on a enregistré une augmentation notable de 1992 (234 couples) à 1996

(292 couples). L'augmentation est observée principalement dans quatre colonies, celle de Baghlia, de Drâa Ben Khedda, de Oued Aïssi et de Tadmaït. La moyenne est de $271,6 \pm 23,08$ couples. Le nombre de couples qui se sont reproduits avec succès (HPm) varie légèrement d'une année à une autre tout en restant supérieur à 80 % pendant les 5 années. Le nombre de jeunes envolés (JZG) passe de 485 en 1992 à 642 en 1993. La densité moyenne des cigognes enregistrée en Kabylie est de $29,58 \pm 2,51$ couples par 100 km^2 . D'après l'enquête nationale de MOALI-GRINE (1994), la plus forte densité en Algérie est enregistrée dans la province d'El Tarf avec une moyenne de 25,2 couples par 100 km^2 . En seconde position, le même auteur note pour Tizi Ouzou (localité de Baghlia non comprise) une valeur de 20 couples par 100 km^2 . Ces résultats montrent en fait que la Kabylie occupe probablement une première position (forte densité). La proportion de milieux favorables à l'installation de la Cigogne blanche varie non seulement en fonction du relief mais aussi certainement avec d'autres facteurs climatiques comme la pluviosité. A titre comparatif les valeurs de la densité des populations obtenues en Europe sont nettement plus variables par rapport à JZm et JZa (Tab. n° 54).

Tableau n° 54.- Données comparatives sur les valeurs de la densité des populations

(StD : la densité de la population par 100 km^2)

StD	Pays ou région	Auteurs
100,2	Hollande	(ROOTH, 1957)
37,5	Croatie	(SCHNEIDER, 1988)
30	Allemagne (Elbe Moyen)	(DZIEWIATY, 1994)
0,9 à 8,6	Allemagne (Ostholstein)	(FÖRSTER, 1993)
5,64 à 6,20	Pologne	PROFUS (1986)
29,58	Kabylie	présente étude
25,22	El Kala	(MOALI-GRINE, 1994)

Ainsi, à partir de 1992 les cigognes de Kabylie connaissent une légère croissance d'année en année pour atteindre 1215 individus en 1996. Ceci est à notre avis dû à une amélioration des conditions locales mais aussi elle reflète les bonnes conditions d'hivernage notamment en Afrique sub-saharienne, et après 1970, période qui a connu une très forte sécheresse et une aridité qui a pesé sur les populations de cigognes de toute la partie occidentale de l'aire de distribution (DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1984, 1987 et 1989). En effet, les conditions d'hivernage des cigognes sont un facteur important dans la régulation des populations. Des paramètres écologiques et humains interviennent dans le succès de l'hivernage et conditionnent le renouvellement des effectifs nicheurs et la reprise des populations. A ces facteurs écologiques, il faut ajouter la compétition avec l'homme pour l'utilisation des régions humides qui sont les lieux d'hivernage par excellence pour les cigognes (MAIGA et MOALI, 1996). Toutefois, ces chiffres

obtenus pour la Kabylie restent en nette régression, comparés à ceux cités par BOUET (1936a, 1956b). En effet, BOUET (1956b), signale déjà une forte augmentation de l'effectif nicheur qui est passé de 750 couples en 1935 à 1723 en 1955. D'après l'étude faite en Andalousie (Espagne), le nombre de couples a certes augmenté dans les zones marécageuses. Mais dans les zones agricoles les effectifs sont encore en régression (ALÉS, 1995).

In fine, le recul du nombre de cas de nidification de la Cigogne blanche en Kabylie par rapport aux années 1935 et 1955 a plusieurs causes, certaines d'origine naturelle et d'autres anthropique, parmi lesquelles il y a :

- la destruction des biotopes de ces échassiers, suite à l'installation de sablières dans la région et l'exploitation anarchique du sable ;
- une densité d'habitation toujours plus forte et son corollaire, une activité intense dans la construction et le développement du réseau des voies de communication ;
- la réduction des milieux naturels, suite à une démographie galopante et à une urbanisation anarchique ;
- le changement des structures d'habitations induisant une réduction des supports artificiels de nidification ;
- l'absence d'assises naturelles adéquates pour construire leurs nids ;
- les déversements dans les affluents de l'oued Sébaou de polluants par quelques industries, qui sont à l'origine de l'amenuisement des ressources trophiques (BOUKHEMZA et *al.*, 1995c) ;
- le changement dans les pratiques agricoles. L'agriculture et l'élevage du bétail dans leur forme traditionnelle ont fait place à un autre aménagement du paysage. L'habitat et le mode de vie de la Cigogne blanche en ont été perturbés ;
- le morcellement des habitats. Le paysage est très varié, fait de surfaces cultivées et d'étangs. Il a été remplacé par de vastes monocultures n'offrant que peu de ressources alimentaires à la Cigogne, sans parler des pesticides qui perturbent l'environnement. De plus, les surfaces précédemment cultivées et maintenant laissées à l'abandon sont couvertes de broussailles où les cigognes ne peuvent plus accéder.
- l'élevage du bétail contribuait à l'équilibre de l'environnement rural dans une étroite interaction avec la végétation, et maintenant, le passage de l'élevage extensif de troupeaux de bovins et de moutons sur pâturage à la stabulation intensive est défavorable à la Cigogne.
- du côté du climat, il faut citer l'importance des précipitations notamment dans les zones de régime méditerranéen. Que vienne la sécheresse, et c'est la disparition des étangs et autres pièces d'eau où la Cigogne trouve normalement sa nourriture.

- les dangers de collisions en plein vol avec les câbles électriques ou antennes par temps de bourrasque ;
- le dénichage, car d'après certains citoyens, les œufs des cigognes blanches étaient récupérés en vue de traiter la lèpre ;
- aux innombrables dangers que rencontre l'espèce sur le chemin de la migration, s'ajoute le péril mortel représenté par la chasse et le braconnage dans les zones d'hivernage, notamment dans la zone sahéenne (THAURONT et DUQUET, 1991; MAIGA et MOALI, 1996).

A tout cela s'ajoutent les conditions d'hivernage des cigognes qui ont également joué un rôle important dans la régulation des populations. Ainsi, la période de sécheresse qui affecte toute la région du Sahel pèse lourdement sur les populations de cigognes dans toute la partie occidentale de l'aire de distribution au cours des décennies passées (MAIGA et MOALI, 1996).

MARTÍNEZ RODRÍGUEZ (1995a) en Espagne montre que le déclin est dû à la disparition des arbres propices à la construction de nids, à la chute des grands nids en raison de leur poids excessif et aux intempéries (sécheresse, vagues de froid, grêle, tempête).

2.- Phénologie et éthologie de la reproduction de la Cigogne blanche de Kabylie

L'arrivée au lieu de reproduction en Kabylie des sujets matures, âgés de 3 ans au moins, ne s'effectue pas en masse comme le départ en migration, mais s'échelonne depuis le début du mois de février pour se poursuivre durant plusieurs jours de suite, pour une durée de séjour de 8 mois environ. D'après JESPERSEN (1949), la date moyenne d'arrivée des cigognes, relevée dans plusieurs régions d'Algérie, se situe pour la période 1928-1935, entre le 8 et le 9 février et pour 1936-1942, entre le 31 janvier et le 1 février. Au Danemark, entre 1977 et 1991 leur arrivée est notée entre la fin mars-début avril (SKOV, 1991b, 1991c). En Picardie (France), la migration pré-nuptiale est sensible en avril et la migration post-nuptiale de mi-août à mi-septembre (BOUTINOT, 1991). Selon HERNÁNDEZ (1995), parallèlement à l'augmentation des populations de *C. ciconia* constatée ces dix dernières années en Espagne, un séjour de plus longue durée dans les quartiers de reproduction et une apparition plus précoce qui n'avaient pas été mentionnés jusqu'ici ont été observés. L'ensemble de ces observations a suggéré l'idée que la Cigogne est peut-être en train de modifier ses habitudes migratoires. Après analyse des données cette hypothèse semble se confirmer.

En général, les couples se constituent dès la fin de l'hiver, au début d'avril (SCHIERER, 1967) ou dans les 8 jours qui suivent l'arrivée du premier membre du couple qui est le mâle le plus souvent (BOUET, 1950). Toutefois, d'après SCHMITT (1967), une femelle peut attendre longtemps voire plus d'une année avant de s'accoupler, tout en étant mature, alors que des mâles célibataires sont présents. La quantité d'eau disponible en Kabylie et, partant, le potentiel

alimentaire subissent des variations annuelles et influent sur la faune. La Cigogne blanche n'étant pas indifférente, avance ou retarde ses dates de ponte, la naissance des pulli et l'abandon des nids par ceux-ci.

Plusieurs cas observés montrent que la construction de l'aire de nidification est entreprise après la formation du couple. Le choix de l'emplacement du nid se fait par la femelle. Il semblerait qu'il obéisse à certains critères. En effet, il est souvent assez dégagé et élevé pour permettre les allées et venues en toute sécurité. Les nids sont disposés isolément ou regroupés en colonies.

Nos observations relatives aux parades montrent que cette phase de l'activité sexuelle de la Cigogne blanche peut être brève ou même absente. Pour les couples déjà formés, il est possible que les parades aient été faites juste avant d'arriver au nid, ce qui expliquerait leur absence sur celui-ci. L'accouplement s'observe dès l'arrivée pour les couples déjà formés et quelques jours plus tard pour les nouveaux non encore fixés. Lors de la copulation la femelle reste debout, le mâle la montant. Cela produit une sorte de claquement que KAHL (1971) nomme "copulation clattering".

Selon SCHMITT (1967), ce sont les femelles les plus âgées qui pondent les premières. Les dernières sont les primipares. En Kabylie, les pontes se situent au mois de mars, sauf dans les cas de ponte qui sont tardives. A cet égard, nos résultats sont loin de confirmer ceux de BLOESCH (1967), selon lequel la ponte de remplacement suit généralement après 8 à 14 jours. D'autre part, le nombre d'œufs pondus en remplacement est plus petit (4 œufs) que celui de la ponte normale. Au Danemark, la première ponte a lieu entre le 15 et le 25 juin (SKOV, 1991b). Il est clair que la progression du succès de la reproduction est dû, dans un biotope donné, à une augmentation effective des précipitations et partant, de l'ensemble des êtres vivants qui en dépendent. La climatologie influe ainsi de façon décisive sur l'époque de ponte en l'avancé dans les années de grandes précipitations (RUBIO-GARCIA *et al.*, 1983). Habituellement, la durée d'incubation est de 30 à 34 jours (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; DORST, 1971 ; SCHIERER et METAIS, 1981). Ce délai a été également constaté en Kabylie, puisque 32 jours en moyenne se sont écoulés entre le constat de la couvaison et la première éclosion. La durée d'élevage des pulli dans la région considérée, autrement dit, l'intervalle entre la première éclosion et l'envol, est de 63 jours en moyenne. Cette durée paraît significative au regard des données de la littérature (GEROUDET, 1978).

Les conditions climatiques peuvent aussi avoir une influence négative sur le succès de la reproduction de la Cigogne blanche. Cette influence peut être exclusivement due à des averses qui détruisent la ponte et tuent les jeunes cigogneaux ou bien s'ajouter à d'autres facteurs pour arriver au même résultat (RUBIO-GARCIA *et al.*, 1983 ; CHOZAS *et al.*, 1989). A cet effet, les

cigognes montrent en Kabylie des comportements adaptés, les adultes se plaçant entre le soleil et les pulli pour les protéger de la chaleur, ou bien se couchant sur eux et les recouvrant de leurs ailes pour les protéger de la pluie.

A propos du comportement d'agressivité, il y a lieu de revenir sur le cas d'une femelle qui a tué un pullus avant de le jeter hors du nid. Ce dernier-né, présente un retard assez important par rapport à ses compagnons. Le retard était sans doute si marqué, et allait en s'accroissant, que la femelle n'a plus reconnu ce poussin comme faisant partie de sa couvée. Des faits analogues ont déjà été relatés par plusieurs auteurs comme BOUET (1936a) ou GEROUDET (1978).

D'après HAVERSCHMIDT (1949), les juvéniles quittent les premiers le quartier d'été, les adultes y restent encore 3 à 33 jours avec une moyenne de 10 jours. Ce n'est pas le cas pour les cigognes blanches de la Kabylie où nous avons observé un départ groupé le 27. VIII. 1992. La date moyenne de départ des cigognes d'Algérie en migration post-nuptiale, relevée dans plusieurs régions, se situe pour la période 1928-1935, entre le 12 et 13 août et pour 1936-1942, entre le 7 et 8 août (JESPERSEN, 1949). Selon le même auteur, dans les années 1928-1935 une arrivée tardive ainsi qu'un départ plus tardif que dans les années 1936-42 est noté. Cela invite à voir que la Cigogne est arrivée sept à huit jours plus tard, mais aussi qu'elle est partie, dans la même période, quatre à cinq jours plus tard que dans la dernière période. Selon BANET (1963), pour la période de 1953-1959, dans le Constantinois, les cigognes arrivent dès la mi-janvier. Le départ s'effectue à la mi-août. En France, en Lorraine, le passage pré-nuptial est observé pendant la deuxième décennie du mois de mars et le départ en migration post-nuptiale est noté à partir de la deuxième décennie de juillet (LESTAN, 1991). En Provence, (France), c'est en août que la migration bat son plein (57, 5 % des données) (OLIOSO, 1991).

3.- Conclusion

Malgré une augmentation récente de sa population à une échelle locale en Kabylie et dans différentes parties de son aire de distribution (MOALI-GRINE, 1994), la Cigogne blanche reste menacée. A cet effet, nous pensons que la légère reprise des effectifs de la Cigogne blanche est le reflet de l'existence encore de quelques espaces vitaux non encore touchés par la convoitise humaine surannée et certains espaces humides non encore atteints par la pollution. Mais ces échassiers payent un lourd tribut aux années pluvieuses et froides. Dans certaines régions, ses effectifs continuent à diminuer ou restent faibles. En Kabylie, l'espèce est très populaire. Son image est suffisamment forte et évocatrice auprès du public qui a fait d'elle une valeur de symbole. En effet, on la rencontre un peu partout, enseigne de la ville par-ci, panneau publicitaire par là, où des entreprises commerciales l'utilisent pour vanter leurs produits (cas du fromage la Cigogne).

Toutefois, cette bonne image n'est malheureusement pas souvent vraie. En effet, plusieurs nids de cigognes blanches établis au sommet des habitations et poteaux électriques ont été détruits, car on reproche à ces oiseaux de salir les toits avec leurs déjections et de provoquer des courts-circuits. Les problèmes d'électrocution sont loin d'être résolus et figurent, avec la préservation des zones humides, parmi les priorités d'action pour la sauvegarde de l'espèce. Aucune action de soutien aux populations de cigognes blanches nicheuses et notamment, la pose de plates-formes de nidification n'a été entreprise, que ce soit à l'échelle locale que régionale. Pourtant leur impact positif a été prouvé en Europe sur l'installation et le maintien des oiseaux nicheurs (FELD, 1991, 1995 ; JAKOB, 1991 ; BARBRAUD et *al.*, 1991 ; HAITZ, 1991, 1995 ; BIBER, 1995). Les destructions par les services des A.P.C.⁹ de certains nids ont été signalées par la presse en mai 1999 à Mascara et à Tizi Ouzou. Une forte mortalité est liée au réseau électrique aérien (cas de Azazga et de Drâa Ben Khedda) (BOUKHEMZA, *obs. pers.*).

A l'échelle internationale, la situation de la population européenne et nord-africaine de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* a été l'objet de plusieurs congrès internationaux durant ces dernières décennies. Les recensements internationaux organisés dès 1934 ont permis de constater un déclin général de l'espèce et surtout de sa population occidentale. Des études ont été entreprises pour en connaître les causes. L'importance de certains facteurs nous est révélée par l'observation directe et l'analyse des reprises de bagues. Ainsi, un nombre considérable de cigognes meurent par électrocution, en entrant en collision avec des câbles aériens. 45,8 % des causes de mortalité de cigognes blanches baguées retrouvées en France depuis 1963 sont dues à ce problème (BLOESCH, 1958 ; TERRASSE, 1986 b ; SCHIERER, 1991b, c et d). Pour FIEDLER et WISSNER (1980) et DUQUET (1990b), les électrocutions et dans une moindre mesure les collisions sur des réseaux électriques aériens sont responsables aujourd'hui de 71 % des cas de mortalité en France. Les accidents de cigognes se produisent sur les lignes aériennes dans un taux de 84 % par électrocution sur pylônes M.T. et dans 16 % de cas par collision avec les fils conducteurs (FIEDLER, 1991). D'après OLIOSSO (1991), près des 42 % (20/48) des reprises de bagues pour lesquelles le mode de reprise est connu sont consécutives à des électrocutions sur des pylônes électriques lors des haltes migratoires. Pour GEROUDET (1978), en Allemagne, 77 % des décès d'oiseaux bagués sont dus à des collisions en vol avec des câbles électriques, antennes, ou avec des accidents qui touchent surtout les jeunes. Pour SKOV (1991c) 62,5 % des victimes d'électrocution sont des jeunes.

Les changements qui affectent les sites d'alimentation en Europe et en Afrique ont probablement un effet néfaste sur le succès de la reproduction et la survie des cigognes. En effet, en Afrique, DALLINGA et SCHOENMAKERS (1984), ont montré que les changements

numériques n'étaient pas dus à une baisse du succès de la reproduction, mais plutôt à une diminution du "taux de survie", liées aux fluctuations des ressources alimentaires elles-mêmes dépendant des conditions climatiques sur les quartiers d'hiver (DALLINGA et SCHOENMAKERS, 1984). La mise en valeur agricole de nombreuses zones humides a accentué le déclin de la population nicheuse française (THAURONT, 1985). L'analyse de la fécondité et de la mortalité éclaire dans une certaine mesure la dynamique des populations. En moyenne, un couple élève 2 jeunes par an. Mais ce nombre varie énormément, de 0,8 à 3,4 jeunes selon les lieux et les années. Localement, les conditions météorologiques peuvent devenir catastrophiques pour la progéniture. Mais le phénomène des années perturbées (Störungsjahr) est plus inquiétant par sa fréquence et ses effets à long terme. Jusqu'ici, on n'a pas encore élucidé l'origine de ces perturbations collectives, qui ébranlent le fragile équilibre entre la natalité et la mortalité (GEROUDET, 1978 ; BAIRLEIN et ZINK, 1979).

THAURONT (1985), estime que des causes plus localisées peuvent jouer un rôle non négligeable. Il s'agit de la difficulté pour les cigognes blanches de trouver des sites de nidification dans certaines régions. Ce fait est dû à différentes causes : modernisation des villages, refus des cigognes de nicher sur les immeubles modernes, restauration des églises espagnoles ou portugaises et des mosquées et destruction de certains nids.

Les cigognes sont également victimes de la chasse à outrance et du braconnage que lui font les humains pendant les migrations et dans leur région d'hivernage et ceci malgré une protection légale s'étendant sur toute l'année (GIRAUDOUX, 1978 ; FRY, 1982 ; THAURONT, 1986b ; THAURONT et DUQUET, 1991, 1995 ; PERCO et *al.*, 1995 ; GALLO ORSI et *al.*, 1995). Pour SERIOT (1991), les tirs inconsidérés et la chasse sont la cause majeure du déclin de *C. ciconia* dans le Languedoc-Roussillon (Pyrénées, France).

MAC LEAN et *al.* (1973), évoquent également l'infestation de cigognes blanches déjà affaiblies par la sécheresse en Afrique par des parasites (nématodes) sans que cela entraîne une mortalité importante. Par ailleurs les pesticides, utilisés à fortes doses en certains endroits ne peuvent qu'avoir une action nocive. Les témoignages ne manquent pas à propos d'oiseaux empoisonnés, et même de villageois intoxiqués, entre autres après avoir consommé de la chair de ces oiseaux. L'évolution écologique est donc de plus en plus défavorable aux nicheurs, pour lesquels la disparition des meilleurs sites de nidification joue aussi un rôle non négligeable, si elle n'est pas compensée par des aménagements auxiliaires. Enfin, aux causes d'origine humaine s'ajoutent les facteurs adverses naturels : les tempêtes rencontrées au cours du voyage, les orages de grêle particulièrement meurtriers en Afrique du Sud, les pluies prolongées ou les sécheresses

qui handicapent les oiseaux et retentissent l'élevage des nichées. Celui-ci peut encore souffrir des incidents provoqués par une proportion excessive de sujets non-nicheurs (GEROUDET, 1978).

En Autriche et en Allemagne, le manque de proies lié aux travaux de drainage et de recalibrage des cours d'eau modifie considérablement les conditions de survie des cigognes entraînant leur déclin (HAAR, 1991 ; HECKENROTH, 1991).

D'après SYLLA (1991) et SCHULZ (1995), en Afrique de l'ouest dans les zones d'hivernage les principales causes de déclin sont les accidents climatiques sahéliens (sécheresse de 1968 à 1984), la pression humaine sur les zones humides et l'emploi de pesticides. D'après RHEINWALD (1995), sur la base des données analysées par BAIRLEIN et ZINK (1979), on distingue une période de stabilité relative des effectifs dans la haute vallée du Rhin entre 1950 et 1960. Elle est suivie par un déclin rapide. Il est démontré que la diminution des effectifs a pour cause essentielle la mortalité des immatures et des adultes. Il faut donc rechercher les raisons du déclin plutôt dans les quartiers d'hivernage que dans l'aire de reproduction.

B.- ANALYSE DEMOGRAPHIQUE ET PHENOLOGIQUE DU HERON GARDE-BŒUFS DE KABYLIE

En Algérie, le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* se rencontre dans toute la région tellienne, et nichait autrefois dans les alentours des lacs Fetzara et Halloula (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962 ; ETCHECOPAR et HÛE, 1964). C'est l'Ardeidé le plus commun à toutes les époques de l'année (LEDANT et VAN DIJK, 1977 ; METZMACHER, 1979 ; FRANCHIMONT, 1986a). L'origine des hivernants reste encore à démontrer, mais des passages de cette espèce de la plaine de la Mitidja vers le bassin du Chélif, et donc vers l'Oranais, ont été mis en évidence (FRANCHIMONT, 1986a). En Kabylie, le Héron garde-bœufs ne figure pas sur l'inventaire établi en 1960-1961 (KERAUTRET, 1967). Il semble avoir fait son apparition au début des années 1980. Ce n'était d'abord qu'un hivernant dont les effectifs ont fini par atteindre 2000 individus en 1993, année au cours de laquelle il est devenu nicheur (MOALI et ISENMANN, 1993 ; BOUKHEMZA et al., 1995a). La provenance de ces reproducteurs n'est pas connue avec certitude, on a pensé à une origine occidentale, oranais ou marocaine, ou encore orientale, à partir des colonies de l'est algérien (FRANCHIMONT, 1986a ; LEDANT et al., 1981).

1.- Biologie des populations du Héron garde-bœufs de Kabylie

Quel est l'effectif réel de la population du Héron garde-bœufs en Kabylie ? Et, comment les effectifs évoluent-ils ? Dans la vallée du Sébaou, un total de 732 nids est répertorié en 1994 se rapportant à cinq colonies. On constate donc que le Garde-bœufs s'installe pour nicher sur des

supports à des hauteurs très variables, afin de s'assurer une marge de sécurité suivant la nature du milieu et l'éventualité plus au moins grande d'une action anthropique. D'après SI BACHIR *et al.* (2000), les garde-bœufs dans la vallée de la Soummam (36° 43' N, 5° 4' E), choisissent d'abord les arbres les plus hauts pour y construire leurs nids. Sur le même arbre, ils s'installent préférentiellement, dans la position la plus haute et la plus proche possible du tronc. Les retardataires construisent ensuite leurs nids dans des endroits moins propices. RANGLACK *et al.* (1991), ayant étudié une colonie de garde-bœufs dans l'Alabama (USA), rapportent que la hauteur des nids par rapport au sol est positivement corrélée avec le taux des éclosions et la survie des poussins.

Concernant la grandeur de la ponte des couples suivis en 1994 ($n = 31$), le nombre d'œufs pondus par femelle varie entre 2 et 6 avec une valeur moyenne de $3,35 \pm 0,83$. DARMELLAH (1989), à El Kala et à la même latitude qu'en Kabylie (36° N), a noté approximativement la même valeur, soit 3,34 œufs par nid ($n = 77$ nids). La taille moyenne des pontes dans la région d'El Kseur (vallée de la Soummam), à la même latitude également, est par contre faible ($2,77 \pm 0,56$) (SI BACHIR *et al.*, 2000). Ceci peut être expliqué partiellement par les disponibilités en ressources alimentaires qui sont plus faibles. HAFNER (1980), à 46° de latitude nord et PROSPER et HAFNER (1996) à 39° N, enregistrent, respectivement, des moyennes de ponte de 4,6 et 4,23, alors qu'à des latitudes même inférieures à celle de la Kabylie, plusieurs auteurs notent des tailles de ponte également plus importantes. Au Sénégal à 16° de latitude nord, MOREL et MOREL (1961) comptent en effet en moyenne trois œufs. De même en Floride (USA) à la latitude 27° N, MAXWELL et KALE (1977) rapportent une moyenne de trois œufs par nid. A Asjène au Maroc (34° N), FRANCHIMONT (1985) note une moyenne de 3,27 œufs. Ces résultats concordent avec l'hypothèse de LACK (1954), citée par plusieurs auteurs ayant étudié des hérons (MOSER, 1984 ; ARENDT et ARENDT, 1988 ; GONZALEZ-MARTIN, 1994), selon laquelle la taille moyenne des pontes d'une même espèce de héron augmenterait en s'éloignant de l'équateur. Mais on a ici un cas spécial : expansion rapide, l'ajustement n'a peut être pas encore eu le temps de se faire.

Tableau n° 54 .- Données comparatives sur la ponte, en fonction de la latitude

Localité	Latitude	Ponte	Auteurs
Sénégal	16° N	3	(MOREL et MOREL, 1961)
Floride (U.S.A.)	27° N	3	(MAXWEL et KALE, 1977)
Asjène (Maroc)	34° N	3,27	(FRANCHIMONT, 1985)
Kabylie (Algérie)	36° N	2 à 6 (3,35)	présente étude
El Kala (Algérie)	36° N	3,34	(DARMELLAH, 1989)
El Kseur (Algérie)	36° N	2,77	(SI BACHIR, 2000)
Valence (Espagne)	39° N	4,23	(PROSPER et HAFNER, 1996)
Camargue (France)	46° N	4,6	(HAFNER, 1980)

Pour ce qui est du taux d'éclosion, si l'on se réfère au calendrier des éclosions établi pour le cas des 31 couples nicheurs suivis, il est de 87,5 %. Ce taux paraît relativement assez élevé et dépend vraisemblablement des disponibilités alimentaires offertes par les biotopes fréquentés. SI BACHIR et *al.* (2000), ont noté un faible taux du succès reproducteur (57,3 % à El Kseur, Béjaia). Ces mêmes auteurs expliquent cette faible valeur du moins partiellement par l'action néfaste du climat ayant caractérisé la région au cours de l'étude. En effet, la majorité des pertes enregistrées (total de 42,7 %) incombe à l'action du sirocco qui entraîne les œufs et les jeunes poussins hors de leurs nids ainsi que leur déshydratation.

En Kabylie, le taux du succès de reproduction est également bon durant cette même période, soit 77,9 %, et doit sans doute varier également, suivant le niveau pluviométrique. L'année 1994 est significative d'une mortalité relativement basse des poussins. Le taux des succès de reproduction noté à El Kseur par SI BACHIR et *al.* (2000) est faible, soit 57,3 %. Ce taux dépasse généralement 65 % dans des sites entourés par l'eau et où les nids sont bâtis à faible hauteur (HAFNER, 1977 ; DARMALLAH, 1989 ; PROSPER ET HAFNER, 1996). Seul FRANCHIMONT (1985), au Maroc, a noté un faible succès reproducteur (24,2 %).

La productivité pour l'année 1994 ($n = 31$) est de $2,61 \pm 1,05$ poussins par nid dans la vallée du Sébaou. A El Kala, cette valeur est à peu près la même (DARMELLAH, 1989). Cette valeur est considérée comme bonne (VOISIN, 1991).

La première nidification du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou a débuté en 1993 avec 50 couples. La forte augmentation de l'effectif nicheur qui est passée de 50 en 1993 à 1153 en 1997, soit une croissance de +2306 %, est notable. La grandeur moyenne des nichées qui reste bonne expliquerait partiellement le bon recrutement des reproducteurs. Elle est probablement en rapport avec l'amélioration des conditions du milieu. Cette augmentation s'inscrit dans le cadre de l'expansion mondiale que connaît cette espèce (FRANCHIMONT, 1986c ; HOFFMANN et *al.*, 1996 ; HAFNER, 1997). Contrairement au Garde-bœufs, beaucoup d'espèces d'échassiers migrateurs du paléarctique hivernant en Afrique tropicale ont subi un déclin considérable de leurs effectifs pendant ces dernières décennies. Parmi les espèces concernées, on peut mentionner notamment la Cigogne blanche *C. ciconia*, la Cigogne noire *C. nigra*, le Héron pourpré *Ardea purpurea*, le Héron crabier *Ardeola ralloides* et le Héron bihoreau *Nycticorax nycticorax* (MOREAU, 1972 ; CURRY-LINDAHL, 1980).

La densité du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou est également à mettre en relation avec l'expansion mondiale extraordinaire que connaît cette espèce. Cette densité à

l'image de l'évolution des effectifs a enregistré une augmentation notable en passant de 1993 (5,61 couples par 100 km²) à 1997 (129,50 couples par 100 km²). Les nids sont concentrés dans les étroites plaines correspondant aux vallées de l'oued Sébaou et à ses affluents.

2.- Phénologie de la reproduction du Héron garde-bœufs en Kabylie

La nidification de *B. ibis* dans la vallée du Sébaou s'étale sur une période d'un peu plus de quatre mois, de la fin de mars à la fin de juillet. La même tendance est notée dans la vallée de la Soummam par SI BACHIR et *al.* (2000). En Camargue, elle ne débute qu'à la deuxième décennie d'avril et se prolonge jusqu'à la fin-août (HAFNER, 1978, 1982). Dans les deux cas, la première ponte a lieu au début-mai ; la seconde période, moins marquée, se déroule en juin en Camargue et a lieu à la fin-mai en Kabylie. Les deux périodes de ponte signalées par PROSPER ET HAFNER (1996) dans l'Albufera de Valencia en Espagne, sont similaires à celles observées dans la présente région d'étude. Il est à noter que le début de l'installation est plus précoce, alors que l'achèvement reste plus tardif dans la colonie de la Kabylie. Les deux périodes de ponte y sont très rapprochées. La précocité et la brièveté relatives de la période de nidification dans la colonie étudiée semblent être liées aux conditions climatiques de la région. D'après RUIZ et *al.* (1981), les hérons garde-bœufs ont une période d'incubation moyenne de 22,3 jours dans le Delta de l'Ebre.

3.- Conclusion

Le Héron garde-bœufs fait preuve depuis le début du siècle d'un très grand dynamisme et l'on assiste à une extension spectaculaire de son aire de répartition à l'échelle mondiale. Toutefois, la colonisation de l'Algérie à partir de l'Espagne est récente puisque l'espèce ne s'est définitivement installée en Kabylie qu'à partir de 1993. Par la suite la croissance des effectifs a été régulière. Diverses causes possibles peuvent être envisagées pour expliquer cette extraordinaire expansion géographique.

- Modifications du comportement du régime alimentaire (diversification de l'alimentation), les valeurs particulières des paramètres démographiques spécifiques, entres autres, la taille moyenne des pontes, le nombre de pontes annuelles, le taux de mortalité au stade œufs et de poussins, etc qui pourraient assurer un avantage au Garde-bœufs sur les autres espèces d'Ardéidés (FRANCHIMONT, 1985).

- Les facteurs démographiques favorables pour la conquête de nouveaux espaces sont : une période d'immaturité courte, une espérance de vie élevée à l'âge adulte, une taille moyenne des pontes assez élevée, une deuxième nichée annuelle pour certains couples au moins. A la suite d'une saison de nidification réussie ou même satisfaisante, la surpopulation locale entraîne une

dispersion de jeunes de l'année dans toutes les directions et de là l'établissement de nouvelles colonies. L'expansion géographique du Garde-bœufs semble aussi assurée par des facteurs indépendants de la démographie, à savoir le développement récent d'un comportement migratoire, la création de nombreux milieux favorables à l'espèce (irrigation, agriculture) et, surtout, l'opportunisme alimentaire spécifique très poussé (FRANCHIMONT, 1986c ; VOISIN, 1991).

- Selon SUEUR (1993), l'adoption des deux stratégies hivernales divergentes dès la première année de nidification, migration (comportement favorable lors des hivers rigoureux) et sédentarité (comportement favorable lors des hivers doux), alliée à d'autres facteurs tels que l'existence d'une deuxième nichée annuelle et un succès reproducteur important (9 jeunes à l'envol) permet d'envisager une implantation durable de cet oiseau dans le Marquenterre. Ceci, d'autant plus que d'autres facteurs démographiques, typiques ou non de l'expansion, pourront également se manifester dans les années à venir : notamment brève durée de la période d'immaturité (1 à 2ans), dispersion des jeunes, diversification des biotopes d'alimentation et par là même de celle-ci, longévité spécifique élevée, adaptation à de nouveaux habitats, tolérance de la part de l'homme dont il bénéficie dans certaines régions (comme à Casablanca et à El-Jadida où l'on connaît des colonies dans des parcs publics, ainsi qu'en Oranie) (FRANCHIMONT, 1986a). ces facteurs ne peuvent jouer qu'en faveur de la continuation de l'expansion du Garde-bœufs en Kabylie

- De l'avis de nombreux auteurs, le Garde-bœufs a bénéficié de l'intervention de l'homme sur les milieux naturels (e.g. BREDIN, 1983). C'est le cas de l'Afrique du Sud, où, il a bénéficié de l'extension des réseaux d'irrigation (SIEGFRIED, 1965). En Amérique, selon HANCOCK (1978), les déboisements importants qui ont eu lieu en Amérique du Sud la fin du siècle dernier ont été très bénéfiques à l'espèce, c'est également le cas en Afrique. BLAKER (1971) pense que si le déboisement a joué un rôle ce n'est pas le facteur primordial si l'on admet l'hypothèse d'une traversée active de l'Atlantique, les gardes-bœufs auraient de toute manière trouvé des milieux identiques à ceux qu'ils fréquentaient en Afrique ou en Europe ; de tels milieux existaient sur le continent américain avant l'action de l'homme. Il voit comme facteur décisif l'introduction du bétail, principalement ovins et bovins, les grands ongulés sauvages étant absents des régions tropicales et équatoriales américaines. Le défrichement a pu créer des pâturages qui ont permis l'accroissement des troupeaux, situation très favorable à l'espèce. En plus de ces modifications des conditions de milieu des caractéristiques propres à l'espèce : opportunisme, fécondité relativement élevée, possibilité de doubles nichées (BLAKER, 1969 ; HAFNER, 1977 ; C. VOISIN, 1991) ont joué un rôle important dans ce phénomène.

- D'après GEROUDET (1978), cette prospérité soudaine, du moins dans les phases contemporaines de l'expansion, a évidemment plusieurs causes combinées. L'adaptation initiale à

suivre les ressources alimentaires auprès du bétail à permis à l'espèce de profiter sans concurrence de l'extension des pâturages obtenue par le défrichement des forêts dans les régions tropicales - en corrélation avec les poussées démographiques humaines. Ils sont capables de nicher avec succès dès leur première année. De se reproduire deux fois de suite dans l'année. La mortalité paraît faible, tant au niveau des œufs et poussins qu'à celui des jeunes émancipés et sans doute des adultes ; la longévité peut atteindre au moins 14 ans. Dans la nature, le Héron garde-bœufs vit associé aux ongulés sauvages. Sa première adaptation fut de passer de ceux-ci aux ongulés domestiques. Le cumul de ces avantages explique la progression très rapide de nouvelles populations, dont le développement provoque d'autres émigrations en chaîne. Enfin cette dynamique est favorisée par le grégarisme, qui assure l'efficacité de la reproduction et de tout le système de ravitaillement et de repos.

C.- FAUNISTIQUE DE LA REGION D'ETUDE

L'analyse des régimes alimentaires de la Chouette hulotte et de l'Effraie en Kabylie montre une prédation importante sur les vertébrés, essentiellement des micromammifères, suivis par les amphibiens. Les oiseaux passeriformes et plus localement les reptiles sont aussi recherchés par ces rapaces. Quant aux insectes leur consommation reste notable dans les deux cas. Le spectre alimentaire de la Hulotte reste très comparable de celui relevé en Europe par GUERIN (1932), SOUTHERN (1954), WENDLAND (1972) et tous leurs successeurs. Parmi les micromammifères, les rongeurs, particulièrement les Muridés, apparaissent comme les espèces-proies prépondérantes en nombre de captures chez les deux rapaces considérés. En plus de la compétition, cet inventaire démontre la richesse faunistique de la région d'étude.

D.-DISPONIBILITES EN RESSOURCES TROPHIQUES DES MILIEUX D'ETUDE

L'abondance des ressources disponibles apparaît comme un des principaux facteurs limitant les densités des populations d'échassiers. Les études quantitatives mettant en relation la disponibilité des ressources trophiques et l'utilisation qu'en font ces oiseaux, apparaissent primordiales pour estimer la part d'un habitat qui est réellement utilisable. Ce genre d'études reste très rare (BREDIN, 1983, 1984 ; VOISIN, 1991). Dans la région méditerranéenne, nous manquons de données sur les exigences alimentaires dont dépendent le succès de la reproduction du Héron garde-bœufs, au contraire de ce qui se passe pour les caractéristiques des sites de nidification (HAFNER et FASOLA, 1992). Cette situation résulte du fait qu'une estimation de l'abondance relative des ressources se heurte à la complexité de la répartition des espèces animales

et de leur phénologie. De ce fait, chez les échassiers, les données concernant les disponibilités restent trop succinctes pour être généralisées.

1.- Phénologie des disponibilités en proies animales actives

Les espèces animales capturées ou piégées ne constituent pas une liste exhaustive des proies présentes dans les milieux d'étude, mais elles représentent l'essentiel des espèces consommées par les deux échassiers. 9 grandes catégories de ressources ont été retenues, correspondant à 9 classes d'animaux, dont 3 de vertébrés. Les 6 autres sont des invertébrés. Parmi les vertébrés, l'importance des oiseaux et des poissons n'a pu être estimée. La disponibilité des ressources trophiques est liée au mode de dispersion spatio-temporelle des proies. Aussi, le prédateur cherche à mettre en place une stratégie de probabilité de confrontation, tenant compte des disponibilités du milieu (GAUTIER *et al.*, 1978).

Les Coléoptères constituent l'ordre le plus important du règne animal. Sur le plan économique, les Coléoptères peuvent être donc vus sous plusieurs aspects. On trouve d'abord des espèces nuisibles, essentiellement phytophages dont certaines sont des ravageurs majeurs (phyllophages : *Curculionidae*, *Chrysomelidae* ; xylophages : *Buprestidae* ; radicivores : *Elateridae* ; Germinivores : *Curculionidae*). D'autres sont au contraire prédatrices (*Crambicidae*, *Carabidae*, *Cicindelidae*, *Coccinellidae*, *Staphilinidae*, *Histeridae*, etc...) et participent à la lutte biologique. Les coprophages (*e.g. Scarabaeidae*) participent au recyclage de la matière organique. Les Coléoptères se rencontrent dans tous les milieux, les espèces les plus grosses, donc les plus intéressantes énergétiquement parlant, se trouvent au sol (certains *Scarabaeidae* et *Carabidae*, par exemple) ou dans l'eau (*Hydrophilidae*, *Dytiscidae*).

Les Hyménoptères comptent parmi les ordres les plus importants des insectes, ils viennent juste derrière les coléoptères par le nombre d'espèces décrites. Ce sont essentiellement des animaux terrestres, leur régime alimentaire diffère suivant les groupes. La plupart des Apides sont melliphages.

Les Orthoptères, dont l'importance économique dépasse largement l'importance numérique, ce sont essentiellement des insectes terrestres et la plupart sont phytophages.

E.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LA CIGOGNE BLANCHE

1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection

Les pelotes de réjection de la Cigogne blanche examinées dans la vallée du Sébaou, contenaient de 4 à 219 proies, pour une moyenne de 46,2 proies. Globalement, nos résultats ont

montré que les cigognes blanches de la vallée du Sébaou se nourrissent presque exclusivement d'insectes, comme cela est le cas en d'autres régions du Paléarctique. En effet, l'importance des insectes dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche a été déjà souligné par plusieurs auteurs (*cf.* SKOVGAARD, 1920 ; BOUET, 1936a, 1956a ; HAVERSCHMIDT, 1949 ; DOLDERER, 1953 ; SZIJJ et SZIJJ, 1959 *in* LÁZARO et FERNÁNDEZ, 1991 ; SCHIERER, 1962, 1967 ; BAUDOIN 1973 ; MELANDRO et *al.*, 1978 ; METZMACHER, 1979 ; GUITIAN RIVERA, 1982 ; LÁZARO, 1986 ; RABAÇA, 1988 ; LÁZARO et FERNÁNDEZ, 1991 ; PINOWSKI et *al.*, 1991 ; MUSINIC et RASAJSKI, 1992). La dominance des coléoptères par rapport aux orthoptères et autres arthropodes a été soulignée par plusieurs auteurs en Europe, entre autres en Espagne par MELANDRO et *al.*, 1978, au Portugal par RABAÇA, 1988 et en France par SCHIERER, 1962, 1967. Cette prédominance de coléoptères ne se retrouve pas régulièrement dans les échantillons européens concernant les agroécosystèmes. Ainsi, GUITIAN RIVERA (1982) et LÁZARO et FERNÁNDEZ (1991) donnent en Espagne respectivement les proportions de 86,96 et 43,36 % environ des captures d'orthoptères. Pour SACKL (1987), en Autriche 67,7 % d'orthoptères et 24,1 % de coléoptères sont consommés. L'importance de ces deux catégories d'items a également été indiquée en Sibérie orientale dans le spectre de *C. boyciana* par WINTER (1991). DALLANGA et SCHOENMAKERS (1987) ont établi une corrélation positive entre la diminution des effectifs des populations d'orthoptères et celles des cigognes blanches dans leur aires de reproduction.

Selon les données de la littérature les vertébrés sont généralement représentés en proportion faible, voire absentes dans les pelotes de réjection de la Cigogne blanche (*e.g.* SCHIERER, 1962, 1967 ; BAUDOIN 1973 ; MELANDRO et *al.*, 1978 ; KÖRÖS, 1991). Cependant, METZMACHER (1979), a noté une consommation importante de Moineaux en Oranie, et PINOWSKI et *al.* (1986), ont signalé en Pologne que 7 pelotes sur 66 contenaient des oiseaux. Les poissons et mammifères sont très peu consommés, bien que leur biomasse soit assez importante. Les mammifères, particulièrement les rongeurs sont notés également en proportion faible dans plusieurs travaux basés sur l'analyse des pelotes (SZIJJ et SZIJJ, *op. cit.* ; SCHIERER, 1962, 1967 ; BAUDOIN 1973 ; REKASI, 1980 ;...). Pour STAMMER (1937) les poissons ne sont capturées qu'en de rares occasions ou en de circonstances exceptionnelles. La faible proportions de vertébrés dans le menu de la Cigogne blanche est due d'une part aux lacunes de la méthode utilisée (analyse des pelotes de réjection) et, d'autre part, aux difficultés de capture de certains catégories de proies notamment les poissons et les reptiles. En effet, selon STAMMER (*op. cit.*) et SCHÜZ (*op. cit.*) ces catégories ne sont capturées qu'en de rares occasion

spécifiques, après le passage de machines agricoles. LÁZARO (1986) a trouvé dans les pelotes de la Cigogne beaucoup de lombrics (30,2 %).

Par ailleurs, les variations du régime alimentaire de la Cigogne blanche d'une colonie à l'autre, d'une année à l'autre et au cours de l'année correspondent aux disponibilités et à la phénologie locales des proies.

2.- Niveau d'analyse II : les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation

Numériquement, les insectes dominent largement toutes les autres classes animales consommées (66,9 % des captures). Du point de vue biomasse, ils n'occupent qu'une petite partie du poids ingérée (2,9 % de la biomasse ingérée). Toutefois, les lombrics occupent une bonne place dans le menu de cet échassier avec 17,8 % des captures et 11,5 % de la biomasse totale. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre (13,9 % des captures), représentent à eux seuls la quasi-totalité de la biomasse ingérée (84,8 %) en ce qui concerne les batraciens. La même tendance est remarquée par STRUWE et THOMSEN (1991) en Allemagne, où les vertébrés totalisent 75 % de la biomasse. En Allemagne du Nord, les batraciens et les vers de terre (Lumbricidés) constituent la plus grande part de la biomasse ingérée. L'accessibilité des vers de terre dépend de l'humidité du sol. Les batraciens ont une grande importance dans l'alimentation de la Cigogne blanche. Ils sont disponibles durant toute la période de l'élevage des jeunes et ne sont pas soumis à de fortes fluctuations annuelles comme les rongeurs (THOMSEN, 1995 ; THOMSEN et STUWE, 1994). Au Danemark, la nourriture exclusive de la Cigogne blanche est composée de lombrics, de grenouilles, de mammifères et d'insectes (SKOV, 1991a). La Cigogne se nourrit en Espagne en période d'hivernage d'écrevisses *Procambarus clarkii* et de carpes *Cyprinus carpio* présentes en abondance (SÁNCHEZ et al., 1995).

Ces dernières années, on a observé toujours plus de cigognes qui cherchaient leur nourriture sur les dépôts d'ordures. C'est peut-être dans le nombre croissant de ces décharges publiques et dans la destruction des ressources naturelles d'alimentation des cigognes qu'il faut voir les causes du changement de comportement de ces oiseaux (MARTINEZ RODRÍGUEZ et FERNÁNDEZ, 1995).

D'après MARTÍNEZ RODRÍGUEZ (1995b), les décharges publiques, ressources alimentaires nouvelles en Espagne pour la Cigogne blanche. Aussi, les milans, mouettes, étourneaux, renards, sangliers, goélands.

En Allemagne (région de l'Elbe moyen), DZIEWIATY (1994) a noté que les cigognes fréquentent assidûment les prairies (> 85 %), le plus souvent celles qui sont loin de 1000 m du nid.

Dans le Dannenberger Marsch en Basse Saxe, il existe une corrélation positive entre l'arrivée précoce des couples et le succès de la reproduction ($p < 0,05$) (DZIEWIATY, 1992). Les cigognes fréquentent souvent les prairies (> 85 %), surtout les pâturages humides. Elles consomment en moyenne dans les prairies humides environ 5 g. de proies par mn. Dans leur régime, les vertébrés occupent 80 % en poids, surtout les rongeurs et les invertébrés qui sont surtout des lombrics.

De même dans le nord-est de la Pologne, les lombrics sont consommés dans les pâturages et prairies humides (PINOWSKI *et al.*, 1991). Il est clair que les zones humides sont les habitats préférés. Les oiseaux consacrent 59 % de leur temps à la chasse, mais ce taux est variable en fonction du temps et des biotopes. Le nombre d'attaques maximales est noté dans les prairies et lorsque il y a des labours. D'après PINOWSKA & PINOWSKI (1989) en Pologne, la biomasse consommée par temps unité est importante a cause de la prédation d'amphibiens et de rongeurs. Il ressort que la présence de milieux avec une forte densité de batraciens et de micromammifères détermine la distribution des nids et le succès de la reproduction (JZm).

3.- Niveau d'analyse III : Caractérisation du régime à partir de l'analyse des restes au nid

Avec 47,6 % des proies, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les orthoptères comptent pour 25,4 % des restes, alors que les coléoptères représentent 22,2 %. Les mollusque gastéropodes et les myriapodes sont faiblement représentés avec respectivement 6,4 et 1,6 % des proies. Les vertébrés essentiellement des batraciens comptent pour 44,4 % des proies.

A la vue de nos résultats, plusieurs biais existent dans l'analyse du régime basée sur les pelotes, en raison des facteurs affectant la fragmentation des proies lors du passage dans le tractus digestif, du fait que certaines d'entre elles ne laissent aucune trace face aux sucs digestifs puissants, et les difficultés d'identifier certains éléments trop fragmentés. Ces facteurs expliquent probablement en partie les différences relevées avec les proies dans les pelotes, les observations directes sous-estimant certaines proies et de ce fait induisant des biais dans les résultats. Les différences entre les méthodes résultent probablement aussi du fait que l'étude des proies restées au nid ne peut se faire que pendant seulement une petite période. Il est presque sûr par contre qu'aucune méthode ne donne une estimation parfaite du régime alimentaire de la Cigogne.

4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique, analyse des coûts et bénéfices

En Allemagne, la Cigogne blanche capture en moyenne 1,6 proies par minute. Quand la nourriture est très abondante, elle capture 24 petites proies par minute (LÖHMER *et al.*, 1980 *in* PINOWSKA *et* PINOWSKI, 1989). Selon STRUWE *et* THOMSEN (1991) toujours en Allemagne, les paramètres énergétiques varient d'un mois à un autre et en fonction des milieux. A titre d'exemple, le nombre de proies capturées / mn est de 9,1 dans les prés et prairies (soit 7,1 g/mn). En Allemagne du Nord, le succès de capture des proies était le plus élevé sur les prés fauchés et les terres ouvertes mais ce type d'habitat n'est disponible que temporairement et ne permet pas de couvrir les besoins alimentaires durant toute la période de reproduction (THOMSEN, 1995 ; THOMSEN *et* STUWE, 1994).

Selon CARRASCAL *et al.* (1990), le « peck success » en est de 60 %.

5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage

En une même localité, les indices de fréquentation des milieux par la Cigogne blanche varient d'une saison à l'autre en fonction des disponibilités alimentaires, qui sont elles même fonction du cycle biologique des proies. La Cigogne est un visiteur assidu des cultures dont la rotation et les travaux lui assurent une nourriture abondante et variée. Elle trouve la plus grande partie de son alimentation dans les prairies, les terrains labourés, les cultures et les mares temporaires. Certains milieux, comme les labours et les zones humides constituent des réserves permanentes en ressources trophiques et sont fréquentés toute l'année. Certains milieux, comme les décharges publiques ne sont fréquentés qu'en hiver. Au Danemark, les exploitations agricoles extensives sont visités à 63 % et intensives à 37 % (SKOV, 1991a). En Lorraine (France), ce sont les prairies et les étangs qui constituent ses terrains de prédilection (LESTAN, 1991). Pour COPPA (1991), en Champagne-Ardenne (France), ce sont les plaines alluviales et les milieux riches en prairies, notamment les prairies de fauche qui constituent les milieux préférentiels. En Espagne, MARCHAMALO de BLAS (1995) a noté une nette augmentation d'une année sur l'autre, des fortes concentrations de cigognes qui se forment sur les dépôts d'ordures pendant la période d'hivernage.

En Allemagne du Nord, les cigognes exploitent de préférence les habitats à végétation basse et ceux où des travaux agricoles sont en cours (THOMSEN, 1995 ; THOMSEN *et* STUWE, 1994). En effet, de bonnes conditions de détection des proies ainsi que la possibilité de se déplacer sans être entravé par la végétation sont des facteurs importants quant au choix des habitats d'alimentation.

F.- DISPONIBILITES DES RESSOURCES ALIMENTAIRES ET LEUR UTILISATION PAR LE HERON GARDE-BOEUFS

1.- Niveau d'analyse I : l'analyse des pelotes de réjection

Les pelotes de réjection examinées dans la vallée du Sébaou contenaient de quatre à 178 proies, pour une moyenne de 40. Dans leur étude sur le régime alimentaire du Héron garde-bœufs à Chlef, région sise à 200 km à l'ouest d'Alger, DOUMANDJI et *al.* (1993) ont trouvé en moyenne 23,4 proies par pelote. Cette différence peut-être imputée à la taille moyenne des proies, plus grosses à Chlef, et aussi au fait que la vallée de l'oued Sébaou, situé dans la zone sub-humide, possède une faune plus riche que la région de Chlef, située dans la zone semi-aride.

Nos résultats ont montré que les hérons gardes-bœufs de la vallée du Sébaou se nourrissent presque exclusivement d'insectes, comme cela a d'ailleurs déjà été noté en d'autres régions du monde : 92,1 % d'insectes en Afrique du Sud (SIEGFRIED, 1971), 60,7 % en Floride (JENNI, 1973), 96,1 % au Mississippi (HANEBRINK et DENTON, 1969), 85,1 % au Mexique (VASQUEZ et MAQUEZ, 1972), 95,4 % au Japon (KOSUGI, 1960), 94,3 % en Espagne (HERRERA, 1974), 82 % en Camargue (HAFNER, 1977) (voir C. VOISIN, 1991 pour plus de détails). Dans le Maghreb, VALVERDE (1956) a trouvé 97,4 % d'insectes au Maroc, DOUMANDJI et *al.* (1992) 99,8 % en Kabylie du Djurdjura et DOUMANDJI et *al.* (1993), 96,82 % dans l'Oranais. Les coléoptères et les orthoptères constituent l'essentiel des insectes consommés, comme cela a déjà été relevé au Maroc (VALVERDE, 1956) et en Camargue (HAFNER, 1977) et d'autres parties du monde (VOISIN, 1991). Au contraire, dans d'autres régions comme l'Afrique du Sud (SIEGFRIED, 1971), le Mexique (VASQUEZ et MAQUEZ, 1972) ou l'Espagne (HERRERA, 1974), les diptères, les lépidoptères et les arachnides sont peu consommés, et en particulier nous n'avons pas trouvé de Tabanides ni d'autres diptères attirés par le bétail, fait d'ailleurs rarement signalé (SNODDY, 1969 ; HALLEY et WAYNE, 1978). Nous n'avons trouvé qu'un seul tique, groupe aussi très peu signalé dans la nourriture du Garde-bœufs (HOLMAN, 1946 ; SKEAD, 1963). Les vertébrés, peu représentés mais très importants en termes de biomasse (Tab. n° 1) semblent surtout pris lorsque l'occasion s'en présente, comme par exemple après le passage de machines agricoles où lors de fortes pluies qui les chassent de leurs abris. Toutefois, leur fréquence d'occurrence montrent qu'ils sont capturés régulièrement. Les variations du régime alimentaire du Héron garde-bœufs selon les localités étudiées sont bien évidemment le reflet des disponibilités locales en proies (Tab. n° 6 et 7).

En une même localité, les indices de fréquentation des milieux par le Garde-bœufs varient d'une saison à l'autre en fonction des disponibilités alimentaires, qui sont elles-mêmes fonction du cycle biologique des proies.

2.- Niveau d'analyse III : les observations directes relatives à l'activité de chasse et d'alimentation

Les insectes terrestres représentent l'essentiel des proies capturées en nombre soit 43,45 % mais ne représentent que 8,85 % du poids sec total. Ils sont capturés dans tous les milieux fréquentés. En revanche, les batraciens et les lombrics qui constituent l'essentiel des proies capturées en terme de biomasse, soit respectivement 56,54 et 28,29 % du poids sec ingéré ne représentent que 1,77 et 8,84 % en termes numériques de captures. Ils proviennent exclusivement des prairies humides et des labours. La faible proportion de batraciens dans le Sébaou s'explique par l'assèchement de la région qui est soumise à une exploitation intensive des herbages. BRITTON et MOSER (1982) et VOISIN (1991) signalent en Camargue la présence de *Gambusia affinis*. HAFNER et MOSER (1980) toujours en Camargue, seul le Héron cendré consomme une quantité appréciable de poissons commerciabiles. Le Héron pourpré en prélève aussi (anguilles,...) mais certainement moins.

Les insectes aquatiques avec 7,66 % du total des proies capturées et 1,56 % du total du poids sec ingéré sont très peu représentés. Ils sont capturés uniquement dans les milieux humides. Les insectes aériens sont moins importants en nombre que les insectes terrestres, avec 27,69 % des captures, et beaucoup moins en poids sec, soit 1,97 %, ils proviennent de tous les milieux, mais ils sont capturés essentiellement dans les friches. Les insectes souterrains sont également peu importants (10,60 % en nombre et 2,26 % en poids sec) que les insectes aquatiques, et sont capturés uniquement dans les friches et les labours.

Le Garde-bœufs est un insectivore (consommant surtout des coléoptères et des orthoptères) avec une tendance carnivore plus ou moins marquée suivant les situations (BREDIN, 1983). Sauf lorsqu'il niche : les jeunes ont besoin de vertébrés (VOISIN, 1991).

D'après l'analyse des résultats des deux méthodes, la différence entre ces dernières concernent uniquement l'aspect qualitatif du régime alimentaire, mais les grandes lignes restent identiques. L'abondance des invertébrés, notamment les insectes dans le régime alimentaire a été démontrée par les deux méthodes.

Du point de vue qualitatif, l'analyse des pelotes de réjection est plus efficace, puisqu'elle permet d'approfondir l'identification des proies jusqu'à la famille, le genre et même à l'espèce, alors qu'à partir des observations directes, la détermination est limitée aux petits invertébrés, notamment les lombrics. La consommation de ces derniers par le Garde-bœufs est constatée par les observations directes alors qu'elle est absente d'après l'analyse des pelotes de réjection puisque le Garde-bœufs possède un suc gastrique plus fort qui ne laisse pas de reste indigestes dans les pelotes.

L'analyse des pelotes de réjection demande moins d'efforts pour avoir plus d'informations sur la composition du régime alimentaire contrairement à l'observation directe qui demande plus d'efforts pour un minimum d'informations. De ce fait, l'analyse des pelotes de réjection révèle être la meilleure méthode pour l'étude de régime alimentaire, mais les observations directes restent utiles et apportent des renseignements complémentaires.

3.- Niveau d'analyse II : l'analyse des contenus stomacaux

Avec 90,8 % des proies et 30,3 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Deux groupes d'insectes sont consommés en priorité, il s'agit des orthoptères et des coléoptères. Les orthoptères comptent pour 48,2 % des captures et 26,9 % de la biomasse ingérée, alors que les coléoptères représentent 26,4 % des captures mais 3,2 % de la biomasse. Les autres ordres de même que les Aranéides constituent des proies accessoires et, de ce fait, leur biomasse est quasi-nulle. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre d'individus (8,2 %), représentent 69,6 % de la biomasse ingérée. Parmi les vertébrés, les amphibiens sont les plus capturés.

4.- Niveau d'analyse IV : l'approche énergétique, analyse des coûts et bénéfices

Les variations des différents paramètres énergétiques en fonction des biotopes montrent que les apports énergétiques les plus élevés sont pris dans les labours, et les moins élevés dans les terrains fauchés et les milieux humides. Les milieux qui ont des apports moyens pour des dépenses moyennes sont les terrains fauchés. Les dépenses énergétiques exprimées par le nombre de pas et le temps en vol, sont maximales dans les friches. L'efficacité de chasse exprimée par le pourcentage d'échecs est maximale dans les labours et minimale dans les milieux humides. Les seules données existantes pour les besoins énergétiques du Garde-bœufs proviennent du travail de SIEGFRIED (1969) réalisé en Afrique du Sud sur des oiseaux captifs. Ces oiseaux nourris de viande fraîche ont consommé en moyenne sur 114 jours: 68 g / jour / individu, ce qui représente une consommation journalière correspondant à environ 18 % du poids de l'oiseau. La faiblesse de cette valeur est en relation avec le fait qu'il s'agit d'oiseaux captifs ayant peu de dépenses énergétiques. Le maximum de consommation correspond comme on devait s'y attendre à l'hiver (pour des oiseaux n'ayant pas de jeunes à nourrir). Si l'on transcrit cette consommation moyenne en calories, on arrive à une ingestion de 105 kcal / jour / individu, ce qui est nettement supérieur aux valeurs du métabolisme basal que l'on peut calculer d'après la formule proposée par King et Farner *in* BREDIN (1983) et qui donne un métabolisme basal de 36 kcal / jour / oiseau. D'après

MOSER (1986) le Héron cendré *Ardea cinerea* prélève un maximum 0,9 g/s en consommant une carpe de 10 à 20 cm de long et un minimum de 0,05 g/mn en mangeant un poisson chat.

Deux périodes critiques pour la satisfaction des besoins énergétiques existent. La première est l'été, pour les jeunes au nid, le dernier de nichée est souvent condamné car la mortalité est généralement forte pendant les premières semaines de vie, et ce d'autant plus que les conditions météorologiques peuvent être défavorables au développement des proies (BLAKER, 1969 ; DUSI et DUSI, 1968 ; SIEGFRIED, 1971), la seconde est la saison défavorable, hiver ou saison sèche, où les proies peuvent devenir rares. Comme chez tous les oiseaux les jeunes de première année sont les plus touchés à cause de leur inexpérience.

5.- Phénologie de la fréquentation des aires de gagnage

En une même localité, les indices de fréquentation des milieux par le Garde-bœufs varient d'une saison à l'autre en fonction des disponibilités alimentaires, qui sont elles-mêmes fonction du cycle biologique des proies. Il est un visiteur assidu des cultures dont la rotation et les travaux lui assurent une nourriture abondante et variée. Il trouve la plus grande partie de son alimentation dans les terrains labourés, les prairies, les cultures basses et les mares temporaires. Certains milieux, comme les labours et les zones humides constituent des réserves permanentes en ressources trophiques et sont fréquentés toute l'année. En Camargue, il est ainsi présent toute l'année dans les marais (VOISIN, 1991). D'autres milieux ne sont fréquentés qu'en période de disette, comme par exemple les décharges (HAFNER, 1977 ; FRANCHIMONT, 1985). Les Ardéidés du delta du fleuve Sénégal, le Garde-bœufs en particulier exploitent essentiellement les prairies herbeuses et à un degré moindre les zones marécageuses (C. VOISIN, 1983). HAFNER et FASOLA (1992) ont montré que, en France, Espagne et Italie, le Héron garde-bœufs n'utilise qu'une gamme assez étroite de biotopes secs et humides.

Les Gardes-bœufs sont le plus souvent attirés par le bétail. Sur 500 observations, 72 % des Gardes-bœufs se nourrissant en association avec du bétail, dont 52 % avec des bovins, 17 % avec des ovins et 3 % avec des caprins). Dans 28 % des cas, les Gardes-bœufs n'étaient pas associés à du bétail, chiffre comprenant 9 % d'oiseaux suivant les tracteurs et 1 % des moissonneuses-batteuses.

6.- Conclusion

Dans la vallée du Sébaou, le Héron garde-bœufs possède donc une niche trophique large, essentiellement insectivore. Selon le moment de l'année, il fréquente des localités différentes et modifie son régime alimentaire afin de répondre à ses besoins énergétiques et respecter sa balance

nutritionnelle. Il apparaît ici comme une espèce plutôt opportuniste, qui, lorsque les proies sont nombreuses comme c'est le cas au printemps, sélectionne ce qui lui convient le mieux, mais qui se rabat sur ce qu'elle trouve quand les proies se font rares, comme BREDIN (1981) l'a déjà remarqué en Camargue. Ceci explique au moins en partie son expansion en Algérie, où il peut se révéler un précieux auxiliaire de l'agriculture, en aidant à la régulation des ravageurs.

G.- MODALITES COMPAREES D'UTILISATION DES RESSOURCES TROPHIQUES PAR LA CIGOGNE BLANCHE ET LE HERON GARDE-BŒUFS

Ces dernières années, les agroécosystèmes de Kabylie font l'objet de recherches visant à mieux comprendre leur fonctionnement. Les relations prédateurs-proies ont été abordées par l'étude du régime alimentaire des échassiers (*e.g.* BOUKHEMZA *et al.*, 1995c, 2000). Toutefois, les comparaisons entre espèces n'ont guère été abordées.

1.- Analyse globale comparée des deux régimes

Que ce soit sur le plan qualitatif ou quantitatif, il existe quelques différences dans la composition des menus des deux prédateurs envisagés dans la vallée du Sébaou. Ceci s'explique par le fait qu'il s'agit de deux prédateurs possédant une niche trophique large, essentiellement insectivore. Ils ont également un " opportuniste ", ce qui fait qu'ils fréquentent parfois les mêmes milieux, mais ne consomment pas toujours les mêmes proies. Ces dissemblances alimentaires impliquent aussi des différences importantes au plan comportemental, qui accentuent encore l'isolement respectif des deux espèces. En effet, le Héron garde-bœufs en s'associant au bétail il a beaucoup plus d'avantages, sur le plan du succès de captures par rapport à la Cigogne blanche (nombre de taxons capturés plus élevé).

2.- Recouvrement des régimes alimentaires des deux espèces

L'analyse des fluctuations mensuelles des indices de recouvrement au cours de la période de reproduction des deux espèces témoignent des modifications temporelles de la structure et des caractéristiques du régime de ces deux oiseaux. Le pic observé le mois de mai est dû principalement à la consommation par les deux espèces des coléoptères (plus de 30 taxons) et secondairement d'orthoptères et de dermoptères. En dehors de ce mois, le chevauchement de niches alimentaires est toujours inférieur à 40 % confirmant la disjonction des deux régimes. Ces deux espèces vivent en sympatrie dans la Kabylie, à l'instar de tout le Nord de l'Algérie et selon " le principe de la similarité limitante ", cette cohabitation n'étant possible que grâce à une ségrégation des niches écologiques (DREUX, 1980). Autrement dit, la Cigogne blanche et le

Garde-bœufs ne peuvent cohabiter que s'ils ont recours à des modes d'exploitation des ressources suffisamment différents pour éviter toute compétition importante.

Les modalités de partage des ressources alimentaires chez ces deux espèces s'effectuent selon trois types de critères principaux : le régime alimentaire proprement dit, le comportement alimentaire et l'habitat. Ces deux espèces vont manifester une souplesse plus ou moins grande qui permettra de les considérer comme " généralistes " à l'égard de chacun de ces paramètres mais également avec un opportunisme dirigé en fonction de certaines circonstances (maintien de la balance nutritionnelle, facilité de capture de certaines proies...).

En ce qui concerne les interactions compétitives, les considérations théoriques émises par divers auteurs s'avèrent souvent contradictoires. Selon PIANKA (1974) les espèces tendraient à minimiser la compétition quand les ressources diminuent en réduisant le recouvrement de leur niche dans l'espace et / ou le temps. Le déplacement des niches serait alors assuré de diverses manières (micro-allopatric, disjonction des rythmes d'activité...). Dans cette optique, un faible recouvrement serait significatif d'une plus grande compétition et réciproquement. Mais cette théorie n'a de sens que si la demande excède la disponibilité de la ou des ressources communes et si les espèces animales en cause n'ont pas de potentialités d'exploitation de l'espace trophique trop disjointes. A l'opposé, PORTER et DUESER (1982) supposent une corrélation positive entre recouvrement et compétition, ce qui va à l'encontre de l'hypothèse conventionnelle de Pianka (corrélation négative de Pianka).

3.- Etude comparée des tailles des proies des deux espèces

Dans la vallée du Sébaou, la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs ont des régimes présentant une relative similitude au plan spécifique des proies, grâce à l'analyse de leur partage suivant un gradient de taille, on a confirmé l'existence d'un certain isolement trophique. Ce dernier est souvent rattaché à des différences de morphologie du bec et de la taille entre ces espèces sympatriques. La différence des valeurs enregistrées, autorise à penser que la taille des proies est une dimension de la niche par laquelle les deux espèces envisagées sont susceptibles de réaliser l'isolement trophique, les tailles consommées le plus par le Garde-bœufs étant le plus souvent évitées par la Cigogne blanche. La nourriture prélevée, très rarement la seule disponible dans le milieu exploité, est en effet l'aboutissement d'une sélection complexe de la part de l'espèce qui choisit d'abord certains milieux pour se nourrir, puis à l'intérieur de chaque milieu, certains taxons parmi tous ceux effectivement présents en fonction de certains critères (taille, apport énergétique,...). D'où la nécessité d'une étroite relation entre ces différents éléments.

4.- Conclusion

Dans notre cas, il semble que le recouvrement des régimes de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs ne soit pas révélateur d'une plus grande compétition dans la mesure où ces deux espèces présentent des niches très disjointes sur le plan de leur capacité exploratoire. Il existe une ségrégation le long de l'axe spatial ou temporel. Ainsi, il existe des ressources exploitées uniquement par l'un ou l'autre des prédateurs. En revanche, le prélèvement commun de certains taxons n'est pas important comme l'illustre si bien la comparaison des tailles de proies. Il apparaît que ces deux échassiers coexistent en période de reproduction sur un même espace en dehors de toute compétition notable quelle que soit la saison ; la séparation de leurs niches étant le reflet de potentialités morpho-physiologiques différentes leur conférant des niveaux d'exploitation disjoints sur le plan trophique.

H.- RELATION DE L'ABONDANCE RELATIVE DES RESSOURCES DISPONIBLES ET DEMOGRAPHIE DES POPULATIONS DE LA CIGOGNE BLANCHE ET DU HERON GARDE-BŒUFS

Les résultats obtenus nous permettront de voir dans quelle mesure les disponibilités alimentaires influent sur la démographie des populations, préalable nécessaire pour mettre au point une stratégie de conservation des espèces sauvages, notamment, la Cigogne blanche. En effet, malgré une augmentation récente de la population de la Cigogne blanche à une échelle locale en Kabylie. Son succès de reproduction qui, pendant la période d'étude, fut en moyenne de $2,40 \pm 0,1$ jeunes à l'envol par couple, reste très faible. En plus des causes responsables de la baisse de la fécondité déjà évoquées, la perte et la fragmentation de l'habitat réduirait notamment les sites favorables à l'alimentation, ceci entraînant la diminution de la nourriture, qui est un des facteurs limitants pendant la reproduction de la plupart des espèces d'oiseaux (JANES, 1984 ; HANSEN, 1987). Plusieurs formes de perte d'habitat sont observées en Kabylie, soit par l'assèchement des zones humides ou l'urbanisation. A cet effet, nous pensons qu'en Kabylie il existe encore quelques espaces vitaux non encore touchés par la convoitise humaine surannée et certaines réserves de nourriture, mais ces échassiers payent tout de même un lourd tribut lors des années pluvieuses et froides.

Concernant le Héron garde-bœufs, ce dernier étant plus éclectique modifie très bien son régime alimentaire afin de répondre à ses besoins énergétiques et respecter sa balance nutritionnelle, ce qui est illustré par son succès de reproduction qui, pendant la période d'étude, fut en moyenne de $2,61 \pm 1,05$ jeunes à l'envol par couple, ce qui est plutôt élevé (VOISIN, 1991). Ceci explique au moins en partie son expansion en Algérie.

**CONCLUSION GENERALE
ET PERSPECTIVES**

Cette étude a montré que la Cigogne blanche en Kabylie présente une population en déclin en comparaison avec les effectifs recensés par BOUET (1956b). La dégradation de l'environnement de nidification et les mauvaises conditions d'hivernage sont les causes probables de cet important déclin. La grandeur moyenne des nichées (2,33 jeunes envolés par couple en 1995) qui reste faible expliquerait aussi partiellement les difficultés de renouvellement des effectifs. A ce propos, les valeurs obtenues en Kabylie sont assez similaires avec celles obtenues en Europe. La légère remontée dans les années 1990 indiquerait une stabilisation, peut-être provisoire. Les proportions de couples nicheurs avec succès s'avèrent très importantes par rapport aux valeurs enregistrées en Europe. En effet, en 1995, 91 % des couples ont produit des jeunes, ce qui peut paraître comme une compensation de la faible fécondité. A cet effet, nous pensons que celle-ci est le reflet de l'existence encore de quelques espaces vitaux non encore touché par la convoitise humaine et certains espaces humides non encore atteints par la pollution. Ceci est également à l'image de l'amélioration des conditions d'hivernage notamment, en Afrique subsaharienne après 1970, période qui a connu une très forte sécheresse et une aridité qui a pesé sur les populations de cigognes de toute la partie occidentale de l'aire de distribution. L'étude de certains aspects, tels que la phénologie et l'éthologie de la reproduction, a révélé des éléments importants dans la connaissance de l'espèce. A cet effet, les cigognes montrent en Kabylie des comportements adaptés, les adultes se plaçant entre le soleil et les pulli pour les protéger de la chaleur, ou bien se couchant sur eux et les recouvrant de leurs ailes pour les protéger de la pluie.

En Kabylie, l'espèce est très populaire, son image est suffisamment forte et évocatrice auprès du public qui a fait d'elle une valeur de symbole. Toutefois, cette bonne image n'est malheureusement pas souvent vraie. A cet effet, la destruction de nids est signalée à maintes reprises. Les problèmes d'électrocution sont loin d'être résolus et figurent, avec la préservation des zones humides, parmi les priorités d'action pour la sauvegarde de l'espèce. Aucune action de soutien aux populations de cigognes blanches nicheuses et notamment, la pose de plates-formes de nidification n'est entreprise, que ce soit à une échelle locale ou régionale, pourtant leur impact positif a été prouvé en Europe sur l'installation et le maintien des oiseaux nicheurs.

Ce travail a mis en évidence également la forte augmentation de l'effectif nicheur du Héron garde-bœufs dans la vallée du Sébaou qui est passée de 50 en 1993 à 1153 en 1997, soit une croissance de +2306 %. La grandeur moyenne des nichées qui reste bonne ($2,61 \pm 1,05$ jeunes envolés par couple) expliquerait partiellement le bon recrutement des reproducteurs et en bonne partie le succès de son expansion récente en Algérie. Elle est probablement aussi en rapport avec

l'amélioration des conditions du milieu. Cette augmentation s'inscrit dans le cadre de l'expansion mondiale que connaît cette espèce. En effet, le Héron garde-bœufs fait preuve depuis le début du siècle d'un très grand dynamisme et l'on assiste à une extension spectaculaire de son aire de répartition à l'échelle mondiale. Toutefois, la colonisation de l'Algérie à partir de l'Espagne est récente puisque l'espèce ne s'est définitivement installée en Kabylie qu'à partir de 1993. Diverses causes possibles peuvent être envisagées pour expliquer cette extraordinaire expansion géographique. Entre autres, les modifications du comportement ou du régime alimentaire (diversification de l'alimentation), les valeurs particulières des paramètres démographiques spécifiques, qui pourraient assurer un avantage au Garde-bœufs sur les autres espèces d'Ardéidés. L'expansion géographique du Garde-bœufs semble aussi assurée par des facteurs indépendants de la démographie, à savoir le développement récent d'un comportement migratoire, la création de nombreux milieux favorables à l'espèce (irrigation, agriculture) et, surtout, l'opportunisme alimentaire spécifique très poussé (FRANCHIMONT, 1986c ; VOISIN, 1991). Le cumul de ces avantages explique la progression très rapide de nouvelles populations, dont le développement provoque d'autres émigrations en chaîne.

Concernant l'écologie trophique de la Cigogne blanche, les pelotes de réjection de la Cigogne blanche examinées dans la vallée du Sébaou, contenaient de 4 à 219 proies, pour une moyenne de 46,2 proies. Les variations du nombre de proies ingérées s'expliquent par la taille des proies consommées et par les besoins en énergie. Globalement, nos résultats ont montré que les cigognes blanches de cette région se nourrissent presque exclusivement d'insectes, comme cela est le cas en d'autres régions du Paléarctique. Avec 94 % des proies et 74,2 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent toutes les autres classes d'animaux. Les arachnides (scorpions et solifuges, notamment) sont assez bien représentés (4,1 % des captures et 7,3 % de la biomasse totale). Les mollusques gastéropodes, les crustacés et les myriapodes ne sont capturés qu'occasionnellement, et de ce fait ne représentent qu'une part très négligeable. Bien que faiblement représentés en nombre d'individus (0,5 %), les vertébrés représentent 17,9 % de la biomasse ingérée. Parmi eux, les reptiles, amphibiens et oiseaux sont les moins capturés. Par ailleurs, à partir des données basées sur les observations directes de l'activité d'alimentation, la prédominance des insectes est confirmée en terme numérique (66,9 % des captures). Du point de vue biomasse, ils n'occupent qu'une petite partie du poids ingérée (2,9 % de la biomasse ingérée). L'abondance relative des myriapodes est très faible tant en nombre qu'en biomasse. Toutefois, les lombrics occupent une bonne place dans le menu de cet échassier avec 17,8 % des captures et 11,5 % de la biomasse totale. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre (13,9 %

des captures), occupent à eux seuls, la quasi-totalité de la biomasse ingérée (84,8 %) avec surtout des batraciens. La même tendance est remarquée par STRUWE et THOMSEN (1991) en Allemagne, où les vertébrés totalisent 75 % de la biomasse. Au Danemark, la nourriture exclusive de la Cigogne blanche est composée de lombrics, de grenouilles, de mammifères et d'insectes (SKOV, 1991a). Concernant l'analyse des restes au nid, avec 47,6 % des proies, les insectes dominant numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les mollusques gastéropodes et les myriapodes sont faiblement représentés avec successivement 6,4 et 1,6 % des proies. Les vertébrés occupent 44,4 % des proies laissées avec surtout des batraciens. La quantité d'énergie ingérée par la Cigogne blanche qui est en fonction de la nourriture, mesurée en poids sec, présente des variations saisonnières. Celles-ci coïncident avec celles des besoins qui sont plus forts au printemps, pendant l'élevage des jeunes.

Les variations du régime alimentaire de la Cigogne blanche d'une colonie à l'autre, d'une année à l'autre et au cours de l'année correspond aux disponibilités et à la phénologie locales des proies. Aussi, les cigognes blanches fréquentent les divers milieux d'une même localité en fonction de la disponibilité des proies qui s'y trouvent et de leurs besoins nutritionnels. Dans la vallée du Sébaou comme ailleurs, la Cigogne blanche apparaît comme une espèce "opportuniste" qui, lorsque les proies sont abondantes, sélectionne celles qui lui conviennent le mieux, mais sait se contenter de ce qu'elle trouve lorsqu'elles sont rares. Sa contribution dans la régulation des populations de certains ravageurs, les orthoptères en particulier, est très précieuse pour l'agriculture.

Les pelotes de réjection des hérons gardes-bœufs analysées contenaient de 4 à 178 proies, pour une moyenne de 40. Les variations du nombre de proies ingérées s'expliquent par la taille des proies consommées et par les besoins en énergie. Globalement, nos résultats ont montré que ces oiseaux, ont un régime alimentaire fondé sur les insectes, qui représentent 97,1 % des proies et 57,2 % de la biomasse ingérée par les oiseaux de trois colonies étudiées en 1994-1995. Les orthoptères en particulier représentent 47,3 % de la biomasse ingérée. Les vertébrés, peu importants en nombre (1,5 % des proies) représentent cependant 42,5 % de la biomasse ingérée, et semblent surtout capturés lorsque l'occasion s'en présente, par exemple lors du passage de machines agricoles. Par ailleurs, à partir des données basées sur les observations directes de l'activité d'alimentation, la prédominance des insectes est confirmée en terme numérique (89,4 %). En revanche, les batraciens et les lombrics qui constituent l'essentiel des proies capturées en terme de biomasse, soit respectivement 56,5 et 28,3 % du poids sec ingéré, ne représentent que

1,8 et 8,8 % en nombre de captures. Le Garde-bœufs est un insectivore (consommant surtout des coléoptères et des orthoptères) avec une tendance carnivore plus ou moins marquée suivant les situations (BREDIN, 1983). Sauf lorsqu'ils nichent : les jeunes ont besoin de vertébrés (VOISIN, 1991). Les variations mensuelles du régime alimentaire correspondent également aux disponibilités et à la phénologie locales des proies. Au plan du dépouillement des contenus stomacaux du Héron garde-bœufs, les résultats montrent qu'avec 90,8 % des proies et 30,3 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre d'individus (8,2 %), représentent 69,6 % de la biomasse ingérée. Parmi les vertébrés, les amphibiens sont les plus capturés.

Les variations du régime alimentaire du Héron garde-bœufs d'une colonie à l'autre et au cours de l'année correspond aux disponibilités et à la phénologie locales des proies. Ainsi, par des apports de nourriture, le Garde-boeufs doit faire face à ses dépenses métaboliques. Celles-ci sont conditionnées par des facteurs propres à l'espèce : morphologie, physiologie, cycle de reproduction,... et par des facteurs propres à la région d'étude : conditions climatiques particulières. Aussi, il modifie son régime alimentaire afin de répondre à ses besoins énergétiques et respecter sa balance nutritionnelle, ce qui est bien illustré par son succès de reproduction qui, pendant la période d'étude, fut en moyenne de $2,61 \pm 1,05$ jeunes à l'envol par couple, ce qui est plutôt élevé (VOISIN, 1991). La quantité d'énergie ingérée qui est fonction de la nourriture, mesurée en poids sec, présente des variations saisonnières. Celles-ci coïncident avec celles des besoins qui sont plus forts au printemps, pendant l'élevage des jeunes et en hiver, quand il fait froid.

Les hérons gardes-bœufs fréquentent les divers milieux d'une même localité en fonction de la disponibilité des proies qui s'y trouvent et de leurs besoins nutritionnels. Dans la vallée du Sébaou comme ailleurs, le Garde-bœufs apparaît comme une espèce "opportuniste" qui, lorsque les proies sont abondantes, sélectionne celles qui lui conviennent le mieux, mais sait se contenter de ce qu'il trouve lorsqu'elles sont rares. Ceci explique certainement en bonne partie le succès de son expansion récente en Algérie, où il peut se révéler un précieux auxiliaire de l'agriculture, en aidant à la régulation des ravageurs.

Dans notre cas, il semble que le faible recouvrement des régimes de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs ne soit pas révélateur d'une plus grande compétition dans la mesure où ces deux espèces présentent des niches très disjointes sur le plan de leur capacité exploratoire. Il

existe une ségrégation le long de l'axe spatial et temporel. Ainsi, il existe des ressources exploitées uniquement par l'un ou l'autre des prédateurs. En revanche, le prélèvement commun de certains taxons n'est pas important comme l'illustre si bien la comparaison des tailles de proies. En effet, la différence des valeurs enregistrées au plan de la taille des proies entre la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs nous autorise à penser que la taille des proies est une dimension de la niche par laquelle les deux espèces envisagées sont susceptibles de réaliser l'isolement trophique. Il apparaît ainsi que ces deux échassiers coexistent en période de reproduction sur un même espace en dehors de toute compétition notable quelle que soit la saison ; la séparation de leurs niches étant le reflet de potentialités morpho-physiologiques différentes leur conférant des niveaux d'exploitation disjoints sur le plan trophique.

Ce travail a permis également d'identifier par le biais d'une compilation bibliographique la part relative des différents facteurs responsables de la forte mortalité des cigognes. Les mesures visant à réduire cette mortalité doivent être planifiées et réalisées au niveau de la population à l'échelle de l'Europe et de l'Afrique. Des efforts supplémentaires doivent être fournis pour protéger, restaurer et améliorer les habitats d'alimentation et de nidification de la Cigogne blanche dans l'aire de reproduction, le long des voies de migration et dans les quartiers d'hiver. Les mesures de conservation doivent être planifiées et coordonnées à l'échelle internationale, puis réalisées au niveau régional et local. L'exemple du Danemark est fort intéressant. En effet, depuis 1978 un groupe de travail essaie d'améliorer les conditions dans les régions de reproduction (SKOV, 1991c). En Allemagne, les entreprises de production d'énergie ont un programme de protection des oiseaux contre les accidents dûs aux lignes électriques aériennes (HAITZ, 1991). En Bavière, un programme de réhabilitation comprenant le relevé des effectifs, la surveillance de toutes les aires, l'aménagement de nouvelles structures d'aide à la construction de nids et la restauration des structures défectueuses, mesures propres à améliorer l'espace vital, a été entrepris avec le concours de nombreuses associations de bénévoles. Des terres à convertir en biotopes alimentaires pour la Cigogne blanche sont acquises. Une cartographie de l'utilisation des terres est effectuée afin de mettre en évidence les surfaces nourricières potentielles et les déficits. Un plan d'aménagement est établi pour chacune de ces surfaces (RUNDE et KAPPES, 1995). En Suisse, la conservation est soutenue par une politique régionale s'étendant au paysage tout entier ; extensification de l'agriculture et constitution de réseaux de biotopes ; entretien ou exploitation extensive des surfaces naturelles, mesures de compensation écologique ; revitalisation écologique de parcelles appartenant à l'Etat ; promotion de l'agriculture biologique ; intégration de la revitalisation de surfaces cultivées et des cigognes blanches dans le cadre d'exploitations

sélectionnées ; suivi scientifique des mesures ; aménagement destiné au public en quête de ressourcement (ZINGG, 1995).

Les résultats de l'étude permettent de formuler certaines recommandations à appliquer pour la conservation des habitats de la Cigogne blanche et du Héron garde-bœufs en Algérie. En effet, les ressources alimentaires doivent être disponibles continuellement dans les environs immédiats des nids ; pour remplir ces conditions, il faut une mosaïque de petites parcelles de prés exploités en continu durant toute la saison de reproduction ; l'inondation périodique de prairies extensives doit être réalisée à proximité de sites de reproduction des batraciens ; un réseau de friches et d'autres structures fonctionnant comme réservoir de proies variées doit être réalisé. A ce propos, HAFNER et *al.* (1997) ont montré que la distribution des colonies d'oiseaux d'eau n'était pas le fruit du hasard ; elle dépend de l'étendue et de la qualité des zones propices à l'alimentation. C'est dans ces zones que l'on doit veiller au maintien et à la gestion des bosquets et des bois utilisés traditionnellement par les Ardéidés. C'est pour cela que la protection et la gestion des sites de reproduction sont des mesures importantes. Dans certains secteurs méditerranéens, des plantations pourrait s'avérer nécessaires à moyen terme, comme cela se fait déjà avec succès en Italie et ailleurs (FASOLA et ALIERI, 1992 ; HAFNER et FASOLA, 1997 ; KUSHLAN et HAFNER, 2000).

Concernant la Cigogne blanche, à l'instar des autres régions du Paléarctique occidental, pour conserver cette espèce, il est urgent de tracer un programme avec des mesures effectives et non théoriques comprenant des opérations à mener à une échelle locale voire régionale et celles d'envergure internationale. A cet effet, un groupe de travail international qui coordonne toutes les actions de préservation est d'ores et déjà installé. Sur le plan législatif, à l'échelle internationale, la protection de la Cigogne blanche est dotée d'une panoplie de textes communautaires, tels que la directive Oiseaux 79/409/CEE, la convention de Ramsar, de Berne et de Bonn (BOILLOT, 1991). C'est à ce prix que ces échassiers, la Cigogne en particulier " messagère de renouveau, de fécondité et de bonheur " (GEROUDET, 1978), pourront animer de leur présence, longtemps encore, notre région.

Il serait également souhaitable que des observations soient faites dans des conditions analogues sur les deux espèces dans d'autres régions du pays (région d'El Tarf par exemple) afin de compléter les données de la présente étude et parfois de les nuancer par de nouvelles informations. Des opérations de suivi par le baguage ainsi que la pose de balises ARGOS pour

mieux appréhender par télémétrie les modalités migratoires et l'hivernage sont également intéressantes à envisager au futur pour la Cigogne blanche.

**REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES**

- ALÉS E. E.** (1995). Se están recuperando las poblaciones de Cigüeña Blanca en Europa ? El análisis de los biotopos en Andalucía. *In* : Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathé (eds), *International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 165-174.
- ANONYME** (1977). *Systématique des oiseaux ; liste alphabétique des termes et leurs relations*. Thesaurus, INRA, B.N.S.T., Avril 1977, Versailles, 50 p.
- ANONYME** (1980). *Etude d'inventaire des terres et forêts de l'Algérie du Nord, Wilaya de Tizi-Ouzou*. Rapport général, B.N.E.D.E.R., Mars 1980, 188 p.
- ARNOLD E.N. & BURTON D. W.** (1981). *Tous les Reptiles et Amphibiens d'Europe en couleurs*. Ed. Elsevier sequoia, Paris-Bruxelles, 271p.
- ARENDT W. J. & A. I. ARENDT** (1988). Aspects of the breeding biology of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis*) in Montserrat, West Indies, and its impact on nest vegetation. *Colonial Waterbirds*, **11** : 72-84.
- BAGNOULS F. & GAUSSEN H.** (1953). Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, **88** : 193-239.
- BAIRLEIN F.** (1981). Analyse des reprises de Cigognes blanches d'Europe centrale migrant par la voie ouest : migrations, quartiers d'hiver et estivage des immatures. *Ciconia*, **5** : 97-112.
- BAIRLEIN F.** (1991a). Population studies of White Storks (*Ciconia ciconia*) in Europe. *In* : Perrins C. M., J. D. Lebreton & G. J. M. Hirons (eds) : *Bird Population Studies*. Oxford University Press, Oxford, pp. 207-229.
- BAIRLEIN F.** (1991b). Zugwege, winterquartiere und Sommergebiet mitteleuropäischer Weißstörche. *In* : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 191-205.
- BAIRLEIN F. & G. ZINK** (1979). Der Bestand des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in Südwest-deutschland : eine Analyse der Bestandentwicklung. *J. Orn.*, **120** (1) : 1-11.
- BANET L.** (1963). Observations sur l'arrivée et le départ des Cigognes dans le constantinois. *Alauda*, **31** (1) : 64-67.
- BARBRAUD J.-C.** (1991). La Cigogne blanche en Charente-Maritime. *In* Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 75-78.
- BARBRAUD J.-C., ROSOUX R. & TOURNEBIZE T.** (1991). Historique de la nidification des Cigognes blanches en Vendée, campagne de simulation de la reproduction de l'espèce dans le marais de Poitevin sur la base d'une étude des potentialités des écotopes. *In* Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 345-348.
- BARREAU D., ROCHER A. & AULAGNIER S.** (1991). *Eléments d'identification des crânes de rongeurs du Maroc*. S.F.E.P.M., Puceul : 1-8.
- BARRUEL** (1949). *Les oiseaux dans la nature*. Ed. Payot, Paris, 212p.
- BAUDOIN, G.** (1973). Analyse de pelotes de réjection des Cigognes blanches *C. ciconia* nicheuses à Hachy en 1972. *Aves*, **10** (2) : 113-121.
- BAUER K. M. & U. N. CLUZ VON BLOTZHEIM** (1966). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Bd.1. Frankfurt/Main (Akademische Verlagsgesellschaft).
- BAUMGARD G.** (1980). *Je reconnais les Amphibiens*. Ed. André Leson, Paris, 112p.
- BEAUMONT & CASSIER** (1978). *Nids et œufs des oiseaux d'Europe centrale et occidentale*. Ed. Delachaux & Niestlé, Suisse, 272p.
- BERLIOZ J.** (1950). Systématique, ordre des Ciconiiformes ou Ardeiformes. pp. 871-878. *In* : GRASSE P. P. (1950). *Traité de Zoologie, Oiseaux*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XV, 1164p.
- BERNIS F.** (1961). Cuatro notas sobre Garzas españolas. *Ardeola*, **7** : 204-217.

- BIBER O.** (1995). Analysis of threat and approaches to solve problems of White Stork Conservation : introduction. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 97-98.
- BIBER O., P. ENGGIST, C. MARTI & T. SALATHE** (eds) (1995). Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), 370p.
- BLAKE E. R.** (1939). Africain Cattle-héron taken in British Guiana. *Auk*, **56** : 470-471
In : **BREDIN D.** (1983). *Contribution à l'étude écologique d'Ardeola ibis* (L.) : Héron gardeboeufs de Camargue. Thèse de doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 315p.
- BLAKER D.** (1969). Behaviour of the cattle egret *Ardeola ibis*. *Ostrich*, **40** : 75-129.
- BLAKER D.** (1971). Range expansion of the Cattle Egret. *Ostrich Supplement*, **9** : 27-30
- BLOESCH M.** (1958). 10 ans de station d'essai pour l'acclimatation des cigognes blanches à Sempach. *Doc. Polycopié*, Suisse, 7 p.
- BLOESCH M.** (1967). Weitere nachgelge des Weissen Storches in Altreu. *Der ornithologische Boebachter*, **64** : 34-37.
- BOUCHE . B.** (1972). « Lombriciens de France - écologie et systématique ». *Annales de Zool. Ecol. Anim.* N° hors série, 671p. In : **BREDIN D.** (1983). *Contribution à l'étude écologique d'Ardeola ibis* (L.) : Héron gardeboeufs de Camargue. Thèse de doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 315p.
- BOETTCHER-STREIM W. & E. SCHÜZ** (1989). Bericht über die IV internationale bestandsaufnahme des Weißstorchs 1984 und vergleich mit 1974 (6. Übersicht). In : Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA*, **10** : 195-200.
- BOILLOT F.** (1991). Protection de la Cigogne blanche dans la communauté Européenne. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 337-339.
- BOLOGNA G.** (1980). *Les oiseaux du monde*. Ed. Guide vert, Solar, Paris, 510 p.
- BOMMIER R.** (1920). *Notre sauvagine et sa chasse*. Ed. Château de Wardrecques, Pas de Calais, 272 p.
- BOUET G.** (1936a). 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.
- BOUET G.** (1936b). Le problème de la migration des cigognes blanches *Ciconia ciconia* (L.) de l'Afrique du Nord. *L'Oiseau et la R. F. O.*, **5** : 107-115.
- BOUET G.** (1938a) Nouvelles recherches sur les cigognes de l'Afrique du Nord. *L'Oiseau et la R. F. O.*, **8** : 20-45.
- BOUET G.** (1938b). Le problème de la migration des cigognes blanches (*Ciconia c. ciconia* (L.) de l'Afrique du Nord. *Proc. Int. Ornithol. Congr.*, **8** : 671-677.
- BOUET G.** (1950). *La vie des cigognes*. Braun et Cie eds, Paris, 112p.
- BOUET G.** (1951). Les cigognes blanches de l'Afrique du Nord et leurs migrations. *Proc. X. Int. Ornithol. Congr.*, **10** : 341-343.
- BOUET G.** (1955). Acquisitions récentes sur la migration des cigognes nord africaines. *Proc. Int. Ornithol. Congr.*, **11** : 637-639.
- BOUET G.** (1956a). L'alimentation des jeunes cigognes blanches au nid. Rôle des Insectes. *L'Oiseau et la R. F. O.*, **26** : 59-61.
- BOUET G.** (1956b). Une mission ornithologique en Algérie en 1955. Nouvelles recherches sur les cigognes. *L'Oiseau et la R. F. O.*, **26** : 227-240.
- BOUKHEMZA M.** (1986). *Contribution à l'étude du régime alimentaire et de la prédation de la Chouette effraie, Tyto alba scopoli, dans un biotope sub-urbain à El Harrach (Alger)*. Mém. ing. agr., Inst. nat. agr., El Harrach (Alger), 56p.

- BOUKHEMZA M.** (1989). Données sur le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans la banlieue suburbaine d'Alger. *Aves*, **26** (3/4) : 234-236.
- BOUKHEMZA M.** (1990). *Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bioécologiques*. Thèse de Magister, Inst. nat. agr., El Harrach (Alger), 117p.
- BOUKHEMZA M.** (1996). Variations saisonnières du régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans un milieu saharien, région de Timimoun (Algérie). *Colloque International sur la Chouette Effraie*. 5 & 6 Octobre 1996, Dijon.
- BOUKHEMZA M. & DOUMANDJI S.** (1996). Reflexion sur les procédés d'identification des contenus stomacaux et des régurgitats des oiseaux insectivores d'intérêt agricole et forestier. *2èmes Journées d'Ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, 18-20 mars 1996. Inst. nat. agro., El Harrach.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. & RIGHI M.** (1994). Sur l'importance de la consommation des Orthoptères par la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Journée d'Acridologie*, 21 mars 1994. Inst. nat. agro., El Harrach
- BOUKHEMZA M., HAMDINE W. & THEVENOT M.** (1994). Données sur le régime alimentaire du Hibou Grand-duc (*Bubo bubo ascalaphus*) en milieu steppique (Ain oussera, Algérie). *Alauda*, **62** (2) : 150-152.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. & RIGHI M.** (1995a). Première nidification et données sur le régime alimentaire du Héron gardeboeufs *Bubulcus ibis* Linné (*Aves, Ardeidae*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *1ère journée d'ornithologie, Oiseaux d'intérêt agricole et forestier*, 21 mars 1995. Inst. nat. agro., El Harrach.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. & BENTAMER N.** (1995b). Part des insectes dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie. *2èmes journées nationales d'entomologie*, 29 & 30 mai 1995, Inst. des sciences de la Nature, Univ. de Constantine.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. & BENTAMER N.** (1997). Sur l'importance des insectes dans le spectre alimentaire de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* L., 1775 dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie, Algérie. *Rev. Sci. Technol.*, Univ. Constantine, **8** : 1-8
- BOUKHEMZA, M., DOUMANDJI, S. & RIGHI, M.** (1996). Aspects phénologiques de la reproduction de la Cigogne blanche *Ciconia c. ciconia* L., 1775 dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). *Echassiers 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes et Hérons d'Algérie*. Inst. des sci. de la nat., Univ. de Tizi Ouzou, le 14 & 15 mai 1996.
- BOUKHEMZA M., RIGHI M., DOUMANDJI S. & HAMDINE W.** (1995c). Le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L., 1775) dans la vallée du Sébaou, région de Kabylie, Algérie. *Alauda*, **63** (3) : 199-207.
- BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S., VOISIN C. & VOISIN J.-F.** (2000). Disponibilités des ressources alimentaires et leur utilisation par le Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis* en Kabylie, Algérie. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **4** : In Press.
- BOUTINOT S.** (1991). La Cigogne blanche en Picardie : nidification et migration. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement. Metz (France). pp. 99 -104.
- BREDIN D.** (1981). *Etude sur écologie alimentaire hivernale du Héron gardeboeufs (Ardeola ibis L.) en Camargue*. Rapport de D.E.A., Univ. Paul Sabatier, Toulouse, France.
- BREDIN D.** (1983). *Contribution à l'étude écologique d'Ardeola ibis (L.) : Héron gardeboeufs de Camargue*. Thèse de doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 315p.
- BREDIN D.** (1984). Régime alimentaire du Héron gardeboeufs à la limite de son expansion géographique récente. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **39** : 431-445.
- BRITTON R. H. & M. E. MOSER** (1982). Size Specific Predation by Herons and its Effect on the Sex-Ratio of Natural Populations of the Mosquitoe Fish *Gambusia affinis* Baird and Girard. *Oecologia*, **53** : 146-151.

- BROUWER K., M. L. JONES C., E. KING & H. SCHIFTER** (1992). Longevity and breeding records of storks *Ciconidae* in captivity. *Int. Zoo Yb.*, **31** : 131-139.
- BROWDER J. A.** (1973). Long distance movement of Cattle egret. *Bird banding*, **44** : 158-170.
- BROWN J.H. & G.A. LIEBERMN**, (1973). Ressource utilization and coexistence of sead-eating desert rodents in sand dune habitats. *Ecology*, **54** : 788-797.
- BURNIER E.** (1979). Notes sur l'ornithologie algérienne. *Alauda*, **47** (2) : 93-102.
- CAMPREDON S., CAMPREDON P., PIRAT J.V. & TAMISIER A.** (1982). *Manuel d'analyse des contenus stomacaux de canards et de foulques*. Ed. C.N.R.S. et O.N.C., 58 p.
- CARRASCAL L. M., J. C. ALONSO & J. A. ALONSO** (1990). Aggregation size and foraging behaviour of White Storks *Ciconia ciconia* during the breeding season. *Ardea*, **78** (3) : 399-404.
- CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. & SAINT - GIRON M. C.** (1974). *Les proies des rapaces (petits Mammifères et leur environnement)*. Ed. Doin, Paris, 141 p.
- CHAPIN J. P.** (1956). The Cattle egret in Africa. *Audubon magazine*, **58** : 75-88.
- CHARTIER A.** (1991). Population de la *Cigogne* blanche en Normandie : histoire et répartition, mesures de protection. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France) pp. 93-98.
- CHOZAS P., M. FERNANDEZ - CRUZ & E. LAZARO** (1989). 1984 National census of the White Stork *Ciconia ciconia* in Spain. In : Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.), *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo. Schriftenreihe des DDA*, **10** : 29-40.
- COPPA G.** (1991). Historique de la nidification de la *Cigogne* blanche *Ciconia ciconia* en Champagne-Ardenne et état actuel. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 67-70.
- CORDONNIER P.** (1987). La *Cigogne* blanche dans la région Rhône-Alpes, statut ancien, migration et nidification actuelle. *Bièvres*, **9** (1) : 17-27.
- COULTER M. C., W. QISHAN & C. S. LUTHIN**, eds (1991). Biology and conservation of the oriental White Stork *Ciconia boyciana*. *Savannah River Ecology Laboratory*, Aiken, South Carolina, U.S.A. 244p.
- CRAMP S. & K. E. L. SIMMONS** (1977). *Handbook of the Birds of Europe, the Middle-East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic*. Vol.1. Oxford University Press, Oxford, 722p.
- CRAWFURD R. Q.** (1966). Notes on the ecology of the Cattle egret at Rokupr, Sierra leone. *Ibis*, **108** : 411-418.
- CREUTZ G.** (1988). *Der Weißstorch Ciconia ciconia. Die Neue Brehm Büch.* 375.-Wittenberg Lutherstadt.
- CROSBY G. T.** (1972). Spread of the Cattle egret in the western hemisphere. *Bird banding*, **43** : 205 - 211.
- CUISIN M.** (1969). *Dictionnaire des oiseaux*. Librairie Larousse, Paris, 255 p.
- CUISIN J.** (1981). L'identification des crânes de petits passereaux I. *L'oiseau et R.F.O.*, **51** (1) : 17-31.
- CUISIN J.** (1982). L'identification des crânes de petits passereaux II. *L'oiseau et R.F.O.*, **52** (1) : 15-19.
- CUISIN J.** (1989). *L'identification des crânes de passereaux (Passeriformes, Aves)*. Dip. Sup. Etud. Rech., Univ. Bourgogne, Dijon, 340p.
- CURRY-LINDAHL K.** (1980). *Les Oiseaux migrateurs à travers mer et terre*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 241 p.

- DAGORNE A. & MAHROUR M.** (1984). *Téledétection spatiale multispectrale et cartographie de l'utilisation du sol en Kabylie (Algérie) : la carte infographique d'Azazga*. Trav. Lab. Anal. Spatiale Raoul Blanchard, Univ. de Nice, pp. 35-68.
- DALLINGA J. H. & S. SCHOENMAKERS** (1984). *Populatieveranderingen bij de Ooievaar *Ciconia ciconia* in de periode 1850-1975*. Vogelbescherming Nederland, Zeist.
- DALLINGA J. H. & S. SCHOENMAKERS** (1987). Regional Decrease in the Number of White Storks (*Ciconia c. ciconia*) in relation to Food Resources. *Colonial Waterbirds*, **10** (2) : 167-177.
- DALLINGA J. H. & S. SCHOENMAKERS** (1989). Population changes of the White Stork *Ciconia ciconia* since the 1850s in relation to food resources. In : Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.) : *Weißstorch. Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo.* Schriftenreihe des DDA **10** : 231-262.
- DARMELLAH H.** (1989). *Contribution à l'étude de la reproduction du Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis* L.) au niveau du marais de Bou Redim, Parc National d'El Kala*. Mém. ing. agr., Inst. nat. agr., El Harrach, Alger.
- DAY M. G.** (1966). Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool., London*, **148** : 201-217.
- DEBROT S., FIVVAS G., MERMOD C. & WEBER J.M.** (1982). *Atlas des poils de mammifères d'Europe*. Université de Neuchâtel, 208 p.
- DEKEYSER & DERIVOT** (1966). *Les Oiseaux de l'Ouest africain I*. Ed. I.F.A.N. Dakar, 507p.
- DOLDERER P.** (1953). Zur Nahrungsbiologie des Weißen Storchs (*C. ciconia*). *Aus der Heimat.*, **61** : 292-295.
- DORNBUSCH M.** (1991). Der Bestand des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in Deutschland, speziell in Sachsen-Anhalt. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 167-170.
- DORST J.** (1962). *Les migrations des oiseaux*. Petite bibliothèque Payot, Paris, 430 p.
- DORST J.** (1971). *La vie des oiseaux*. Ed. Rencontre Bordas, Lausanne, Paris et Montréal, T. I & II, 383 & 767 p.
- DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B. & HAMADACHE H.** (1992). Place des Orthoptères en milieu agricole dans le régime alimentaire du Héron garde-boeuf *Bubulcus ibis* Linné à Drâa El Mizan en Grande Kabylie (Algérie). *Med. Fac. Landbouww.*, Univ. Gent, **57/3a** : 675-678.
- DOUMANDJI S., HARIZIA M., DOUMANDJI-MITICHE B. & AIT MOULOUD S.K.** (1993). Régime alimentaire du Héron garde-boeuf *Bubulcus ibis* (L.) en milieu agricole dans la région de Chlef (Algérie). *Med. Fac. Landbouww.* Univ. Gent, **58/2a** : 365-372.
- DREUX Ph.** (1980). *Précis d'écologie*. Ed. PUF, Paris, 231p.
- DRONNEAU C. & WASSMER B.** (1985). L'introduction du Héron Gardeboeuf (*Bubulcus ibis* L.): Historique, conditions de maintien de la population et déplacements. *Ciconia*, **9** (3) : 123-146.
- DUPUY A.** (1969). Catalogue ornithologique du Sahara algérien. *L'oiseau et R.F.O.*, **39** : 140-160.
- DUQUET M.** (1990a). La Cigogne blanche *Ciconia ciconia*. in *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. Ed. Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. Société Ornithologique de France, pp.108-111.
- DUQUET M.** (1990b). *Impact du réseau électrique aérien sur la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en France*. Rapport L.P.O./E.D.F., Paris, 23p.
- DUSI, J.L. & DUSI, R.T.** (1968). Ecological factors contributing to nesting failure in a heron colony. *Wilson Bull.*, **80** : 458-466.
- DZIEWIATY K.** (1992). Nahrungsökologische Untersuchungen am Weißstorch *Ciconia ciconia* in der Dannenberger Elbmarsch (Niedersachsen). *Die Vogelwelt*, **113** (3) : 133-144.

DZIEWIATY K. (1994). Nahrungsräume des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) an der mittleren Elbe unter Berücksichtigung der Rühstädter Storchkolonie. *Artenschutzreport*, **94** : 31-35.

ELLISON L.N., BERNARD-LAURONT A., MAGNANI Y., GINDRE R. & CORTI R. (1977). Le Tetras Lyre (*Lyrurus tetris*) : Dynamique des populations, chasse et biotope de reproduction dans les Alpes-Françaises. *Office National de la Chasse*, France, pp. 50-74.

EMBERGER L. (1930). La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. *Rev. Gén. Bot.*, **42** : 641-662.

ENGGIST P. & D. ZIMMERMANN (1995). Internationale Arbeitsgruppe für den Weissstorch (Westpopulation). Fonds für den Weissstorchschutz. In : Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathé (eds), *Proceedings of International Symposium on White Storks (Western Population)*, 7-10 april 1994, Basle (Schweiz), pp.359-360.

ETCHECOPAR R. D. & HÜE F. (1964). *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. Boubée et Cie, 606 p.

FALLIU L., LIGNEREUX Y., BARRAT J., RECH J. & SAUTET J. Y. (1979). Etude en microscopie optique des poils (Pili) de la faune pyrénéenne sauvage en vue de leur détermination. *Zbl. Vet. Med. C.Anat. Histolo.Embryol.*, **8** : 307-317.

FARINHA J.C. (1997). *Cattle Egret*. In (E.J.M. Hagemeyer and M.J. Blair, eds) *The European bird common census atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance*. Poyser, London, United Kingdom, pp. 54-55.

FASOLA M. & R. ALIERI (1992). Conservation of heronry (Ardeidae) sites in north Italian agricultural landscapes. *Biological Conservation*, **62** : 219-228.

FELD W. (1991). Tod durch strom der Störche in Baden-Württemberg-Vogelschutz. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 305-308.

FELD W. (1995). Stromtod von Weissstörchen in Europa. In : Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathé (eds), *Proceedings of International Symposium on White Storks (Western Population)*, 7-10 april 1994, Basle (Schweiz), pp.99-100.

FERNANDEZ CRUZ M. (1975). Revision de las actuales colonias de ardeides de Espana. *Ardeola*, **21** (1) : 65-126.

FIEDLER G. (1991). Weisstorch-unfälle durch Freileitungen in Nord-und Ostdeutschland - Erfahrungen mit Abhilfemanahmen. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 297-303.

FIEDLER G. & A. WISSNER (1980). Freileitungen als tödliche Gefahr für Störche *Ciconia ciconia*. (Overhead electric lines as a mortal danger to Storks *Ciconia ciconia*). *Ökol. Vögel* (Ecol. Birds), **2** Sonderheft : 59-109.

FÖRSTER E. (1993). Die Bestandsentwicklung des Weißstorches (*Ciconia ciconia*) in Ostholstein aus der Sicht der Landwirtschaftsentwicklung von 1200 n. Chr. bis heute. *Jahrbuch für Heimatkunde, Oldenburg/Ostholstein*, **37**. Jahrgang 1993 : 126-136.

FRANCHIMONT J. (1985). Biologie de la reproduction du Héron garde-boeuf (*Bubulcus ibis*) dans une héronnière mixte du nord-ouest marocain. *Aves*, **22** (4) : 225-247.

FRANCHIMONT J. (1986a). Aperçu sur la situation du Héron garde-boeuf (*Bubulcus ibis*) en Afrique du Nord dans le contexte de l'expansion mondiale de l'espèce. *Aves*, **23** (2) : 121-134.

FRANCHIMONT J. (1986b). Les lieux d'alimentation du Héron gardeboeuf (*Bubulcus ibis*) dans le Nord-Ouest marocain. *Aves*, **23** (4) : 216-224.

FRANCHIMONT J. (1986c). Les causes de l'expansion géographique mondiale du Héron garde-boeuf (*Bubulcus ibis* L.). *Cahiers d'Ethologie appliquée*, **6** (4) : 373-388

FRANCHIMONT J. (1986d). Causes de mortalité aux stades des oeufs et des poussins chez les Ardeidés. *Aves*, **23** (1) : 34 - 44.

- FRY C. (1982). Destruction of European White Storks in Nigeria by shooting. *Malimbus*, 4 : 47.
- GALLO ORSI U., G. BOANO & G. TALLONE (1995). White Stork and hunting in Italy. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 183-188.
- GAUTIER J.Y., LEFEUVRE J.C., RICHARD G. & TREHEN P. (1978). Ecoéthologie. *Coll. d'écologie*, 11. Ed. Masson, Paris.
- GÉROUDET P. (1978). *Grands échassiers, Gallinacés, Râles d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Lausanne, Paris, 429p.
- GIRARD O. (1998). *Echassiers, Canards et Limicoles de l'Ouest africain*. O.N.C., 136p.
- GIRAUDOUX P. (1978). Fang von Weißstörchen auch im Niger. *Die Vogelwarte*, 29 : 276 - 277.
- GONZALEZ-MARTIN, M. (1994). *Reproduccion de la garza imperial (Ardea purpurea) en el delta del Ebro*. Ph.D. Dissertation. University of Barcelona. Spain.
- GORIUP P. & H. SCHULZ (1990). *Conservation management of the White Stork : an international opportunity*. I.C.B.P. Study report n° 37. Cambridge, U.K.
- GRASSE P. P. (1950). *Traité de Zoologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XV, 1164p.
- GRUBB T. C. Jr. (1976). Adaptiveness of foraging in the Cattle egret. *Wilson Bull.*, 88 : 145 - 148.
- GUERIN G. (1932). *La Hulotte et son Régime*. Ed. Elsevier Sequoia, Paris, 430p.
- GUITIAN RIVERA J. (1982). Encol da Alimentacion da Cigoiña en Galicia o longo da primavera. *Braña*, 4 (1/2) : 143-150.
- HAAR H. (1991). Verbreitung und bestand des Weißstorches in Österreich. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 147-154.
- HAFNER H. (1975). Sur l'évolution récente des effectifs reproducteurs de quatre espèces de hérons en Camargue. *Ardeola*, 21 : 819-825.
- HAFNER H. (1977). *Contribution à l'étude écologique de quatre espèces d'Ardéidés (Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloides Scop., Ardeola i. ibis L, Nycticorax n. nycticorax L.) pendant leur nidification*. Thèse Faculté des Sciences de Toulouse.
- HAFNER H. (1978). Le succès de reproduction de quatres espèce d'Ardéidés *Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloides Scop., Ardeola i. ibis L, Nycticorax n. nycticorax L.* en Camargue. *La Terre et la Vie*, 32 : 279-289.
- HAFNER H. (1980). Etude écologique des colonies de hérons arboricoles (*Egretta g. garzetta L., Ardeola r. ralloides Scop., Ardeola i. ibis L., Nycticorax n. nycticorax L.*) en Camargue. *Bonn. Zool. Beitr.*, 31 (4/5) : 249-287.
- HAFNER H. (1982). *Creation of a breeding site for tree-nesting herons in the Camargue, France*. In : Cott D. A. (ed.), *Managing Wetlands and Their Birds*. IWRB, Slimbridge. pp. 216-220.
- HAFNER H. (1991). Le Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis*. In : Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (eds). *Atlas des Oiseaux de France en Hiver*. *Société Ornithologique de France*, pp. 74-75.
- HAFNER H. (1994). Le Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis*. In : Yeatman-Berthelot D. & Jarry G. (eds). *Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. *Société Ornithologique de France*, pp. 94-95.
- HAFNER H. (1997). Ecology of Wading Birds. *Colonial Waterbirds*, 20 (1) : 115-120.
- HAFNER H. & M. FASOLA (1992). The relationship between feeding habitat and colonially nesting Ardeidae. In : *Managing Mediterranean wetlands and their birds*, C.M.

Finlayson, G.E. Hollis & T.J. Davis (eds). pp. 194-201. *International Waterfowl and Wetlands Research Bureau*, Special Publication 20, Slimbridge, UK.

HAFNER H. & M. FASOLA (1997). Long-term Monitoring and Conservation of Herons in France and Italy. *Colonial Waterbirds*, **20** (2) : 298-305.

HAFNER H. & MOSER M. (1980). Les hérons et la pisciculture en Camargue. *Bull. Mens. O.N.C., N.S. Sci. Tech. : Zones humides littorales, aquaculture et faune sauvage*, pp. 255-260.

HAFNER H., BOY V. & GORY G. (1982). Feeding methods, flock size and feeding success in little egret (*Egretta garzetta*) and the squacco heron (*Ardeola ralloides*) in Camargue, Southern France. *Ardea*, **70** : 45-54.

HAFNER H., O. PINEAU & J.-P. WALLACE (1992). The effects of winter climate on the size of the Cattle Egret (*Bubulcus ibis* L.) population in the Camargue. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **47** : 403-410.

HAFNER H., P.G. DUGAN, M. KERSTEN, O. PINEAU & J.-P. WALLACE (1993). Flock feeding and food intake in Little Egrets *Egretta garzetta* and their effects on food provisioning and reproductive success. *Ibis*, **135** : 25-32.

HAFNER H., KAYSER Y., MARION L. & CAUPENNE M. (1997). Le Héron gardeboeufs (*Bubulcus ibis*). *In press*.

HAITZ G. (1991). Vogelschutz an Freileitungen aus der Sicht der Deutschen energieverorgungsunternehmen. *In* : Mériaux J.L. et al. (eds). *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 309-314.

HAITZ G. (1995). Vogelschutz an Freileitungen aus der Sicht der Deutschen Energieversorgungsunternehmen. *In* : Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathé (eds), *International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 101-103.

HALLEY M.R. & D. WAYNE (1978). A Cattle Egret-Deer mutualism. *Wilson Bulletin*, **90** : 291.

HAMDINE W. (1990). *Ecologie de la Genette (Genetta genetta L. 1758) dans le parc national du Djurdjura, station de Tala-Guilef*. Mémoire de Magistère, Inst. nat. agro. El Harrach, 110p.

HAMDINE W., BOUKHEMZA M, DOUMANDJI S., THEVENOT M. & POITEVIN F. (1999). Premières données sur le régime alimentaire de la Chouette hulotte (*Strix aluco mauritanica*) en Algérie. *Ecologia Mediterranea*, **25** (1) : 111-123.

HANCOCK J. (1978). Spectacular spread of the Cattle egret. *Wildlife*, **20** : 5.

HANCOCK J. & J.-A. KUSHLAN (1984). *The Herons handbook*. Crom Helm, London.

HANCOCK J., J.-A. KUSHLAN & M. P. KAHL (1992). *Storks, Ibises and Spoonbills of the World*. Harcourt Brace Jovanovich Publishers. London.

HANDKTE K. & G. MAUESBERGER (1977). Die ausbreitung des kuhrei hers, *Bubulcus ibis*. Mitteilungen aus dem zool. mus. Berlin. Suppl. 1977, Bd. 53 *Ann. F. Ornithologie* **1** : 3-79. *In* : **BREDIN D.** (1983). *Contribution à l'étude Ecologique d'Ardeola ibis (L.) : hérons gardeboeufs de Camargue*. Thèse de doctorat, Univ. Paul Sabatier, Toulouse, France, 315p.

HANEBRINK E. L. (1971). Food, feeding behaviour and extension of range the cattle egret. *Migrant*, **42** : 49-53.

HANEBRINK E. L. & G. DENTON (1969). Feeding behaviour and analysis of regurgitated food collected from the Cattle egret and little blue heron. *Arkansas Acad. Sci. Proc.*, **23** : 74-79.

HANSEN A. J. (1987). Regulation of Bald Eagle reproductive rates in Southeast Alaska. *Ecology*, **68** (5) : 1387-1392.

HAVERSCHMIDT F. (1949). *The life of the White Stork*. Ed. E. J. Bull, Netherland. 96p.

- HAYMAN P. & BURTON P.** (1977). *Le grand livre des oiseaux de France et de l'Europe*. Ed. Fernand Nathan, Paris, 260 p.
- HECKENROTH H.** (1991b). Zur situation des Weißstorchs in Nordwest-Deutschland. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 171-172.
- HEIM de BALSAC H. & MAYAUD N.** (1962). *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, 486 p.
- HEINZEL H., FITTER R. & PARSLow J.** (1985). *Oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen Orient*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel (Suisse), 319 p.
- HERNÁNDEZ J.M.** (1995). Han cambiado las cigüeña sus pautas migratorias? In : Biber O., P. Enggist C. Marti & T. Salathé (eds), *International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 175-179.
- HERRERA H.** (1974). Observaciones sobre una colonia de Garcillas bueyeras en Andalucía. *Ardeola*, **20** : 287-306.
- HÓDAR J.A.** (1997). The use of regression equations for the estimation of prey length and biomass in diet studies of insectivore vertebrates. *Miscel lánia Zoologica*, **20** (2) : 1-10.
- HOFFMANN L., H. HAFNER & T. SALATHE** (1996). The Contribution of Colonial Waterbird Research to Wetland Conservation in the Mediterranean Region. *Colonial Waterbirds*, **19** (Special Publication 1) : 12-30.
- HOLMAN F. C.** (1946). Does the Buff-backed Heron really remove ticks from the bodies of animals? *Ibis*, **88** : 232-233.
- HÖLZINGER J. & G. SCHMID** (1986). Artenschutzsymposium Weißstorch des Deutschen Bundes für Vogelschutz - Landesverband Baden-Württemberg e. V. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege. *Bad.-Württ.*, **43** : 1-386.
- HUBBS C. L.** (1968). Dispersal of the Cattle egret and Little blue heron into northwestern Baja California, Mexico. *Condor*, **70** : 92-93.
- IKEDA S.** (1956). On the food habits of the Indian Cattle Egret *Bubulcus ibis coromandus* (Boddaert). *Jap. J. Appl. Zool.*, **21** : 83-86.
- JACOB J.P. & CLOTUCHE E. (eds)** (1989). Expansion et regression des espèces. *Colloque International d'Ornithologie*, Liège, 19-20 Novembre 1988. In : *Aves*, **26** (numéro spécial).
- JAKAB B.** (1991). Bevölkerung des Weißstorchs in Ungarn (1958-1990). In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 125-134.
- JAKOB C.** (1991). Un exemple de destruction d'un biotope a Cigognes en Alsace : Causes et remèdes. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 265-272.
- JAKUBIEC Z.** (1991). Die Ursachen der Brutverluste und der Todesfälle beim Weisstorch, *Ciconia ciconia* (L.) in Polen. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 273-278.
- JANES S. W.** (1984). Influence of territorial competition and interspecific competition on Red-tailed Hawk reproductive success. *Ecology*, **65** : 682-870.
- JENKINS J.** (1981). Trans-tasman Cattle egret. *Notornis*, **28** : 102.
- JENNI D. A.** (1973). Regional variation in the food of nesting cattle egrets. *Auk*, **90** (4) : 821-826.
- JENNI L., W. BOETTCHER-STREIM, M. LEUENBERGER, WIPRÄCHTIGER & M. BLOESCH** (1991) Zugverhalten von Weissstörchen *Ciconia ciconia* des

- Wiederansiedlungsversuchs in der Schweiz im Vergleich mit jenem der West -und der Maghreb-Population. *Der Ornithologische Boebachter*, **88** : 287-319.
- JESPERSEN P.** (1949). Sur les dates d'arrivée et de départ de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L.) en Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afr. du Nord*, **40** (5-6) : 138-160.
- KAHL M. P.** (1971). *Social behaviour and taxonomic relationships of the storks*. The living bird, trentth annuals, cornell laboratory of ornithology, pp.151-170.
- KAHL M. P.** (1972a). Comparative ethology of the *Ciconiidae*. Part. 4. The « typical » Storks. *Z. Tierpsychol.*, **30** : 225-252.
- KAHL M. P.** (1972b). A revision of the family *Ciconiidae* (Aves). *J. Zool. London*, **167** : 451-461.
- KAHL M. P.** (1987a). An Overview of the Storks of the World. *Colonial Waterbirds*, **10** (2) : 131-134.
- KAHL M. P.** (1987b). A portfolio of the Storks of the world. *Colonial Waterbirds*, **10** (2) : 135-150.
- KANYAMIBWA S.** (1991).- *Dynamique des populations de Cigogne blanche (Ciconia ciconia L.) en europe occidentale : Contribution à la Conservation des Populations Naturelles*. Thèse de Doctorat, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II. 186p.
- KANYAMIBWA S. & J.-D. LEBRETON** (1991). Variation des effectifs de la Cigogne blanche et facteurs du milieu : un modèle démographique. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 259-264.
- KANYAMIBWA S., F. BAIRLEIN & A. SCHIERER.** (1993). Comparaison of survival rates between populations of the White Stork *Ciconia ciconia* in Central Europe. *Ornis Scandinavia*, Copenhagen., **24** : 297 - 302.
- KANYAMIBWA S., A. SCHIERER, R. PRADEL & J. D. LEBRETON** (1989). Changes in adult annual survival rates in a western European population of the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis*, **132** : 27-35.
- KELLER** (1978). Détermination des Mammifères de la Suisse par leur pelage. I. Talpidae et Soricidae. *Rev. Suisse Zool.*, **85** : 758-761.
- KELLER** (1980). Détermination des Mammifères de la Suisse par leur pelage. II. Diagnose des familles. *Rev. Suisse Zool.*, **87** : 781-796.
- KERAUTRET L.** (1967). Observations ornithologiques dans le Nord de la Grande Kabylie (Algérie) (mars 1961-août 1962). *L'Oiseau et la R.F.O.*, **37** (3) : 221-239.
- KING C. E. & M. C. COULTER** (1989). Status of storks in zoos : 1987 world survey. *Int. Zoo. Yb.*, **28** : 225-229.
- KÖRÖS T.** (1984). A study of the White Stork (*Ciconia ciconia*) foods in large-scale agricultural fields. *Puzeta*, **2** : 11 - 38.
- KÖRÖS T.** (1991). Diet of the White Stork in Hungray and methods of analyses. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 26-29.
- KOSUGI A.** (1960). On the food habits of some herons. *Miscellaneous Reports of the Yamashina Institute for Ornithology*, **15** : 89-98.
- KUSHLAN J.-A. & H. HAFNER** (2000). Heron conservation. Academic Press, London.
- LACK D.** (1954). The stability of the Heron population. *British Birds*, **47** : 111-119.
- LACK D.** (1966). *Population studies of birds*. Clarendon Press, Oxford.
- LAFERRERE M.** (1968). Observations ornithologiques au Tassili des Ajers. *Alauda*, **36** : 260-273.
- LAKEBERG H.** (1995). Zur Nahrungsökologie des Weißstorks (*Ciconia ciconia*) in Oberschwaben (S-Deutschland): Raum-Zeit Nutzungsmuter, Nestlingsentwicklung und Territorialverhalten. *Ökol. der Vögel*, **17** : 1-87.



- LAKHDAR-GHAZAL A., FARTOUAT J.-P., THEVENOT M. & RICHERT N.** (1974). *Faune du Maroc : les oiseaux*. Revue des noms vernaculaires arabes et berbères, Inst. Rech. pour l'arabisation, Rabat, 155 p.
- LAMBERT M. & LAMBERT D.** (1980). *Nouvelle encyclopédie des animaux*. Ed. Solar, Grisewood and Dempsey, Paris, 349 p.
- LAMOTTE M. & BOURLIERE F.** (1969). *Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson & Cie, Paris, 303 p.
- LAUTHE V. P.** (1977). La Cigogne blanche en Tunisie. *L'Oiseau et la R.F.O.*, **47** (3) : 223-242.
- LÁZARO E.** (1986). Beitrag zur Ernährungsbiologie des Weißstorchs in Spanien. *Beith. Veröff. Natursch. Lands. Bad.-Württ.*, **43** : 235-242.
- LÁZARO E. & B. FERNÁNDEZ** (1991). La alimentación de la Cigüeña blanca en España influencia de ciertos parámetros en su conducta alimentaria. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 37-46.
- LEBRETON J. D.** (1978). Un modèle probabiliste de la dynamique des populations de Cigogne blanche (*Ciconia ciconia* L.) en Europe occidentale. J.M. Legay & Tomassone, R. (éds). *Soc. Française de Biométrie*, Paris.
- LEDANT J.P. & VAN DIJK G.** (1977). Situation des zones humides algériennes et de leur avifaune. *Aves*, **14** : 217-232.
- LEDANT J. P., JACOBS J.P., MALHER F., OCHANDO B. & ROCHE J.** (1981). Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, **71** : 295-398.
- LE FUR R.** (1975). Notes sur l'avifaune. *Alauda*, **43** : 317 - 319.
- LEGER F. & THOMMES F.** (1989). La nidification de la Cigogne blanche en Lorraine. *Chasseurs de l'est*, **33** : 10-14.
- LESTAN S.** (1991). La Cigogne blanche en Lorraine : historique et évolution. In : *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement. Metz (France), pp. 59 - 66.
- LINT** (1962). Cattle egret expands range. *Auk*, **79** : 483.
- LÖHMER R., P. JASTER & F. G. RECK** (1980). Untersuchungen zur Ernährung und Nahrungsraumgröße des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*). *Beitr. zur Naturkunde Niedersachsens*, **33** : 117-129.
- MAC LEAN G.L., R.M. GOUS & T. BOSMAN** (1973). Effects of drought on the withe storke in natal, south africa. *Die vogel warte.*, **27** : 134-136.
- MADDOCK & BRIDGMAN** (1992) In : **MARION L., BRUGIERE D. & GRISSER P.** (1993). Invasion de Hérons Garde-boeufs *Bubulcus ibis* nicheurs en France en 1992. *Alauda*, **61** (3) : 129-136.
- MAHLER U. & F. WEICK** (1994). Der Weißstorch-Vogel des Jahres 1994. *Das Weißstorch-Projekt in Baden-Württemberg*. 48 p.
- MAIGA L. & MOALI A.** (1996). Conditions d'hivernage de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) au Mali. Echassiers 96, Journées d'étude nationales sur les Cigognes et Hérons d'Algérie. Inst. des sci. de la nat., Univ. de Tizi Ouzou, le 14 & 15 mai 1996.
- MARCHAMALO de BLAS J.** (1995). La invernada de la Cigüeña Blanca en España. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 77-78.
- MARION L., BRUGIERE D. & GRISSER P.** (1993). Invasion de Hérons Garde-boeufs *Bubulcus ibis* nicheurs en France en 1992. *Alauda*, **61** (3) : 129-136.
- MARTÍNEZ RODRÍGUEZ E.** (1995a). Situación actual de la Cigüeña blanca en España. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 57-63.

- MARTÍNEZ RODRÍGUEZ E.** (1995b). El uso de vertederos por la Cigüeña Blanca como nuevas fuentes de alimentación. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 159-162.
- MARTINEZ RODRÍGUEZ E. & R. FERNANDEZ** (1995). Calidad del habitat de nidification de la Cigüeña blanca. In: Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, pp. 4 - 12. 7 - 10 April 1994, Basle (Schweiz).
- MAXWELL, G.R. & H.W. KALE** (1977). Breeding biology of five species of herons in coastal Florida. *Auk*, 94 : 689-700.
- MEAD C.** (1986). Zugvögel ohne Grenzen. *Naturopta* n° 54. *Revue du conseil de l'Europe*, pp. 5-8.
- MECKLING L., ed.** (1993). *Internationale Weißstorch und Scharzstorch -Tagung*. Kreis Minden - Lübbecke, Löhne. (Schriftenreihe für Umwelt im Kreis Minden - Lübbecke, 2).
- MELANDRO J., J. GISBERT & A. RODRÍGUEZ VALVERDE** (1978). Datos sobre la alimentación de *Ciconia ciconia*. *Ardeola*, 24 : 207-209.
- MERIAUX J.-L., PARIEL G., SCHIERER A., TOMBAL J.-C. & TROUVILLIEZ J.** (1991). Etude des problèmes posés par les ouvrages électriques et la recherche de solutions : exemples français. In: Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 327-336.
- METZMACHER M.** (1975). Contribution à l'ornithologie de l'Est Oranais. *Bull. Soc. Géo. et Archéo. d'Oran*, pp. 60-76.
- METZMACHER M.** (1979). Les Oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie) : non passereaux. *Aves*, 16 : 89-123.
- MOALI A.** (1999). *Déterminisme écologique de la distribution et Biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie*. Thèse de Doctorat d'état, Univ. de Tizi Ouzou.
- MOALI A. & GACI B.** (1992). Les Rapaces diurnes nicheurs en Kabylie. *Alauda* 60 : 164-169.
- MOALI A. & ISENMANN P.** (1993). Nouvelles données sur la distribution de certaines espèces en Kabylie (Algérie). *Alauda*, 61 (4) : 215-218.
- MOALI-GRINE N.** (1994). *Ecologie et biologie des populations de la Cigogne blanche Ciconia ciconia en Algérie : Effectif, distribution et reproduction*. Thèse de magister, Université de Tizi Ouzou, 78 p.
- MOREAU R. E.** (1972). *The Palearctic-African bird migration systems*. Academic Press, London, United Kingdom.
- MOREL G. & MOREL M. Y.** (1961). Une héronnière mixte sur le Bas-Sénégal. *Alauda*, 29 : 99-117.
- MOSER M. E.** (1984). *Ressource partitioning in colonial herons with particular référence to the Grey Heron Ardea cinerea L. and the Purple Heron Ardea purpurea L. in the Camargue, S. France*. PhD Thesis, University of Durham, U.K. 167p.
- MOSER M. E.** (1986). Prey profitability for adult grey herons *Ardea cinerea* and the constraints on prey size when feeding young nestling. *Ibis*, 128 : 392-405.
- MUSINIC J. & J. RASAJSKI** (1992).- On food and feeding habits of the White Stork, *Ciconia c. ciconia*, in the central Balkans. *Ökol. Vögel* (Ecol. Birds), 14 : 211-223.
- OLIOSO G.** (1991). Migration de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Provence. In: Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 105-108.
- OSBORN D.J. & HELMY I.** (1980). The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). *Fieldiana. Zoologica*, 5 : 1-579.

- OZENDA P.** (1955). La température facteur de répartition de la végétation en montagne. *Ann. Biol.*, **31** (5/6) : 295-312.
- PERCO F., G. TALLONE & B. VASCETTI** (1995). The White Stork in Italy : recent increase and conservation efforts. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 189-191.
- PETERSON R., MOUTFOURD G., HOLLON P.A.D. & GEROUDET P.** (1997). *Guide des oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Delachaux & Niestlé, Lausanne, Paris, 534p.
- PIANKA E. R.** (1974). Niche overlap and diffuse competition. *Proc. Natl. Acad. Sc.*, **71** : 2141-2145.
- PINOWSKA B. & J. PINOWSKI** (1989). Feeding ecology and diet of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Poland. In : Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (Hrsg.): Weißstorch. *Proc. I. Int. Stork Conserv. Sympo.* Schriftenreihe des DDA, **10** : 381-396.
- PINOWSKI V. J., B. PINOWSKA, R. DE GRAAF & J. VISSER** (1986). Der Einfluß des Milieus auf die Nahrungs - Effektivität des Weißstorchs (*Ciconia ciconia* L.). *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ.*, **43** : 243-252.
- PINOWSKA B., L. BUCHHOLZ, S. GROBELNY, P. STACHOWIAK & J. PINOWSKI** (1991). Skipjacks *Elateridae*, weevils *Curculionidae*, orthopterans *Orthoptera* and earwigs *Dermaptera* in the food of White Stork *Ciconia ciconia* (L.) from the Mazurien Lakeland. *Studia Naturae - Seria A*, Nr. **37** : 87-106.
- PINOWSKI J., B. PINOWSKA, R. DE GRAAF, J. VISSER & B. DZIURDZIK** (1991). Influence of feeding habitat on prey capture rate and diet composition of White Stork *Ciconia ciconia* (L.). *Studia Naturae - Seria A*, Nr **37** : 59-85.
- POPLIN F.** (1976). A propos du nombre de restes et du nombre d'individus dans les échantillons d'ossements. *Cahiers du Centre de Recherches Préhistoriques* (Univ. Paris I) **5** : 61-74. in **SEGUIN J.-F.** (1998). *Le régime alimentaire de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) en période de reproduction en Corse. Test de validité d'une méthode d'étude, et adaptation d'un super-prédateur à un milieu apauvri*. Mém. Pour l'obtention du diplôme de l'E.P.H.E. de Montpellier, 55p.
- PORTER J. H. & R. D. DUESER** (1982). Niche overlap and compétition in an insular small mammal fauna : a test of the niche overlap hypothesis. *Oikos*, **39** : 228 - 236.
- PROFUS P.** (1986). Zur Burtbiologie und Bioenergetik des Weißstorchs in Polen. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad. Württ.*, **43** : 205-220.
- PROSPER J. & H. HAFNER** (1996). Breeding Aspects of the Colonial Ardeidae in the Albufera de Valencia, Spain : Population Changes, Phenology, and Reproductive Success of the Three Most Abundant Species. *Colonial Waterbirds*, **19** (Special Publication 1) : 98-107.
- QUEZEL P. & SANTA, S.** (1962/1963). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. C.N.R.S. éd., Paris, vol. I & II, 1170 p.
- RABAÇA J. E.** (1988). Estudo sobre os hábitos alimentares da população Cegognha-Branca *Ciconia ciconia* L. nidificante do Alto Alentejo (Evora-Portugal). *Natureza e Paisagem 3. Serv. Nac. de Parques Res. c. Conserv. da Natureza*. 64p.
- RANGLACK G., ANUS R. & K. MARION** (1991). Physical and Temporal Factors Influencing Breeding Success of Cattle Egrets (*Bubulcus ibis*) in a West Alabama Colony. *Colonial Waterbirds*, **14** (2) : 140-149.
- RANNER A.** (1991). *Zur Habitatnutzung und Ernährung der Ruster Weißstorch (Ciconia ciconia)*. Diplomarbeit aus Zoologie zur Erlangung des akademischen Grades Magister an der Formale - und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien.
- REAL J.** (1996). Biases in diet study methods in the Bonelli's Eagle. *J. Wildl. Manage.* **60** (3) : 632-638. In : **SEGUIN J.-F.** (1998). *Le régime alimentaire de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) en période de reproduction en Corse. Test de validité d'une méthode d'étude, et adaptation d'un super-prédateur à un milieu apauvri*. Mém. Pour l'obtention du diplôme de l'E.P.H.E. de Montpellier, 55p.

- REKASI J.** (1980). Über die Nahrung des Weißstorchs (ooievaar) in der Batschka (Süd-Ungarn). *Orn. Mitt.*, **32** : 154-155.
- RENCUREL P.** (1972). Observations sur la nidification du héron gardeboeuf *Ardeola ibis* (L.) dans l'île du Bou-regreg (Maroc). *Alauda*, **40** : 278-286.
- RHEINWALD G.** (1995). Analyse der Rückgangsursachen der Weißstorchbestände am Oberrhein zwischen 1959 und 1975. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 323-328.
- RHEINWALD G., J. OGDEN & H. SCHULZ, Hrsg.** (1989). Weißstorch. *Proc. 1. Int. Stork Conserv. Sympo.* Schriftenreihe des DDA **10**.
- ROOTH J.** (1957). Over het voedsel, de terreinkeus en de achteruitgang van de Ooievaar, *Ciconia c. ciconia* L., in Nederland. *Ardea*, **45** (3/4) : 93-116.
- ROQUES H. & PETIT P.** (1991) : La nidification de la Cigogne blanche en Aquitaine : évolution et répartition actuelle. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement. Metz (France), pp. 83 - 92.
- RUBIO GARCIA J. C., RODRIGUEZ DE LOS SANTOS M. & SANTA ROSA R.** (1983). Reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans les Marismas du Guadalquivir (Espagne). *Alauda*, **51** (4) : 251-256.
- RUIZ X., L. JOVER & A. MONTORI** (1981). Primeros datos sobre de reproducción de la garcilla bueyera -*Bubulcus ibis ibis* (L.)- en el delta del Ebro, Tarragona (España). *P.Dep. Zool. Barcelona*, **7** : 77-86.
- RUNDE H. & G. KAPPES** (1995). Weißstorchschutz in Bayern ein projekt des Landsbunde für Vogelschutz. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 139-141.
- RUTHKE** (1986). Zum status des Weisstorches (*Ciconia ciconia*) in Marokko. *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.- Württ.* **43** : 189-195.
- SACKL P.** (1987). Über saisonale und regionale Unterschiede in der Ernährung und Nahrungswahl des Weißstorchs (*Ciconia c. ciconia*) im Verlauf der Brutperiode. *Egretta*, **30** (2) : 49-80.
- SALATHÉ T.** (1995). The situation of the White Stork, especially the western population : introduction. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 17-19.
- SÁNCHEZ F., M. MÁÑEZ & M. BARCELL** (1995). Invernada de la Cigüeña Blanca de España en 1991 y 1992. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 81-82
- SCHERRER B.** (1984). *Biostatistique*. gaëten morin éditeur, Montréal, 850p.
- SCHIERER A.** (1960). La forme du bec, caractère sexuel secondaire chez la Cigogne blanche adulte. *L'Oiseau et la R.F.O.*, **30** : 169-172.
- SCHIERER A.** (1962). Sur le régime alimentaire de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace. (première contribution : analyse de 24 pelotes de réjection). *L'Oiseau et la R. F. O.*, **32** (3/4) : 265-268.
- SCHIERER A.** (1963). Les cigognes blanches en Alsace de 1959 à 1962. *Alauda*, **31** : 137-148.
- SCHIERER A.** (1967). La Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace de 1948 à 1966. *Lien Ornithologique d'Alsace*, **2**, 57p.
- SCHIERER A.** (1981). *Connaître les oiseaux protégés : la Cigogne blanche*. Dépliant. L.P.O., Rochefort. 6p.

- SCHIERER A.** (1986). Quarante années d'observations et de recherche sur la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) en Alsace. *Ciconia*, **10** (1) : 1-12.
- SCHIERER A.** (1989). Cigognes blanches avec caudales noires. *Ciconia*, **13** : 139-143.
- SCHIERER A.** (1991a). Population de la Cigogne blanche en Alsace. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 53-58.
- SCHIERER A.** (1991b). Aperçu général de la population française et évolution pendant ces 50 dernières années. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 47-48.
- SCHIERER A.** (1991c). Réintroduction de la Cigogne blanche et politique des enclos en Alsace. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 341-343.
- SCHIERER A.** (1991d). Accidents connus avec les ouvrages électriques en France. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 323-326.
- SCHIERER A. & METAIS M.** (1981). La Cigogne blanche, elle niche aussi dans l'Ouest de France. *L'homme et l'Oiseau*. 1er trimestre : 8-12.
- SCHMITT** (1967). Notes sur la biologie de la Cigogne blanche d'après des observations d'oiseaux captifs. *L'oiseau et la R.F.O.*, **37** (4) : 316-335.
- SCHNEIDER M.** (1988). Periodisch überschwemmtes Dauergrünland ermöglicht optimalen Bruterfolg des Weißstorchs *Ciconia ciconia* in der Save-Stromau (Kroatien/Jugoslawien). *Vogelwarte*, **34** : 164-173.
- SCHNEIDER M.** In : **GORIUP P. & H. SCHULZ** (1990). *Conservation management of the White Stork : an international opportunity*. I.C.B.P. Study report n° 37. Cambridge, U.K.
- SCHÜZ E.** (1962). Über die Nordwestliche zugcheide des weissen Storchs. *Die vogelwarte*, **21** : 269-290..
- SCHÜZ E. & R. KUHK** (1972). Stand 1970 der Ausbreitung des kuhreihers (*Ardeola ibis*). *Beitr. Vogelk.*, **18** : 70-81.
- SCHULZ H.** (1995). Zur Situation des Weißstorchs auf den Zugrouten und in den Überwinterungsgebieten. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), *Conservation of the White stork western population. Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 27-48.
- SEGUIN** (1998). *Le régime alimentaire de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) en période de reproduction en Corse. Test de validité d'une méthode d'étude, et adaptation d'un super-prédateur à un milieu appauvri*. Mém. Pour l'obtention du diplôme de l'E.P.H.E. de Montpellier, 55p.
- SERLOT J.** (1991). Migration des deux espèces de cigognes *C. ciconia* et *C. nigra* en Languedoc-Roussillon. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 207-216.
- SERLE W. & MOREL G.I.** (1988). *Les oiseaux de l'ouest africain*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 331 p.
- SERLE W., MOREL G.I. & W. HARTWIG** (1977). *A field guide to the birds of west Africa*. Ed. Collins, London, 351p.
- SI BACHIR A., HAFNER H., TOURENQ J.-L. & DOUMANDJI S.** (2000). Structure de l'habitat et biologie de reproduction du Héron garde-bœuf, *Bubulcus ibis*, dans une colonie de la vallée de la Soummam (Petite Kabylie, Algérie). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, **55** : 6-10

- SIEGFRIED W. R.** (1965). The status of the Cattle egret in the Cape province. *Ostrich*, **65** : 109-116.
- SIEGFRIED W. R.** (1966). The status of Cattle egret in South-Africa with notes on the neighbouring territories. *Ostrich*, **37** : 157-169.
- SIEGFRIED W. R.** (1969). Energy metabolism of the Cattle egret. *Zool. Africana*, **4** : 265 - 273.
- SIEGFRIED W. R.** (1970). Mortality and dispersal of ringed Cattle egret. *Ostrich*, Suppl. **9** : 143 - 165.
- SIEGFRIED W. R.** (1971a). The food of the Cattle egret. *J. Appl. Ecol.*, **8** : 447-468.
- SIEGFRIED W. R.** (1971b). Feeding activity of the cattle egret. *Ardea*, **59** : 38-46.
- SIEGFRIED W. R.** (1972a). Aspects of the feeding ecology of Cattle Egrets (*Ardeola ibis*) in South Africa. *J. Anim. Ecol.*, **41** : 71-78.
- SIEGFRIED W. R.** (1972b). Food requirements and growth of Cattle Egrets in South Africa. *The living bird* **11** : 193-206.
- SILLING G. & J. SCHMIDT** (1994). Der Weißstorch, *Ciconia ciconia* Vogel des Jahres 1994. *Der Falke*, **1** : 11-16.
- SKEAD D.M.** (1963). Cattle egret, *Bubulcus ibis*, feeding on flies off the Cape Eland *Taurotragus oryx*. *Ostrich.*, **34** : 166.
- SKOV H.** (1991a). Population studies on the White Stork *Ciconia ciconia* in Denmark. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie/Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement. Metz (France), pp. 119-124.
- SKOV H.** (1991b). Habitatuntersuchung beim Weistorch *Ciconia ciconia* in Danemark. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 31-32.
- SKOV H.** (1991c). The ecology of the White Stork *Ciconia ciconia* in Danemark. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 33-36.
- SKOV H.** (1991d). Todesursachen beim Weistorch *Ciconia ciconia* in Dänemark 1975-1991. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 279-280.
- SKOVGAARD P.** (1920). Storkens Fode. *Danske Fugle*, **1** : 2-9.
- SMITH K. D.** (1968). Spring migration through southeast Morocco. *Ibis*, **110** : 452 - 492.
- SNODDY E.** (1969). On the behaviour and food habits of the Cattle egret. *J. Georgia Entomol. Spc.*, **4** : 156-158.
- SOUTHERN H.** (1954). Tawny Owls and their prey. *Ibis*, **96** : 384-410.
- STAMMER H.J.** (1937). Ein Beitrag zur Ernährung des Weissen Storches (*Ciconia c. ciconia* L.). *Berichte des Vereins Schlesischer Ornithologen*, **22** (1/2) : 20-28.
- STEINMETZ B. & R. MÜLLER** (1991). *An Atlas of fish scales non Salmonid species in European fresh waters*. Samara Publishing, Cardigan, 51p.
- STRUWE B. & K.-M. THOMSEN** (1991). Untersuchungen zur Nahrungsökologie des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*, L. 1758) in Bergenhusen 1989. *Corax*, **14** (3) : 210-239.
- SUEUR F.** (1993). Premier cas de nidification du Héron garde-boeufs *Bubulcus ibis* dans la Marquenterre (Somme). *Alauda*, **61** (3) : 195-197.
- SWANSON G.A., MEYER M.I. & J.R. SERIE** (1974). Feeding ecology of breeding Blue-Winged Teal. *J. Wildl. Manage.*, **34** (4) : 739-746.

- SYLLA S.-I.** (1991). Hivernage des Cigognes blanches dans l'ouest africain - causes de mortalité. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 283-285.
- SZIJJ J. & L. SZIJJ** (1959). Contributions to the Food-Biology of the White Stork (*Ciconia c. ciconia* L.). In : LÁZARO E. & B. FERNÁNDEZ (1991). La alimentación de la Cigüeña blanca en España influencia de ciertos parámetros en su conducta alimentaria. In : Mériaux J.L. et al. (eds), *Actes du Colloque International, Les Cigognes d'Europe*. Institut Européen d'Ecologie / Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement, Metz (France), pp. 37-46.
- TERRASSE M.** (1986a). La grande aventure de la Cigogne blanche. *L'oiseau Magazine*, 2 (1) : 8-12.
- TERRASSE M.** (1986b). 100 spécialistes au secours de *Ciconia*. Walsrode (Allemagne fédérale), 1^{er} symposium interanational sur la Cigogne blanche. *L'oiseau Magazine*, 2 (1) : 12-13.
- THAURONT M.** (1985). Compte rendu du symposium international sur la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*. Walsrode 13-19 octobre, C.I.P.O. doc. PLYCOPié.
- THAURONT M.** (1986a). *Ciconia* entre dieux et mythes. *L'oiseau Magazine*, 2 (1) : 14-15.
- THAURONT M.** (1986b). *Ciconia*. *Naturope* n° 54, Revue du conseil de l'Europe. 5-8.
- THAURONT M.** (1987). Le courrier de la Cigogne. *Feuille de liaison* n° 1, novembre, L.P.O., C.I.P.O., 16 p.
- THAURONT M. & DUQUET M.** (1991). Distribution et conditions d'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* au Mali. *Alanda*, 59 (2) : 101-110.
- THAURONT M. & DUQUET M.** (1995). Distribution et conditions d'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* au Mali. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 211-212.
- THOMAS J. P., HERINGA A. G., LEDANT J. P. & MAZERN W.** (1975). *Recensement national des Cigognes blanches*. Rapport photocopié, Inst. nat. agro./Algérie-Actualités, 41p.
- THOMSEN K. -M.** (1995). Auswirkungen moderner Landwirtschaft auf die Nahrungsökologie des Weißstorchs. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), Conservation of the White stork western population. *Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 121-134.
- THOMSEN K. -M. & B. STRUWE** (1994). Vergleichende nahrungsökologische Untersuchungen an Weißstorch-Brutpaaren (*Ciconia ciconia*) in Stapelholm und im Kreis Herzogtum Lauenburg. *Corax*, 15 (4) : 293-308.
- VACHON M.** (1952). *Etude sur les Scorpions*. Inst. Pasteur d'Algérie, Alger, 482p.
- VALVERDE J. A.** (1956). Aves de Marruecos Espanol en julio. *Ardeola*, 3 : 213-240.
- VASQUEZ T. M. & MARQUEZ M. C.** (1972). Algunos aspectos ecologicos y la alimentacion de la Garza garrapstera en la region de la Mancha, Actopan, Veracruz. *An Inst. Biol. Univ. Mex.*, 43 Ser. Zool. (1) : 89 - 116.
- VIGNE J.-D.** (1991). The meat and offal weight (MOW) method and the relative proportion of ovicaprines in some ancient meat diets of the north-western Mediterranean. *Rivista di Studi Liguri*, 57 : 21-47. In : SEGUIN J.-F. (1998). *Le régime alimentaire de l'aigle royal (Aquila chrysaetos) en période de reproduction en Corse. Test de validité d'une méthode d'étude, et adaptation d'un super-prédateur à un milieu apauvri*. Mém. Pour l'obtention du diplôme de l'E.P.H.E. de Montpellier, 55p.
- VINCENT J.** (1947). Habits of *Bubulcus ibis*, in *Natal. Ibis*, 89 : 489 - 491.
- VESMANIS I. E.** (1980). Beitrag Zur Kenntnis der Crociduren der Fauna Marrokos (Mammalia, Insectivora, Soricidae). *Zool. Abhd., Mus. Tierk, Dresden*, 36 (2) : 36-80.
- VOISIN C.** (1991). *The Herons of Europe*. T. & A. D. Poyser, London, 364p.

VOISIN J.-F. (1986). Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. *L'Entomologiste*, **42** (2) : 113-119.

WALSH J. F. (1985). Wetlands of the moist-savanna region of West Africa and their importance to migratory Storks. Unpublished manuscript, submitted. In : Rheinwald G., J. Ogden & H. Schulz (eds). *White Stork, Status and Conservation. ICBP Proc. of the First Intern. Stork Conservation Symposium*. Walsrode, 14-19 October 1985. Dachverband Deutscher Avifaunisten, **10** : 437-444.

WEBER W. J. (1972). A new world for the Cattle egret. *J. Am. Mus. "Nat. Hist."* **81** : 56-63.

WENDLAND V. (1972). 14 Jährige Beobachtungen zur Vermehrung des Waldkauzes (*Strix aluco*). *J. Ornith.*, **113** : 276-286.

WINTER S.W. (1991). Diet of the Oriental White Stork (*Ciconia boyciana* Swinhoe) in the middle Amur region, USSR. In : Coulter M. C., W. Qishan & C. S. Luthin (eds), *Biology and Conservation of the Oriental White Stork Ciconia boyciana*. I.C.B.P./ I.W.R.B. Specialist Group on Storks, Ibises and Spoonbills.

ZINGG R. (1995). Die situation der Lebensräume und Möglichkeiten der ökologischen Aufwertung im Tal des Alpenrheins. In : Biber O., P. Enggist, C. Marti & T. Salathé (eds), *Conservation of the White stork western population. Proceedings of International Symposium on White Storks*, 7-10 April 1994, Basle (Schweiz), pp. 143-145.

ZINK, G. (1967). Populationsdynamik des Weissen Storchs, *Ciconia ciconia*, in Mitteleuropa. Reprinted from *Proceedings of the XIV International Ornithological Congress*, edited by D. W. Snow, pp. 191-215.

LISTE DES TABLEAUX EN ANNEXE

ANNEXE 1

- Tableau n° 1.- Comparaison des disponibilités en ressources animales dans les cinq stations échantillonnées
- Tableau n° 2. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans la prairie naturelle
- Tableau n° 3. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans le champ de céréales
- Tableau n° 4. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans l'olivieraie
- Tableau n° 5. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans la ripisylve
- Tableau n° 6. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans la lisière du maquis

ANNEXE 2

- Tableau n° 1.- Composition globale du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (années 1992, 1993 & 1995)
- Tableau n° 2.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (année 1992)
- Tableau n° 3.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en pourcentage du nombre de proies (année 1992)
- Tableau n° 4.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fréquence d'occurrence (année 1992)
- Tableau n° 5.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités de la Kabylie (année 1992)
- Tableau n° 6.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (année 1993)
- Tableau n° 7.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en pourcentage du nombre de proies (année 1993)
- Tableau n° 8.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fréquence d'occurrence (année 1993)
- Tableau n° 9.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (année 1995)
- Tableau n° 10.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en pourcentage du nombre de proies (année 1995)
- Tableau n° 11.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fréquence d'occurrence (année 1995)
- Tableau n° 12.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités de la Kabylie (année 1995)

ANNEXE 3

- Tableau n° 1.- Composition du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en Kabylie
- Tableau n° 2.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en pourcentage du nombre de proies
- Tableau n° 3.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en fréquence d'occurrence
- Tableau n° 4.- Comparaison du régime alimentaire du Héron garde-bœufs dans trois localités de la Kabylie

ANNEXE 4

- Tableau n° 1.- Composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* à partir de l'analyse des contenus stomacaux de poussins (n =12)
- Tableau n° 2.- Chevauchement de niches trophiques entre la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs

ANNEXES I à IV

Tableau n° 1- Comparaison des disponibilités en ressources animales dans les cinq stations échantillonnées
(n : nombre de spécimens / 10 m²; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre)

Taxons	Stations		Prairie naturelle		Champ de céréales		Oliveraie		Ripisylves		Lisière du maquis		Total	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
VERTEBRATA	4	0,22	6	0,35	1	0,13	8	2,12	3	0,96	22	0,44		
Amphibia, Anura	3	0,17	3	0,18					4	1,06			10	0,20
<i>Hylidae, Hyla meridionalis</i>	2	0,11							3	0,79			5	0,10
<i>Discoglossidae, Discoglossus pictus</i>	1	0,06	3	0,18					1	0,26			5	0,10
Reptilia, Sauria,							1	0,13	1	0,26			2	0,04
<i>Geckonidae, oeuif indéterminé</i>							1	0,13					1	0,02
<i>Lacertidae, imago indéterminé</i>									1	0,26			1	0,02
Mammalia	1	0,06	3	0,18					3	0,79	3	0,96	10	0,20
Rodentia, Muridae			1	0,06					2	0,53	2	0,64	5	0,10
<i>Mus spretus</i>			1	0,06					2	0,53			3	0,06
<i>Apodemus sylvaticus</i>											2	0,64	2	0,04
Insectivora, Soricidae, Crocidura russula	1	0,06	2	0,12					1	0,26	1	0,32	5	0,10
INVERTEBRATA	1800	99,78	1699	99,65	793	99,87	370	97,88	310	99,04	4972	99,56		
Annelida, oligocheta, Lumbricus terrestris	22	1,22					3	0,38	15	3,97			40	0,80
Gastropoda, Helicidae	4	0,22			2	0,25	3	0,79					9	0,18
<i>Limax sp.</i>	4	0,22			2	0,25							6	0,12
<i>Helix aperta</i>									3	0,79			3	0,06
Arachnida	48	2,66	15	0,88	10	1,26					7	2,24	80	1,60
Scorpionidea											5	1,60	5	0,10
<i>Buthidae, Buthus occitanus</i>											5	1,60	5	0,10
Aranea, Araneidae indéterminés	48	2,66	14	0,82	10	1,26					2	0,64	74	1,48
<i>Acarina, Trichodes alveolarius</i>			1	0,06									1	0,02
Myriapoda	4	0,22	11	0,65	15	1,89					3	0,96	33	0,66
Indéterminés					4	0,50							4	0,08
Chilopoda	1	0,06			2	0,25					3	0,96	6	0,12
<i>Lithobiidae, Lithobius sp.</i>					2	0,25							2	0,04
<i>Scolopendridae, Scolopendra cingulata</i>	1	0,06									3	0,96	4	0,08
Diplopoda, Iulidae	3	0,17	11	0,65	9	1,13							23	0,46
<i>Iulus sp.</i>					4	0,50							4	0,08
<i>Scutegera coleprata</i>	3	0,17	11	0,65	5	0,63							19	0,38
Crustacea, Isopoda, Cloportes indéterminés	201	11,14	734	43,05	303	38,16	49	12,96	11	3,51	351	7,03		
Insecta	1521	84,31	939	55,07	460	57,93	303	80,16	281	99,78	3504	70,16		
Coleoptera	1227	68,02	857	50,26	38	4,79	219	57,94	107	34,19	2448	49,02		
Scarabeidae	169	9,37	318	18,65	1	0,13	99	26,19	42	13,42	629	12,60		
<i>Gymnopleurus sp. 1</i>			1	0,06			4	1,06	2	0,64	6	0,12		
<i>Onitis sp. 1</i>	6	0,33									6	0,12		
<i>Hybalus sp.</i>	52	2,88	265	15,54							317	6,35		
<i>Sisyphus sp.</i>									9	2,88	9	0,18		
<i>Scarabeus semipunctatus</i>							18	4,76			18	0,36		
<i>Erodius sp.</i>							3	0,79			3	0,06		
<i>Copris sp.</i>	1	0,06									1	0,02		
<i>C. Hispanus</i>							6	1,59	10	3,19	16	0,32		
<i>Rhizotrogus sp. 1</i>	110	6,10	52	3,05	1	0,13	68	17,99			231	4,63		
<i>Ontophagus sp.</i>									17	5,43	17	0,34		
<i>Oryctes nasicornis</i>									4	1,28	4	0,08		
Carabidae	671	37,20	319	18,71	11	1,39	15	3,97	27	8,63	1043	20,89		
<i>Carabus sp.</i>									5	1,60	5	0,10		
<i>C. morbilosus</i>	15	0,83	1	0,06	6	0,76	10	2,65	7	2,24	39	0,78		
<i>Calosoma sycophanta</i>									15	4,79	15	0,30		
Indéterminés sp. 1	35	1,94					5	1,32			40	0,80		
Indéterminés sp. 2	1	0,06									1	0,02		
Indéterminés sp. 3	70	3,88	67	3,93	5	0,63					142	2,84		
Indéterminés sp. 4	3	0,17	18	1,06							21	0,42		
Indéterminés sp. 5	547	30,32	233	13,67							780	15,62		
Curculionidae	223	12,36	113	6,63			47	12,43	1	0,32	384	7,69		
<i>Brachycerus sp.</i>	188	10,42	7	0,41			42	11,11			237	4,75		
<i>Otiorrhynchus sp.</i>	10	0,55	55	3,22			5	1,32			70	1,40		
<i>Hypera brachyderes</i>			1	0,06							1	0,02		
<i>Lithoborus planicollis</i>	25	1,39	50	2,93							75	1,50		
<i>Rhycolus elongatus</i>									1	0,32	1	0,02		
Tenebrionidae							2	0,53	19	6,07	21	0,42		
<i>Tenebrio molitor</i>									4	1,28	4	0,08		
<i>Pachychilla sp.</i>									15	4,79	15	0,30		
Indéterminés							2	0,53			2	0,04		
Buprestidae indéterminés									7	2,24	7	0,14		
Cetonidae	7	0,39	4	0,23							11	0,22		
<i>Oxythyrea squalida</i>			2	0,12							2	0,04		
<i>Thantophilus sinuata</i>	7	0,39	2	0,12							9	0,18		

Tableau n° 1.(suite)

Taxons	Stations		Prairie naturelle		Champ de céréales		Oliveraie		Ripisylves		Lisière du maquis		Total	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Callistidae, <i>Chlaenius sp.1</i>	1	0,06	2	0,12									3	0,06
Geotrupidae, <i>Geotrupes levigatus</i>	9	0,50	2	0,12	20	2,52	24	6,35					55	1,10
Elateridae indéterminés			2	0,12									2	0,04
Staphylinidae	15	0,83	10	0,59	5	0,63	3	0,79					33	0,66
<i>Staphylinus sp.</i>	14	0,78	10	0,59			3	0,79					27	0,54
<i>S. olens</i>	1	0,06			5	0,63							6	0,12
Silphidae	83	4,60	20	1,17									103	2,06
<i>Silpha granulata</i>	2	0,11	2	0,12									4	0,08
<i>Thliptodemus ambiguus</i>	81	4,49	18	1,06									99	1,98
Dermestidae, <i>Dermestes sp.</i>			3	0,18									3	0,06
Trogidae							1	0,13			1	0,32	2	0,04
<i>Trox sp.</i>							1	0,13					1	0,02
<i>T. perlatus</i>										1	0,32		1	0,02
Coccinellidae, <i>Coccinella algira</i>	2	0,11	19	1,11			1	0,26					22	0,44
Dytiscidae							13	3,44					13	0,26
<i>Dytiscus laterimarginalis</i>							11	2,91					11	0,22
<i>Dytiscus sp.</i>							2	0,53					2	0,04
Hydrophilidae							15	3,97					15	0,30
<i>Hydrophilus piceus</i>							12	3,17					12	0,24
<i>Hydrophilus sp.</i>							3	0,79					3	0,06
Meloidae, <i>Meloe sp.</i>	6	0,33	1	0,06									7	0,14
Lampiridae, <i>Lampiris noctulica</i>	41	2,27	44	2,58									85	1,70
Orthoptera	281	15,58	58	3,40	421	53,02	45	11,90	68	21,73	873	17,48		
Caellifera	111	6,15	28	1,64	416	52,39	36	9,52	48	15,34	639	12,80		
Indéterminé							1	0,26					1	0,02
Acrididae	20	1,11	26	1,52	168	21,66	11	2,91	26	8,31	251	5,03		
<i>Anacridium aegyptium</i>					2	0,25			10	3,19	12	0,24		
<i>Oedipoda miniata</i>					6	0,76					6	0,12		
<i>O. caerulescens sulfurescens</i>	1	0,06	1	0,06	35	4,41			3	0,96	40	0,80		
<i>Acrida turrita</i>					48	6,05			2	0,64	50	1		
<i>Calliptamus sp.</i>	4	0,22	3	0,18	11	1,39					18	0,36		
<i>C. barbarus</i>	1	0,06			1	0,13					2	0,04		
<i>Ailopus strepens</i>	11	0,61	22	1,29	1	0,13	2	0,53			36	0,72		
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	3	0,17			1	0,13	3	0,79			7	0,14		
<i>Tropidopola cylindrica</i>					3	0,38	6	1,59	1	0,32	10	0,20		
<i>Truxalis nasuta</i>					3	0,38			2	0,64	5	0,10		
<i>Acrotylus patruelis</i>					3	0,38					3	0,06		
<i>Omocestus lucasii</i>					4	0,50			2	0,64	6	0,12		
<i>Platypterna tibialis</i>					19	2,39					19	0,38		
<i>Doclostaurus jagoi jagoi</i>					31	3,90			6	1,92	37	0,74		
Catantopidae, <i>Pezotettix giornai</i>	68	3,77	2	0,12	203	25,57	15	3,97	22	7,03	310	6,21		
Tetrigidae, <i>Paratettix meridionalis</i>	23	1,27			45	5,67	9	2,38			77	1,54		
Ensiifera	170	9,42	30	1,76	5	0,63	9	2,38	20	6,39	234	4,69		
Indéterminés	3	0,17	1	0,06	2	0,25			1	0,32	7	0,14		
Tettigonidae	12	0,67	2	0,12	3	0,38	4	1,06	9	2,88	30	0,60		
<i>Platycleis sp.</i>	8	0,44	2	0,12	3	0,38	2	0,53	8	2,56	23	0,46		
<i>Odonatura algerica</i>	4	0,22					2	0,53	1	0,32	7	0,14		
Gryllidae	155	8,59	27	1,58					10	3,19	192	3,84		
<i>Gryllulus sp.</i>	154	8,54	27	1,58							181	3,62		
<i>Gryllus sp.</i>	1	0,06									1	0,02		
<i>G. campestris</i>									10	3,19	10	0,20		
Gryllotalpidae, <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>							5	1,32			5	0,10		
Hymenoptera	10	0,55	17	1			13	3,44	98	31,31	138	2,76		
Indéterminés	2	0,11	3	0,18			13	3,44			18	0,36		
Formicidae	8	0,44	14	0,82			3	0,79	96	30,67	121	2,42		
<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>			3	0,18							3	0,06		
<i>A. barbaricus</i>									71	22,68	71	1,42		
<i>Cataglyphis bicolor</i>			9	0,53			2	0,53	23	7,35	34	0,68		
<i>Messor barbara</i>	8	0,44	2	0,12			8	2,12			18	0,36		
<i>Componotus sp.</i>									2	0,64	2	0,04		
Vespidae, <i>Polistes gallicus</i>									2	0,64	2	0,04		
Hemipteras	1	0,06	1	0,06			9	2,38			11	0,22		
Pentatomidae, <i>Carpocoris fuscipinus</i>	1	0,06	1	0,06							2	0,04		
Pentatomodae aquatiques indéterminés							9	2,38			9	0,18		
Homoptera, Cicadellidae, Cicadella sp.	2	0,11									2	0,04		

Tableau n° 1. (suite et fin)

Taxons	Stations		Prairie naturelle		champ de céréales		oliveraie		ripisylves		Lisière du maquis		Total	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Diptera, <i>imagos</i> indéterminés			5	0,29					2	0,53			7	0,14
Dermaptera, Labiduridae, <i>Anisolabis mauritanicus</i>											13	4,15	13	0,26
Nevroptera, <i>Palpares libeloides</i>			1	0,06					5	1,32			6	0,12
Odonata indéterminés									8	2,12			8	0,16
Lepidoptera indéterminé								1	0,26				1	0,02
Mantoptera, Mantidae, <i>Mantis religiosa</i>							1	0,13	1	0,26	3	0,96	5	0,10
Totaux et pourcentages des individus	1804	100	1705	100	794	100	378	100	313	100	4994	100		
Totaux et pourcentages des taxons	48	45,71	44	41,90	34	32,38	43	40,95	38	36,19	105	100		

Tableau n° 2. (suite et fin)

Taxons	Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Total	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
<i>Lamprolampa noctilica</i>			2	3,70			2	0,76	15	2,25	6	1,30			41	2,27
<i>Orthoptera</i>	24	36,36	11	36,67	9	16,67	10	3,80	110	16,52	67	14,57	6	100	11	24,44
<i>Caelifera</i>	24	36,36	10	33,33	8	14,81	10	7,84	4	0,60	16	3,48	6	100	10	22,22
<i>Acridae</i>	4	6,06									1	0,22	1	16,67	2	4,44
<i>Oedipoda caerulescens sulfurea</i>											1	0,22			1	0,06
<i>Calliptamus sp.</i>															2	4,44
<i>C. barbarus</i>	1	1,52													2	4,44
<i>Altopus strepens</i>	1	1,52													1	0,06
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	2	3,03													9	36
<i>Caenonopidae, Pteronit glomai</i>	20	30,30	10	33,33					4	0,60	15	3,26	5	83,33	8	17,77
<i>Tempidae, Paratitix meridionalis</i>															1	2,22
<i>Ensiifera</i>			1	3,33	1	1,85			10	3,80	106	15,92	51	11,09	1	2,22
<i>Indeterninés</i>			1	3,33	1	1,85					9	1,35	3	0,65	3	0,17
<i>Tettigoniidae</i>											5	0,75	3	0,65	8	0,44
<i>Platyvelis sp.</i>											4	0,60			4	0,22
<i>Odonatura algerica</i>															1	2,22
<i>Gryllidae</i>									10	3,80	96	14,41	48	10,43		
<i>Gryllus sp. 1</i>									10	3,80	96	14,41	48	10,43		
<i>Hymenoptera</i>															1	2,22
<i>Indeterninés</i>									3	5,88					4	8,89
<i>Formicidae, Messor barbata</i>									3	5,88					2	4,44
<i>Homoptera, Cicadellidae, Cicadella sp.</i>									3	5,88					2	4,44
<i>Hemiptera, Pentatomidae, Coreocoris fascipinus</i>											2	0,30			3	6,67
<i>Totaux et pourcentages des individus</i>	66	100	30	100	54	100	100	100	53	100	666	100	460	100	45	100
<i>Totaux et pourcentages des taxons</i>	9	18,75	6	12,50	10	20,83	10	20,83	10	20,83	15	31,25	26	54,17	14	29,17

Tableau n° 3. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans le champ de céréales
(n : nombre de spécimens / 10 m²; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre)

Taxons	Mois			Automne			Hiver			Printemps			Été			Total														
	Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre							
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %						
VERTEBRATA																														
Amphibia, Anura																														
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>																														
Mammalia																														
Rodentia, Muridae, <i>Mus spretus</i>																														
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>																														
INVERTEBRATA	47	100	32	100	91	100	31	100	46	100	77	100	236	100	947	99,58	156	98,73	1	100	22	100	13	100	1699	99,65				
Arachnida	2	4,26			4	4,40	1	3,23	2	4,35					6	6,63									15	8,88				
Araaneae, Araneidae indéterminés					4	4,40	1	3,23	2	4,35					5	5,53									14	8,82				
Acarina, <i>Trichodes atveolaris</i>															1	1,11									1	0,06				
Myriapoda, Diplopoda, Iulidae, <i>Scutigera colepitrata</i>					8	8,79	3	9,68																	11	0,65				
Crustacea, Isopoda, Cloportes indéterminés	20	41,55	28	87,50	28	30,77	27	87,10							68	38,81	447	137	86,71			6	27,27		734	43,05				
Insecta	25	53,19	4	12,30	51	56,04	27	87,10	44	95,65	77	100	188	71,19	494	51,94	19	12,03	1	100	16	72,73	13	100	939	55,07				
Coleoptera	12	25,53			51	56,04	26	83,87	37	80,43	73	94,81	164	69,49	473	49,74	15	9,49			6	27,27	10	76,92	857	50,26				
Scarabaeidae					6	6,59	10	32,26	23	50	63	81,32	72	30,51	143	15,04	1	0,63							318	18,65				
<i>Gymnopleurus</i> sp.1															1	1,30										1	0,06			
<i>Hybalus</i> sp.							3	9,68	10	21,74	44	57,14	65	27,54	143	15,04									265	15,54				
<i>Rhizotrogus</i> sp. 1					6	6,59	7	22,58	13	28,26	18	23,38	7	2,97					1	0,63					52	3,05				
Carabidae	2	4,26			6	6,59	3	9,68																	319	18,71				
<i>Carabus morbitosus</i>																									6	27,27	1	0,06		
Indéterminés sp. 3					6	6,59	3	9,68																	6	27,27	8	61,54	67	3,93
Indéterminés sp. 4															3	1,27	15	1,58								18	1,06			
Indéterminés sp. 5															50	21,19	183	19,24								233	13,67			
Curculionidae	10	21,28			31	34,07	10	32,26	3	6,52	5	6,49	6	2,54	48	5,05									113	6,63				
<i>Brachycerus</i> sp.																									7	0,41				
<i>Otiorhynchus</i> sp.							3	9,68							1	0,42	1	0,11												
<i>Hypera brachyderes</i>	10	21,28			30	32,97	7	22,58							3	3,90	5	2,12							55	3,22				
<i>Lithoborus planicollis</i>					1	1,10																								
Cetoniae																										1	0,06			
<i>Oxythyrea squallida</i>															3	6,52									47	4,94	50	2,93		
<i>Thantophilus sinuata</i>															2	0,85	2	0,21							4	0,23	4	0,23		
<i>Callistidae, Chlaenius</i> sp.1															2	0,85									2	0,21	2	0,12		
<i>Geotrupidae, Geotrupes leavigatus</i>															2	0,85									2	0,12	2	0,12		
<i>Elatridae, imago</i> indéterminés															1	1,30	1	0,42							2	0,12	2	0,12		
<i>Staphylinidae, Staphylinus</i> sp.																									2	15,38	2	0,12		
Silphidae																										10	0,59			
<i>Silpha granulata</i>					2	2,20			8	17,39					13	1,37	7	4,43							20	1,17				
<i>Thitptoblemmus ambiguus</i>															2	0,21									2	0,12	2	0,12		
															11	1,16	7	4,43							18	1,06				

Tableau n° 4. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans l'olivieraie
(n : nombre de spécimens / 10 m²; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre)

Taxons	Mois			Automne			Hiver			Printemps			Été			Total				
	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total	n	n %	n	n %	n	n %	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n	n %	n	n %	n	n %	
VERTEBRATA, Reptilia, Sauria, Geckonidae, œuf																				
INVERTEBRATA																				
<i>Annelida, oligochaeta, Lumbricus terrestris</i>																				
<i>Gastropoda, Helicidae, Limax sp.</i>																				
<i>Arachnida, Araneidae indéterminés</i>																				
<i>Myriapoda</i>																				
<i>Indéterminés</i>																				
<i>Chilopoda, Lithobiidae, Lithobius sp.</i>																				
<i>Diplopoda, Iulidae</i>																				
<i>Iulus sp.</i>																				
<i>Scutigerella coleoprata</i>																				
Crustacea, Isopoda, Cloportes indéterminés																				
Insecta																				
Coleoptera																				
<i>Scarabeidae, Rhizotrogus sp. 1</i>																				
<i>Carabidae</i>																				
<i>Carabus morbiliosus</i>																				
<i>Indéterminés sp. 3</i>																				
<i>Geotrupidae, Geotrupes leavigatus</i>																				
<i>Staphylinidae, Staphilinus olens</i>																				
<i>Trogidae, Trox sp.</i>																				
Orthoptera																				
<i>Caelifera, Acrididae</i>																				
<i>Anacridium aegyptium</i>																				
<i>Oedipoda miniata</i>																				
<i>O. caeruleuscaens sulfurescens</i>																				
<i>Acrida turrita</i>																				
<i>Calliptamus sp.</i>																				
<i>C. barbarus</i>																				
<i>Ailopus sirepens</i>																				
<i>Eyprepocnemis plorans</i>																				
<i>Tropidopola cylandrica</i>																				
<i>Truxalis nasuta</i>																				
<i>Acrotylus patraealis</i>																				
<i>Omocestus lucasii</i>																				

Tableau n° 4. (suite et fin)

Taxons	Mois	Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembr ^e		Total		
		n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	
<i>Platypterna tibialis</i>																												
<i>Docostaurus jagoi jagoi</i>		7	4,70														10	6,21	8	5,33	1	3,45						
<i>Carantopidae, Psephenix glornai</i>		19	12,75	19	15,32	13	41,94	7	21,21	1	5	2	11,76	5	19,23	102	63,35	31	20,67									
<i>Tertrigidae, Paratettix meridionalis</i>				12	9,68	7	22,58			1	3,03																	
<i>Eusitona</i>								1	3,03																			
Indéterminés																												
Tritigonidae, <i>Platyptis sp.</i>																												
Mantoptera, Mantidae, <i>Manis religiosa</i>																												
Totaux et pourcentages des individus		149	100	124	100	31	100	33	100	20	100	17	100	26	100	161	100	150	100	29	100	33	100	21	100	794	100	
Totaux et pourcentages des taxons		11	32,35	8	23,53	6	17,64	7	20,59	5	14,71	7	20,59	8	17,64	9	26,47	12	35,29	7	20,59	6	17,64	7	20,59	34	100	

Tableau n° 5. (suite et fin)

Taxons	Mois		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Total	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
<i>Orthoptera</i>	8	72,73	1	12,50	5	23,81	5	23,81	5	33,33			7	21,88	3	3,57	11	10,28	2	4,65	1	4,76	1	20	1	100	45	11,90
<i>Coleoptera</i>	8	72,73	1	12,50	5	23,81	4	26,67					7	21,88			9	8,41	1	2,33					1	100	36	9,52
Indéterminés																	3	2,80							1	100	1	0,26
<i>Acridae</i>	2	18,18							3	20																	11	2,91
<i>Aliopus strepens</i>														2	6,25												2	0,53
<i>Epyreponemus plorans</i>	2	18,18							1	6,67																	3	0,79
<i>Tropidopola cylindrica</i>									2	13,33																	6	1,59
<i>Catantopidae, Pecorettix giornai</i>	6	54,55			3	14,29								1	3,13			3	2,80	1	2,33						6	1,59
<i>Tettigoniidae, Paratettix meridionalis</i>			1	12,50	2	9,52			1	6,67			4	12,50			5	4,67	1	2,33						15	3,97	
<i>Ensifera</i>																	1	0,93								9	2,38	
<i>Talitronidae</i>									1	6,67							2	1,87	1	2,33	1	4,76		20		9	2,38	
<i>Planctelids sp.</i>																	2	1,87	1	2,33	1	4,76		20		4	1,06	
<i>Odonantura algerica</i>																	2	1,87	1	2,33	1	4,76				2	0,53	
<i>Gryllobalpidae, Gryllobalpa gryllobalpa</i>									1	6,67													1	20		5	2,12	
<i>Hymenoptera, Formicidae</i>																											13	3,44
<i>Aphaenogaster testaceopilosa</i>																				3	6,98						3	0,79
<i>Cataglyphis bicolor</i>																				2	2,38						2	0,53
<i>Messor barbara</i>																											8	2,12
Diptera indéterminés																				2	4,65						2	0,53
Hemiptera, aquatiques indéterminés																				1	2,33						9	2,38
<i>Mantoptera, Mantidae, Mantis religiosa</i>																				8	4,65						1	0,26
<i>Odonata indéterminés</i>																				6	7,14						8	2,12
<i>Neuroptera indéterminés</i>									2	13,33										1	1,19						5	1,33
<i>Lepidoptera indéterminés</i>																				2	6,25						1	0,26
<i>Totaux et pourcentages des individus</i>	11	100	8	100	21	100	15	100	30	100	32	100	32	100	84	100	107	100	43	100	21	100	5	100	5	100	378	100
<i>Totaux et pourcentages des taxons</i>	3	0,98	4	9,30	6	13,95	7	16,28	7	16,28	12	27,91	17	39,53	24	55,81	15	34,88	5	11,63	3	6,98	1	2,33	3	7,14	43	100

Tableau n° 6. - Matrice de distribution des disponibilités mensuelles en ressources animales dans la lisière du maquis

(n : nombre de spécimens / 10 m²; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre)

Taxons	Automne						Hiver						Printemps						Été						Total						
	Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Total						
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %					
VERTEBRATA, Mammalia,																															
<i>Rodentia, Muridae, Apodemus sylvaticus</i>																															
<i>Insectivora, Soricidae, Crocidura russula</i>																															
INVERTEBRATA	5	100	11	100	3	100	10	100	23	100	50	98,04	75	98,68	69	100	23	95,83	26	100	11	100	4	100	310	99,04					
<i>Arsenida</i>																															
<i>Scorpionidea, Butiridae, Bulhus occitanus</i>																															
<i>Araaeae, Araneidae indéterminés</i>																															
<i>Myriapoda, Chilopoda, Scolopendridae, S. scolopendra</i>																															
<i>Crustacea, Isopoda, Cloportes indéterminés</i>	1	20	3	27,27																											
<i>Insecta</i>	4	80	8	72,73	3	100	10	100	23	100	50	98,04	68	89,47	64	92,75	21	87,50	23	88,46	11	100	4	100	289	92,33					
<i>Coleoptera</i>	4	80	2	18,18	2	66,67	6	60	6	26,09	25	49,02	16	21,05	28	40,58	9	37,50	3	11,54	3	27,27	3	75	107	34,19					
<i>Scarabaeidae</i>																															
<i>Gymnopleurus sp.</i>																															
<i>Ontophagus sp.</i>																															
<i>Oryctes nasicornis</i>																															
<i>Copris Hispanus</i>																															
<i>Sisyphus sp.</i>																															
<i>Carabidae</i>	4	80	2	18,18	2	66,67	6	60			9	17,65	7	9,21	14	20,29	7	29,17	3	11,54	1	9,09			42	13,42					
<i>Carabus sp.</i>	1	20					3	30																							
<i>C. morbiliosus</i>	2	40			1	33,33																									
<i>Calosoma sycophanta</i>	1	20	2	18,18	1	33,33	3	30			6	11,76																			
<i>Curculionidae, Rhycolus elongatus</i>																															
<i>Tenebrionidae</i>																															
<i>Tenebrio molitor</i>																															
<i>Pachychila sp.</i>																															
<i>Buprestidae indéterminés</i>																															
<i>Geotrupidae, Geotrupes sp.</i>																															
<i>Trogidae, Trox perlatus</i>																															
Orthoptera																															
<i>Caellifera, Acrididae</i>																															
<i>Anacridium aegyptium</i>																															
<i>Oedipoda caemulescens sulfurescens</i>																															
<i>Acrida burrita</i>																															
<i>Truxalis nasuta</i>																															
<i>Doctostaurus jagoi jagoi</i>																															
<i>Omocestus lucasi</i>																															
<i>Tropidopola cylindrica</i>																															
<i>Caamtopidae, Pecotettix giornai</i>																															

Tableau n° 6. (suite et fin)

Taxons	Mois		Octobre		Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Total			
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %		
Ensiifera									2	20																		20	6,39	
Indectinés												13,04	1	1,96	2	2,63	4	5,80										1	0,32	
Tétrigoniidae													1,96																1	0,32
Planctels sp.															2	2,63	3	4,35										9	2,88	
<i>Odonatura algerica</i>															1	1,32	3	4,35										8	2,56	
<i>Gryllidae, Gryllus campestris</i>									2	20	3	13,04			1	1,32											1	0,32		
<i>Hymenoptera</i>											6	26,09	11	21,57	12	55,26	20	28,99	9	37,50	9	34,62	1	9,09				98	31,31	
<i>Fornicidae</i>											6	26,09	11	21,57	12	55,26	18	26,09	9	37,50	9	34,62	1	9,09				96	30,67	
<i>Aphaenogaster barbaricus</i>											6	26,09	10	19,61	33	43,62	10	14,49	6	25	6	23,08						71	22,68	
<i>Cataglyphis bicolor</i>													1	1,96	9	11,84	7	10,14	3	12,50	3	11,52						23	7,35	
<i>Camponotus sp.</i>																1	1,45										2	0,64		
<i>Vespidae, Polistes gallicus</i>																2	2,30										2	0,64		
<i>Mantoptera, Mantis religiosa</i>																1	1,45	1	4,17								3	0,96		
<i>Dermoptera, Labiduridae, Anisolabis mauritanicus</i>											6	54,55	1	33,33														13	4,15	
<i>Totaux et pourcentages des individus</i>	5	100	11	100	3	100	3	100	10	100	23	100	51	100	76	100	89	100	24	100	26	100	11	100	4	100	313	100		
<i>Totaux et pourcentages des taxons</i>	4	10,53	3	7,89	3	7,89	5	13,15	10	26,32	13	34,21	18	47,39	27	71,05	13	34,21	7	18,42	9	23,68	4	10,53			38	100		

Tableau n° 1.- Composition globale du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie
(années 1992, 1993 & 1995)

(n % et b % : Abondance relative du taxon considéré en nombre et en biomasse; F % : Fréquence d'occurrence; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Année N		1992 100		1993 100		1995 150		Total 350		
	n %	F %	n %	F %	n %	F %	n	n %	F %	b %	
VERTEBRATA	0,24	9	0,28	11	0,89	22	64	0,48	15,54	17,88	
PISCES			0,05	2	0,42	13,33	22	0,17	6,29	3,52	
<i>Cyprinidae, Cyprinus carpio</i>					0,17	5,33	8	0,06	2,29		
<i>Poeciliidae, Gambusia affinis</i>					0,13	4	6	0,05	1,71		
Indéterminés			0,05	2	0,13	4	8	0,06	2,29		
AMPHIBIA, Anura	0,06	3	0,05	2	0,06	2	8	0,06	2,29	1,73	
<i>Bufonidae, Bufo sp.</i>	0,02	1					1	0,01	0,29		
<i>Ranidae, Rana sp.</i>	0,04	2	0,05	2			4	0,03	1,14		
<i>Discoglossidae, Discoglossus pictus</i>					0,06	2	3	0,02	0,86		
REPTILIA					0,06	2	3	0,02	0,86	0,94	
<i>Sauria, Lacertidae indéterminés</i>					0,04	1,33	2	0,02	0,57		
Indéterminés					0,02	0,67	1	0,01	0,29		
AVES	0,02	1	0,05	2	0,11	3,33	8	0,06	2,29	2,80	
Indéterminés	0,02	1			0,04	1,33	3	0,02	0,86		
<i>Fringillidae</i>			0,03	1	0,04	1,33	3	0,02	0,86		
Indéterminés			0,03	1	0,02	0,67	3	0,02	0,57		
<i>Erithacus rubecula</i>					0,02	0,67	1	0,01	0,29		
<i>Ploceidae, Passer sp.</i>			0,03	1			1	0,01	0,29		
<i>Columbidae, Streptopelia turtur</i>					0,02	0,67	1	0,01	0,29		
MAMMALIA	0,15	6	0,13	5	0,23	6	23	0,17	5,71	8,89	
Rodentia, Muridae	0,08	3	0,08	3	0,23	6	18	0,14	4,29	7,49	
<i>Mus spretus</i>	0,02	1	0,08	3	0,04	0,67	6	0,05	1,43		
<i>M. musculus domesticus</i>	0,04	1			0,06	1,33	5	0,04	0,86		
<i>Rattus rattus</i>	0,02	1			0,04	1,33	3	0,02	0,86		
<i>R. norvegicus</i>					0,08	2,67	4	0,03	1,14		
<i>Insectivora, Soricidae, Crocidura russula</i>	0,06	3	0,05	2			5	0,04	1,42	1,40	
INVERTEBRATA	99,76	100	99,72	100	99,11	100	13205	99,52	100	82,12	
GASTROPODA, Helicidae	0,28	13	0,33	13	1,17	36,67	81	0,61	23,14	0,16	
<i>Helix sp.</i>	0,06	3	0,15	6	1,12	35,33	62	0,47	17,71		
<i>H. aspersa</i>	0,13	6	0,13	5			11	0,08	3,14		
<i>H. aperta</i>					0,02	0,67	1	0,01	0,29		
Indéterminés	0,08	4	0,05	2	0,02	0,67	7	0,05	2		
CRUSTACEA, Isopoda indéterminés			0,03	1	0,02	0,67	2	0,02	0,57	0	
ARACHNOIDA	6,62	46	2,34	40	3,20	39,33	549	4,14	41,43	7,26	
Scorpionidea	0,61	21	0,76	21	0,89	19,33	100	0,75	20,29	6,35	
<i>Scorpionidae, Scorpio maurus</i>	0,54	18	0,56	14	0,85	18	87	0,66	16,86		
<i>Buthidae, Buthus occitanus</i>	0,06	3	0,20	6	0,04	1,33	13	0,10	3,14		
Sollfugea	6,02	37	1,53	19	2,12	24,67	438	3,30	26,57	0,89	
Indéterminés sp.1	6,02	37	1,53	19	2,05	24	435	3,28	22,57		
Indéterminés sp.2					0,06	2	3	0,02	0,57		
Aranea, Araneidae			0,05	2	0,19	4,67	11	0,08	2,57	0,02	
Indéterminés sp.1			0,05	2	0,15	4,67	9	0,07	2,57		
Indéterminés sp.2					0,04	1,33	2	0,02	0,57		
MYRIAPODA	0,08	4	0,10	4	2,08	21,33	106	0,80	11,43	0,46	
<i>Imagoss indéterminés</i>					1,14	15,33	54	0,41	6,57		
<i>Larva indéterminés</i>					0,57	4,67	27	0,20	2		
Chilopoda	0,08	4	0,10	4	0,36	2,67	25	0,19	3,43		
Indéterminés	0,04	2			0,06	2	5	0,04	1,43		
<i>Scolopendridae, S. scolopendra</i>	0,04	2	0,10	4			6	0,05	1,71		
<i>Geophilidae, Himantarium sp.</i>					0,30	0,67	14	0,11	0,29		
INSECTA	92,77	100	96,92	100	92,65	100	12467	93,96	100	74,23	
Indéterminés	0,06	3			0,02	0,67	4	0,03	1,14		
Coleoptera	42,95	100	55,51	98	59,44	100	6971	52,54	99,43	11,19	
Indéterminés	0,61	15	0,03	1	0,13	4	35	0,26	6,29		
Scarabaeidae	19,07	96	22,12	76	25,67	86	2962	22,32	86		
<i>Gymnopleurus sp.1</i>	0,06	2	1,15	8	3,73	25,33	224	1,69	13,71		
<i>Gymnopleurus sp.2</i>					1,08	14,67	51	3,38	6,29		
<i>Onitis sp.1</i>			0,38	15	0,15	4,67	22	0,17	6,29		
<i>Onitis sp.2</i>					0,17	2,67	8	0,06	1,14		
<i>Anoxia sp.</i>	9,07	60	9,29	17	7,56	16	866	6,53	28,86		
<i>A. emarginata</i>					1,10	3,33	52	0,39	1,43		
<i>Hybalus sp.</i>					1,53	20,67	72	0,54	8,86		
<i>Copris hispanus</i>	1,23	38	2,67	30	3,47	35,33	326	2,46	34,57		
<i>Oryctes sp.</i>	0,15	5	3,18	40	0,06	1,33	135	1,02	13,43		
<i>O. nasicornis</i>					0,15	4	7	0,05	1,71		

Tableau n° 1. (suite)

Taxons	Année N	1992 100		1993 100		1995 150		Total 350			
		n %	F %	n %	F %	n %	F %	n	n %	F %	b %
<i>Pentodon sp.</i>		1,04	31	0,51	15	1,21	20,67	125	0,94	22	
<i>Bubas sp.</i>						0,32	10	15	0,11	4,29	
<i>Pimelia sp.</i>				0,05	2	0,53	3,33	27	0,20	2	
<i>Phyllognatus sp.</i>		0,08	3	0,08	2	1,17	10,67	62	0,47	6	
<i>P. selenus</i>		0,02	1			0,38	2	19	0,14	1,14	
<i>Scarabeus semipunctatus</i>		0,06	3	0,10	4	1,10	12,67	59	0,44	7,43	
<i>Rhizotrogus sp.1</i>		0,22	5	5,34	73	1,59	20,67	295	2,22	33,71	
<i>Rhizotrogus sp. 2</i>						0,02	0,67	1	0,01	0,29	
<i>Aphodius sp.</i>		0,02	1					1	0,01	0,29	
<i>Geotrogus deserticola</i>		0,04	2					2	0,02	0,57	
<i>Sisyphus sp.</i>		0,15	7					7	0,05	2	
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>		2,38	70	6,36	36	0,11	2,67	365	2,75	31,43	
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>		4,44	40			0,06	0,67	208	1,57	11,71	
Carabidae		4,48	78	5,85	70	9,79	85,33	899	6,78	78,86	
<i>Carabus sp.</i>		0,11	5			0,34	10	21	0,16	5,71	
<i>C. morbilosus</i>		3,83	69	5,60	65	7,35	68,67	744	5,61	67,71	
<i>Calosoma sp.</i>				0,05	2			2	0,02	0,57	
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>		0,50	13	0,20	8	0,38	8	49	0,37	9,43	
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>						0,44	8	21	0,16	3,43	
<i>Imagos indéterminés sp. 3</i>						0,36	9,33	17	0,13	4	
<i>Imagos indéterminés sp. 4</i>						0,38	8	18	0,14	3,43	
<i>Imagos indéterminés sp. 5</i>						0,44	10	21	0,16	4,29	
<i>Imagos indéterminés sp. 6</i>						0,08	2	4	0,03	0,86	
<i>Larva indéterminés</i>		0,04	2					2	0,02	0,57	
Curculionidae		1,60	32	0,94	18	2,22	31,33	216	1,63	27,71	
<i>Anisorynchus sp.</i>		0,02	1			0,04	1,33	3	0,02	0,86	
<i>A. sturmi</i>		0,17	2	0,03	1			9	0,07	0,86	
<i>Brachycerus sp.</i>		0,43	9	0,76	15	1,44	18	118	0,89	14,57	
<i>Larinus sp.</i>						0,11	2	5	0,04	0,86	
<i>Otiorynchus sp.</i>		0,08	4			0,02	0,67	5	0,04	1,43	
<i>Sphaenophorus sp.</i>		0,06	3	0,05	2	0,32	8	20	0,15	4,85	
<i>Apion sp.</i>		0,02	1					1	0,01	0,29	
<i>Lixus algius</i>		0,02	1					1	0,01	0,29	
<i>Pseudocleonus ocularis</i>		0,22	8	0,05	2			12	0,09	2,86	
Indéterminés		0,56	13	0,05	2	0,30	6	42	0,32	6,86	
Buprestidae		0,37	16	1,78	21	0,74	10,67	122	0,92	15,14	
<i>Julodis albopilosa</i>		0,32	14	1,58	20	0,68	8	109	0,82	13,14	
<i>Anthaxia sp.</i>						0,02	0,67	1	0,01	0,29	
<i>Psiloptera tarsata</i>		0,04	2	0,05	2			4	0,03	1,14	
Indéterminés				0,15	2	0,04	1,33	8	0,06	1,14	
Tenebrionidae		1,58	28	0,53	12	0,93	17,33	138	1,04	18,86	
<i>Opatrum sp.</i>		0,06	3	0,05	2	0,02	0,67	6	0,05	1,71	
<i>Pachychila sp.</i>		0,04	2	0,05	2	0,11	3,33	9	0,07	2,57	
<i>Erodius sp.</i>		0,04	2	0,38	11	0,25	3,33	29	0,22	5,14	
<i>Asida sp.</i>				0,03	1	0,23	2,67	12	0,09	1,43	
<i>A. silphoides</i>						0,11	2	5	0,04	0,86	
<i>A. opatroides</i>		0,37	12					17	0,13	3,43	
<i>Micrositus sp.</i>						0,02	0,67	1	0,01	0,29	
<i>Blaps sp.</i>						0,06	1,33	3	0,02	0,57	
<i>Scaurus sp.</i>						0,04	1,33	2	0,02	0,57	
<i>Lithobaurus sp.</i>						0,04	0,67	2	0,02	0,29	
Indéterminés		1,06	18	0,03	1	0,04	1,33	52	0,39	6	
Harpalidae		2,71	41	2,06	42	1,50	16	277	2,09	30,57	
<i>Acinopus sp.</i>		0,02	1			0,02	0,67	2	0,02	0,57	
<i>A. megacephalus</i>		2,68	40	2,06	42	0,95	13,33	250	1,88	29,14	
Indéterminés						0,53	2	25	0,19	0,86	
Cetoniidae		1,21	16	0,36	12	1,38	30	135	1,02	20,86	
<i>Cetonia sp.</i>		0,04	2			0,15	4,67	9	0,07	2,57	
<i>C. cuprea</i>				0,05	2	0,28	6,67	15	0,11	3,43	
<i>Oxythyrea squalida</i>				0,20	7	0,66	14,67	39	0,29	8,29	
<i>Aethiessa floralis barbara</i>						0,25	5,33	12	0,09	2,29	
<i>Tropinota squalida</i>		1,13	13	0,05	2	0,02	0,67	55	0,41	4,57	
<i>T. hirta</i>				0,03	1			1	0,01	0,29	
Indéterminés		0,04	2	0,03	1	0,02	0,67	4	0,03	1,14	
Callistidae		0,45	16	0,31	11	0,49	12	56	0,42	12,86	
<i>Chlaenius sp. 1</i>		0,43	15	0,31	11	0,36	9,33	49	0,37	11,43	
<i>Chlaenius sp.2</i>		0,02	1			0,13	3,33	7	0,05	1,71	

Tableau n° 1. (suite)

Taxons	Année N		1992 100		1993 100		1995 150		Total 350			
	n %	F %	n %	F %	n %	F %	n	n %	F %	b %		
Chrysomelidae	0,35	13	0,08	3	0,19	6	28	0,21	7,14			
<i>Chrysomela sp.</i>					0,08	2,67	4	0,03	1,14			
<i>C. banksi</i>	0,35	13	0,08	3	0,02	0,67	20	0,15	4,86			
<i>C. sanguinolenta</i>					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
<i>Timarcha sp.</i>					0,04	1,33	2	0,02	0,57			
Indéterminés					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
Dytiscidae	0,37	14	0,33	12	0,23	6	41	0,31	10			
<i>Dytiscus sp.</i>	0,22	8	0,18	6	5		17	0,13	4			
<i>D. laterimarginalis</i>	0,15	6	0,13				12	0,09	3,14			
<i>D. emarginatus</i>					0,08	2,67	4	0,03	1,14			
Indéterminés			0,03	1	0,15	4	8	0,06	2			
Geotrupidae	5,07	74	15,27	80	9,62	58	1288	9,71	68,86			
<i>Geotrupes leavigatus</i>			15,27	80	9,62	58	1054	7,94	47,71			
<i>Geotrupes sp. 1</i>	4,65	70					215	1,62	20			
<i>Geotrupes sp. 2</i>	0,22	2					10	0,08	0,57			
<i>G. thypoeus</i>	0,19	2					9	0,07	0,57			
Hydrophilidae	0,97	41	1,48	42	0,76	20	139	1,05	32,29			
<i>Hydrophilus sp.</i>	0,06	3	0,51	15			23	0,17	5,14			
<i>H. piceus</i>	0,91	38	0,97	26			80	0,60	18,28			
<i>H. pistaceus</i>					0,74	18,67	35	0,26	8			
Indéterminés					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
Elatridae	1,08	25	3,56	22	0,21	5,33	200	1,51	15,71			
Imagos indéterminés	0,74	12			0,13	3,33	40	0,30	4,86			
Larva indéterminés	0,35	13	3,56	22	0,08	2	160	1,21	10,86			
Histeridae, <i>Hister major</i>	0,02	1			0,70	10,67	34	0,26	4,86			
Leinidae, <i>Licinus silphoides</i>	0,17	8	0,05	2	0,19	6	19	0,14	5,43			
Staphylinidae	0,41	15	0,20	6	0,30	8	41	0,31	9,43			
<i>Staphylinus sp.</i>			0,08	3	0,02	0,67	4	0,03	1,14			
<i>S. olens</i>	0,32	11	0,13	3	0,25	7,33	32	0,24	7,14			
Indéterminés	0,08	4			0,02	0,67	5	0,04	1,42			
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>	0,43	12	0,05	2	0,04	0,67	24	0,18	4,29			
Silphidae	1,99	53	0,48	16	3,66	47,33	284	2,14	40			
<i>Silpha sp.</i>	0,02	1			0,02	0,67	2	0,02	0,57			
<i>S. granulata</i>	1,97	52	0,41	13	1,76	24,67	190	1,43	29,14			
<i>S. opaca</i>			0,08	3	1,89	31,33	92	0,69	14,29			
Anthicidae, <i>Anthicus sp.</i>					0,06	2	3	0,02	0,86			
Dermestidae					0,13	3,33	6	0,05	1,43			
<i>Dermestes sp.</i>					0,06	1,33	3	0,02	0,57			
Indéterminés					0,06	2	3	0,02	0,86			
Ptinidae, <i>Ptinus sp.</i>					0,17	0,67	8	0,06	0,29			
Lucanidae indéterminés			0,03	1	0,32	5,33	16	0,12	2,57			
Orthoptera	31,91	88	39,60	91	29,23	76	4410	33,24	83,71	62,01		
Caellifera	8,85	81	15,65	69	16,54	72	1568	11,81	73,71			
Indéterminés	0,67	13	0,03	1	0,04	1,33	34	0,16	4,57			
Acrididae	2,12	31	4,12	34	1,59	14,67	286	2,15	24,86			
<i>Ailopus strepens</i>	0,11	2	0,20	5	0,30	0,67	27	0,20	2,29			
<i>Acrida turrata</i>					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
<i>Calliptamus sp.</i>	0,69	4			0,08	2	36	0,27	2			
<i>C. wattermyhamus</i>	0,11	2					5	0,04	0,57			
<i>C. italicus</i>			0,46	6			18	0,14	1,71			
<i>Anacridium aegyptium</i>	0,74	21	1,93	15	0,06	2	113	0,85	11,14			
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	0,43	2	1,40	12	0,08	2,67	79	0,60	5,14			
<i>Locusta migratoria</i>	0,04	2					2	0,02	0,57			
Indéterminés			0,13	5			5	0,04	1,43			
Catantopidae, <i>Pezotettix giornai</i>					1,04	17,33	49	0,37	7,43			
Pamphagidae	6,06	55	7,69	32	13,07	60	1199	9,04	50,57			
<i>Pamphagus sp.</i>					2,35	11,33	111	0,84	4,86			
<i>P. elephas</i>	0,13	3	1,83	15	8,77	51,33	492	3,71	27,14			
<i>Ocneridia sp.</i>	5	47	5,85	26	1,21	20,67	518	3,90	29,71			
<i>O. microptera</i>	0,37	4					17	0,13	1,14			
<i>Acinipe sp.</i>	0,52	13			0,66	9,33	55	0,41	7,71			
Indéterminés	0,04	1			0,08	1,33	6	0,05	0,86			

Tableau n° 1. (suite et fin)

Taxons	Année N		1992 100		1993 100		1995 150		Total 350			
	n %	F %	n %	F %	n %	F %	n	n %	F %	b %		
Ensifera	23,06	76	23,95	38	12,69	42	2842	21,42	50,57			
Indéterminés	0,58	8	0,31	3	0,40	6,67	58	0,44	6			
Ephippigeridae	0,56	8	3,82	28	1,84	6,67	263	1,98	13,14			
<i>Uronemus sp.</i>	0,02	1			1,84	6,67	88	0,66	3,14			
<i>Amphiestris baetica</i>	0,54	7	3,82	28			175	1,32	10			
Tettigoniidae	8,51	62	3,36	50	8,60	24,67	931	7,02	36,86			
<i>Rhacocleis sp.</i>	3,42	23			0,21	1,33	168	1,27	7,14			
<i>Decticus albifrons</i>	0,41	7	2,04	25	8,39	24	495	3,73	19,43			
<i>Platycleis sp.</i>	0,04	1					2	0,02	0,29			
<i>Tettigonia sp.</i>	0,45	1	1,32	12			73	0,55	3,71			
Indéterminés	4,18	30					193	1,45	8,57			
Gryllidae	12,97	67	19,85	36	1,33	12	1442	10,87	34,57			
<i>Gryllus sp.1</i>	5,35	29	18,63	32	1,23	9,33	1037	7,82	21,43			
<i>Gryllus sp.2</i>	0,02	1			0,02	0,67	2	0,02	0,57			
<i>G. bimaculatus</i>	0,26	2			0,06	1,33	15	0,11	1,14			
<i>Lissothemmus sp.</i>	0,26	3	0,20	7			20	0,15	2,86			
<i>Mitrothemmus sp.</i>	0,06	3					3	0,02	0,86			
Indéterminés	7,01	49	1,02	10	0,02	0,67	365	2,75	17,14			
Gryllotalpidae	0,43	16	0,43	17	2,35	12,66	148	1,12	14			
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	0,43	16	0,33	13	0,06	2	36	0,27	0,14			
<i>G. vulgaris</i>			0,10	2	2,29	10,67	112	0,84	5,14			
Phasmoptera, Phasmidac indéterminés					0,02	0,67	1	0,01	0,29	0		
Hymenoptera	0,74	27	0,48	12	0,38	6,67	71	0,54	14,57	0,04		
Indéterminés	0,04	2					2	0,02	0,57			
Sinipidae indéterminés					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
Apidae	0,08	4					4	0,03	1,14			
<i>Apis mellifica</i>	0,02	1					1	0,03	0,29			
Indéterminés	0,06	3					3	0,02	0,86			
Formicidae	0,48	17	0,48	12	0,34	6	57	0,43	10,86			
<i>Aphaenogaster sp.</i>	0,02	1					1	0,01	0,29			
<i>A. testaceopilosa.</i>			0,03	1	0,04	1,33	3	0,02	0,86			
<i>Tetramorium biscrensis</i>					0,15	0,67	7	0,05	0,29			
<i>Messor sp.</i>	0,04	2					2	0,02	0,57			
<i>M. barbara</i>	0,35	11	0,20	5	0,08	2	28	0,21	5,43			
<i>Crematogaster scutellaris</i>			0,05	2	0,02	0,67	3	0,02	0,86			
<i>Pheidole sp.</i>					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
<i>Tapinoma simrothi</i>	0,04	2	0,15	4	0,02	0,67	9	0,07	2			
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0,02	1	0,05	2			3	0,02	0,86			
Vespidae	0,13	6					6	0,05	1,71			
<i>Vespa germanica</i>	0,11	5					5	0,04	1,42			
<i>Polistes gallicus</i>	0,02	1					1	0,01	0,29			
Mutillidae indéterminés					0,02	0,67	1	0,01	0,29			
Hemiptera	0,06	3					3	0,02	0,86	0		
Indéterminés	0,02	1					1	0,01	0,29			
Pentatomidae, <i>Carpocoris sp.</i>	0,04	2					2	0,02	0,57			
Homoptera, Cicadidae indéterminés	0,02	1			0,02	0,67	2	0,02	0,57	0		
Diptera	1,32	12			0,02	0,67	62	0,47	3,71	0,03		
Imagos indéterminés	0,08	4			0,02	0,67	5	0,04	1,43			
Synphidae	1,23	8					57	0,43	2,29			
<i>Eristalis sp.</i>	0,91	5					42	0,32	1,43			
Larva indéterminés	0,32	3					15	0,11	0,86			
Nevroptera, Myrmeleonidae	0,06	3	0,25	9	0,08	2,67	17	0,13	4,57	0,01		
Imagos indéterminés	0,02	1			0,06	2	4	0,03	1,14			
Larva indéterminés	0,04	2	0,25	9	0,02	0,67	13	0,10	3,43			
Dermoptera	15,63	76	1,02	31	3,30	32,67	918	6,92	44,57	0,93		
Labiduridae	15,63	76	0,87	29	3,22	32,67	908	6,84	44			
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	15,52	71	0,66	23	3	28,67	885	6,67	39,14			
<i>Labidura riparia</i>	0,11	5	0,20	7	0,21	4,67	23	0,17	5,43			
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>			0,15	6	0,08	2,67	10	0,08	2,86			
Plecoptera, Larva indéterminés					0,08	0,67	4	0,03	0,29	0		
Embliopectera, Imagos indéterminés			0,05	2	0,04	1,33	4	0,03	1,14	0		
Totaux	100		100		100		13269	100		100		
Totaux et pourcentages des taxons	59,51		44,88		75,61		205	100				

Tableau n° 2.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (année 1992)

(n : nombre de spécimens; b : biomasse (poids sec); n % et b % : Abondance relative du taxon considéré en nombre et en biomasse; F % : Fréquence d'occurrence; E.T.P. : Estimation de la Taille de la Proie)

Taxons	n	n %	F. %	b. (en g)	b. %	E. T. P. (en mm)
VERTEBRATA	11	0,24	9		11,61	
AMPHIBIA, Anura	3	0,06	3		2,49	
<i>Bufo</i> idae, <i>Bufo</i> sp.	1	0,02	1	6,5		40
<i>Rana</i> idae, <i>Rana</i> sp.	2	0,04	2	3,5		20
AVES, Passeriformes indéterminés	1	0,02	1	6	1,11	140
MAMMALIA	7	0,15	6		8,02	
Rodentia, Muridae	4	0,08	3		4,98	
<i>Mus spretus</i>	1	0,02	1	5		140
<i>M. musculus domesticus</i>	2	0,04	1	5		135
<i>Rattus rattus</i>	1	0,02	1	12		250
Insectivora, Soricidae, Crocidura russula	3	0,06	3	5,5	3,04	120
INVERTEBRATA	4608	99,76	100		88,39	
GASTROPODA, Helicidae	13	0,28	13	0,04	0,09	
<i>Helix</i> sp.	3	0,06	3			25
<i>H. aspersa</i>	6	0,13	6			25
Indéterminés	4	0,08	4			20
ARACHNOIDA	306	6,62	46		8,35	
Scorpionidea	28	0,61	21		6,48	
<i>Scorpionidae, Scorpio maurus</i>	25	0,54	18	1,25		60
<i>Buthidae, Buthus occitanus</i>	3	0,06	3	1,30		50
Solfugea indéterminés	278	6,02	37	0,04	2,05	22
MYRIAPODA, Chilopoda	4	0,08	4		0,44	
<i>Scolopendridae, S. scolopendra</i>	2	0,04	2	0,84		70
Indéterminés	2	0,04	2	0,35		20
INSECTA	4285	92,77	100		79,32	
Indéterminés	3	0,06	3	0,03		30
Coleoptera	1984	42,95	100		12,16	
Indéterminés	28	0,61	15	0,03		40
<i>Scarabacidae</i>	881	19,07	96	0,03		
<i>Gymnopleurus</i> sp.	3	0,06	2			17
<i>Anoxia</i> sp.	419	9,07	60			24
<i>Aphodius</i> sp.	1	0,02	1			5
<i>Copris hispanus</i>	57	1,23	38			28
<i>Geotrogus deserticola</i>	2	0,04	2			35
<i>Oryctes</i> sp.	7	0,15	5			48
<i>Ontophagus taurus</i>	4	0,08	3			13
<i>Pentodon</i> sp.	48	1,04	31			18
<i>Phyllognatus</i> sp.	4	0,08	3			20
<i>P. selenus</i>	1	0,02	1			22
<i>Sisyphus</i> sp.	7	0,15	7			30
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	3	0,06	3			26
<i>Rhizotrogus</i> sp.	10	0,22	5			22
<i>Imagos</i> indéterminés	110	2,38	70			14
<i>Larva</i> indéterminés	205	4,44	40			15
<i>Carabidae</i>	207	4,48	78	0,03		
<i>Carabus morbilosus</i>	177	3,83	69			36
<i>Carabus</i> sp.	5	0,11	5			30
<i>Imagos</i> indéterminés	23	0,50	13			27
<i>Larva</i> indéterminés	2	0,04	2			5
<i>Curculionidae</i>	74	1,60	32	0,02		
<i>Anisorynchus sturmi</i>	8	0,17	2			18
<i>Anisorynchus</i> sp.	1	0,02	1			18
<i>Apion</i> sp.	1	0,02	1			3
<i>Brachycerus</i> sp.	20	0,43	9			20
<i>Lixus algirus</i>	1	0,02	1			12
<i>Otiorynchus</i> sp.	4	0,08	4			8
<i>Pseudocleonus ocularis</i>	10	0,22	8			20
<i>Sphaenophorus</i> sp.	3	0,06	3			15
Indéterminés	26	0,56	13			18
<i>Buprestidae</i>	17	0,37	16	0,02		
<i>Julodis albopilosa</i>	15	0,32	14			25
<i>Psiloptera tarsata</i>	2	0,04	2			30
<i>Tenebrionidae</i>	73	1,58	28	0,02		
<i>Opatrum</i> sp.	3	0,06	3			14
<i>Pachychila</i> sp.	2	0,04	2			13
<i>Erodus</i> sp.	2	0,04	2			17
<i>Asida opatroides</i>	17	0,37	12			17
Indéterminés	49	1,06	18			20

Tableau n° 2 (suite)

Taxons	Paramètres	n	n %	F. %	h. (en g)	b. %	E.T.P. (en mm)
Harpalidae		125	2,71	41	0,02		
<i>Acinopus sp.</i>		1	0,02	1			22
<i>A. megacephalus</i>		124	2,68	40			19
Cetoniidae		56	1,21	16	0,02		
<i>Cetonia sp.</i>		2	0,04	2			18
<i>Tropinata squalida</i>		52	1,13	13			20
Indéterminés		2	0,04	2			15
Callistidae		21	0,45	16	0,02		
<i>Chlaenius sp.1</i>		20	0,43	15			12
<i>Chlaenius sp.2</i>		1	0,02	1			15
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>		16	0,35	13	0,02		8
Dytiscidae		17	0,37	14	0,03		
<i>Dytiscus sp.</i>		10	0,22	8			30
<i>D. laterimarginalis</i>		7	0,15	6			28
Geotrupidae		234	5,07	74	0,03		
<i>Geotrupes sp.1</i>		215	4,65	70			17
<i>Geotrupes sp.2</i>		10	0,22	2			17
<i>Geotrupes thypheus</i>		9	0,19	2			
Hydrophilidae		45	0,97	41	0,03		
<i>Hydrophilus piceus</i>		42	0,91	38			43
<i>Hydrophilus sp.</i>		3	0,06	3			45
Elatridae		50	1,08	25	0,02		
Imagos indéterminés		34	0,74	12			15
Larva indéterminés		16	0,35	13			14
Histeridae indéterminés		1	0,02	1	0,02		13
Licinidae, <i>Licinus silphoides</i>		8	0,17	8	0,02		14
Staphylinidae		19	0,41	15	0,02		
<i>Staphylinus olens</i>		15	0,32	11			19
Indéterminés		4	0,08	4			10
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>		20	0,43	12	0,02		20
Silphidae		92	1,99	53	0,02		
<i>Silpha granulata</i>		91	1,97	52			18
<i>Silpha sp.</i>		1	0,02	1			15
Orthoptera		1474	31,91	88		64,29	
Caelifera		409	8,85	81			
Indéterminés		31	0,67	13	0,05		9
Acrididae		98	2,12	31	0,03		
<i>Locusta migratoria</i>		2	0,04	2			42
<i>Calliptamus wattanylianus</i>		5	0,11	2			40
<i>Calliptamus sp.</i>		32	0,69	4			39
<i>Ailopus strepens</i>		5	0,11	2			25
<i>Anacridium aegyptium</i>		34	0,74	21			55
<i>Eyprepocnemis plorans</i>		20	0,43	2			42
Pamphagidae		280	6,06	55	0,50		
<i>Pamphagus elephas</i>		6	0,13	3			80
<i>Ocneridia microptera</i>		17	0,37	4			
<i>Ocneridia sp.</i>		231	5,00	47			48
<i>Acinipe sp.</i>		24	0,52	13			42
Indéterminés		2	0,04	1			24
Ensifera		1065	23,06	76			
Indéterminés		27	0,58	8	0,07		12
Ephippigeridae		26	0,56	8	0,08		
<i>Amphiestris baetica</i>		25	0,54	7			35
<i>Uronemus sp.</i>		1	0,02	1			33
Tettigoniidae		393	8,51	62	0,30		
<i>Platycleis sp.</i>		2	0,04	1			36
<i>Tettigonia sp.</i>		21	0,45	1			45
<i>Rhacocleis sp.</i>		158	3,42	23			25
<i>Decticus albifrons</i>		19	0,41	7			50
Indéterminés		193	4,18	30			50
Gryllidae		599	12,97	67	0,07		
<i>Gryllus sp.1</i>		247	5,35	29			18
<i>Gryllus sp.2</i>		1	0,02	1			22
<i>Gryllus bimaculatus</i>		12	0,26	2			18
<i>Lissoblemmus sp.</i>		12	0,26	3			25
<i>Mitroblemmus sp.</i>		3	0,06	3			20
Indéterminés		324	7,01	49			30

Tableau n° 2. (suite et fin)

Taxons	n	n %	F. %	b. (en g)	b. %	E.T.P. (en mm)
Gryllotalpidae, <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	20	0,43	16	0,70		52
Homoptera , Cicadidae, <i>Larva</i> indéterminés	1	0,02	1	0,01	0	8
Hymenoptera	34	0,74	27	0,01	0,06	
Indéterminés	2	0,04	2			8
Apidae	4	0,08	4			
<i>Apis mellifica</i>	1	0,02	1			15
Indéterminés	3	0,06	3			12
Formicidae	22	0,48	17			
<i>Aphaenogaster sp.</i>	1	0,02	1			6
<i>Cataglyphus bicolor</i>	1	0,02	1			9
<i>Messor barbara</i>	16	0,35	11			10
<i>Messor sp.</i>	2	0,04	2			10
<i>Tapinoma simrothi</i>	2	0,04	2			3
Vespidae	6	0,13	6			
<i>Vespa germanica</i>	5	0,11	5			14
<i>Polistes gallicus</i>	1	0,02	1			16
Hemiptera	3	0,06	3	0,01	0	
Indéterminés	1	0,02	1			7
Pentatomidae, <i>Carpocoris sp.</i>	2	0,04	2			4
Diptera	61	1,32	12	0,01	0,11	
Indéterminés	4	0,08	4			5
Syrphidae	57	1,23	8			
<i>Eristalis sp.</i>	42	0,91	5			4
<i>Larva</i> indéterminés	15	0,32	3			2
Nevroptera , Myrmeleonidae	3	0,06	3	0,01	0	
<i>Imagos</i> indéterminés	1	0,02	1			17
<i>Larva</i> indéterminés	2	0,04	2			15
Dermoptera , Labiduridae	722	15,63	76	0,02	2,66	
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	717	15,52	71			25
<i>Labidura riparia</i>	5	0,11	5			23
Totaux et pourcentages des individus	4619	100		542,42	100	
Totaux et pourcentages des taxons	122	100				

Tableau n° 3.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche
en pourcentage du nombre de proies (année 1992)

(n : Nombre de spécimens; n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Mois N		Mars 8		Avril 26		Mai 13		Juin 32		Juillet 21		Total 100	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
VERTEBRATA	3	0,84	6	0,75	1	0,18	1	0,05					11	0,24
AMPHIBIA, Anura	1	0,28	1	0,12					1	0,05			3	0,06
<i>Bufo</i> sp.									1	0,05			1	0,02
<i>Rana</i> sp.	1	0,28	1	0,12									2	0,04
AVES, Passeriformes indéterminés	1	0,28											1	0,02
MAMMALIA	1	0,28	5	0,62	1	0,18							7	0,15
Rodentia, Muridae	1	0,28	3	0,37									4	0,08
<i>Mus spretus</i>	1	0,28											1	0,02
<i>M. musculus domesticus</i>			2	0,25									2	0,04
<i>Rattus rattus</i>			1	0,12									1	0,02
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>			2	0,25	1	0,18							3	0,06
INVERTEBRATA	354	99,16	795	99,25	560	99,82	2092	99,95	807	100	4608	99,76		
GASTROPODA, Helicidae							1	0,18	9	0,43	3	0,37	13	0,28
<i>Helix</i> sp.									1	0,05	2	0,25	3	0,06
<i>H. aspersa</i>									5	0,24	1	0,12	6	0,13
Indéterminés							1	0,18	3	0,14			4	0,08
ARACHNOIDA	34	9,52	165	20,60	27	4,81	75	3,58	5	0,62			306	6,62
Scorpionidea			4	0,50	2	0,36	22	1,05					28	0,61
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>			2	0,25	2	0,36	21	1					25	0,54
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>			2	0,25			1	0,05					3	0,06
Solifugea indéterminés	34	9,52	161	20,10	25	4,46	53	2,53					278	6,02
MYRIAPODA, Chilopoda			1	0,12	2	0,36	1	0,05					4	0,08
Scolopendridae, <i>S. scolopendra</i>			1	0,12			1	0,05					2	0,04
Indéterminés					2	0,36							2	0,04
INSECTA	320	89,64	629	78,53	530	94,47	2007	95,89	799	99,01	4285	92,77		
Indéterminés	1	0,28					1	0,05	1	0,12	3	0,06		
Coleoptera	154	43,14	392	48,94	333	59,36	898	42,90	207	25,65	1984	42,95		
Indéterminés	1	0,28	7	0,87			8	0,38	12	1,49	28	0,61		
Scarabaeidae	32	8,96	149	18,60	119	21,21	506	24,18	75	9,29	881	19,07		
<i>Gymnopleurus</i> sp.					3	0,53					3	0,06		
<i>Anoxia</i> sp.	10	2,80	25	3,12	1	0,18	325	15,53	58	7,19	419	9,07		
<i>Aphodius</i> sp.	1	0,28									1	0,02		
<i>Copris hispanus</i>	3	0,84	21	2,62	15	2,67	17	0,81	1	0,12	57	1,23		
<i>Geotrogus deserticola</i>			1	0,12			1	0,05			2	0,04		
<i>Oryctes</i> sp.			1	0,12			6	0,29			7	0,15		
<i>Ontophagus taurus</i>							4	0,19			4	0,08		
<i>Pentodon</i> sp.	3	0,84	11	1,37	10	1,78	16	0,76	8	0,99	48	1,04		
<i>Phyllognathus</i> sp.			3	0,37			1	0,05			4	0,08		
<i>P. selemus</i>									1	0,12	1	0,02		
<i>Sisyphus</i> sp.			1	0,12	4	0,71	2	0,10			7	0,15		
<i>Scarabeus semipunctatus</i>			2	0,25					1	0,12	3	0,06		
<i>Rhizotrogus</i> sp.			5	0,62	4	0,71	1	0,05			10	0,22		
Imagos indéterminés	4	1,12	27	3,37	34	6,06	42	2	3	0,37	110	2,38		
Larva indéterminés	11	3,08	52	6,49	48	8,56	91	4,35	3	0,37	205	4,44		
Carabidae	15	4,20	75	9,36	47	8,38	56	2,68	14	1,73	207	4,48		
<i>Carabus morbilosus</i>	11	3,08	64	7,99	45	8,02	47	2,25	10	1,24	177	3,83		
<i>Carabus</i> sp.			3	0,37	2	0,36					5	0,11		
Imagos indéterminés	2	0,56	8	1			9	0,43	4	0,50	23	0,50		
Larva indéterminés	2	0,56									2	0,04		
Curculionidae	2	0,56	35	4,37	7	1,25	28	1,34	2	0,25	74	1,60		
<i>Anisornychus sturmi</i>			8	1							8	0,17		
<i>Anisornychus</i> sp.									1	0,12	1	0,02		
<i>Apion</i> sp.							1	0,05			1	0,02		
<i>Brachycerus</i> sp.			17	2,12	2	0,36	1	0,05			20	0,43		
<i>Lixus algirus</i>			1	0,12							1	0,02		
<i>Otiorhynchus</i> sp.							4	0,19			4	0,08		
<i>Pseudocleonus ocularis</i>	1	0,28	6	0,75	3	0,53					10	0,22		
<i>Sphaenophorus</i> sp.	1	0,28	2	0,25							3	0,06		
Indéterminés			1	0,12	2	0,36	22	1,05	1	0,12	26	0,56		
Buprestidae	1	0,28	4	0,50			3	0,14	9	1,12	17	0,37		
<i>Julodis albopilosa</i>	1	0,28	4	0,50			3	0,14	7	0,87	15	0,32		
Psiloptera tarsata	2	0,56									2	0,04		
Tenebrionidae			10	1,25	7	1,25	52	2,48	4	0,50	73	1,58		
<i>Opatrum</i> sp.					1	0,18	2	0,10			3	0,06		
<i>Pachychila</i> sp.			1	0,12			1	0,05			2	0,04		
<i>Erodium</i> sp.			1	0,12			1	0,05			2	0,04		
<i>Asida opatroides</i>			2	0,25	3	0,53	12	0,57			17	0,37		

Tableau n° 3. (suite)

Taxons	Mois N		Mars 8		Avril 26		Mai 13		Juin 32		Juillet 21		Total 100	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Indéterminés			6	0,75	3	0,53	36	1,72	4	0,50	49	1,06		
Harpalidae	40	11,20	7	0,87	7	1,25	32	1,53	39	4,83	125	2,71		
<i>Acinopus sp.</i>							1	0,05			1	0,02		
<i>A. megacephalus</i>	40	11,20	7	0,87	7	1,25	31	1,48	39	4,83	124	2,68		
Cetoniidae	33	9,24	7	0,87	10	1,78	5	0,24	1	0,12	56	1,21		
<i>Cetonia sp.</i>			1	0,12			1	0,05			2	0,04		
<i>Tropinata squalida</i>	33	9,24	5	0,62	10	1,78	4	0,19			52	1,13		
Indéterminés			1	0,12					1	0,12	2	0,04		
Callistidae			7	0,87	8	1,43	6	0,29			21	0,45		
<i>Chlaenius sp.1</i>			7	0,87	7	1,25	6	0,29			20	0,43		
<i>Chlaenius sp.2</i>					1	0,18					1	0,02		
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>	2	0,56	5	0,62	2	0,36	7	0,33			16	0,35		
Dytiscidae	3	0,84	4	0,50	5	0,89	4	0,19	1	0,12	17	0,37		
<i>Dytiscus sp.</i>	3	0,84	1	0,12	4	0,71	2	0,10			10	0,22		
<i>D. laterimarginalis</i>			3	0,37	1	0,18	2	0,10	1	0,12	7	0,15		
Geotrupidae	4	1,12	19	2,37	72	12,83	130	6,21	9	1,12	234	5,07		
<i>Geotrupes sp.1</i>	4	1,12	19	2,37	54	9,63	129	6,16	9	1,12	215	4,65		
<i>Geotrupes sp.2</i>					8	1,43	2	0,10			10	0,22		
<i>Geotrupes thyphoeus</i>					8	1,43	1	0,05			9	0,19		
Hydrophilidae	4	1,12	14	1,75	4	0,71	4	0,19	19	2,35	45	0,97		
<i>Hydrophilus piceus</i>	4	1,12	14	1,75	3	0,53	4	0,19	17	2,11	42	0,91		
<i>Hydrophilus sp.</i>					1	0,18			2	0,25	3	0,06		
Elatерidae	3	0,84	8	1	17	3,03	19	0,91	3	0,37	50	1,08		
Imagos indéterminés			3	0,37	16	2,85	13	0,62	2	0,25	34	0,74		
Larva indéterminés	3	0,84	5	0,62	1	0,18	6	0,29	1	0,12	16	0,35		
Histeridae indéterminés									1	0,12	1	0,02		
Licnidae, <i>Licinus silphoides</i>	1	0,28	1	0,12	4	0,71	2	0,10			8	0,17		
Staphylinidae	2	0,56	2	0,25	3	0,53	11	0,53	1	0,12	19	0,41		
<i>Staphylinus olens</i>	2	0,56	1	0,12	3	0,53	9	0,43			15	0,32		
Indéterminés			1	0,12	2	0,36	1	0,05			4	0,08		
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>	1	0,28	6	0,75	6	1,07	6	0,29	1	0,12	20	0,43		
Silphidae	10	2,80	32	4	15	2,67	19	0,91	16	1,98	92	1,99		
<i>Silpha granulata</i>	10	2,80	32	4	15	2,67	18	0,86	16	1,98	91	1,97		
<i>Silpha sp.</i>							1	0,05			1	0,02		
Orthoptera	42	11,76	153	19,10	73	13,01	714	34,11	492	60,97	1474	31,91		
Caelifera	19	5,32	94	11,74	46	8,20	161	7,07	102	12,64	422	9,14		
Indéterminés	6	1,68	8	1	1	0,18	2	0,10	14	1,73	31	0,67		
Acrididae	1	0,28	14	1,75	14	2,50	27	1,29	42	5,20	98	2,12		
<i>Locusta migratoria</i>			2	0,25							2	0,04		
<i>Calliptamus wattanuylianus</i>									5	0,62	5	0,11		
<i>Calliptamus sp.</i>									32	3,97	32	0,69		
<i>Ailopus strepens</i>			4	0,50	1	0,18					5	0,11		
<i>Anacridium aegyptium</i>	1	0,28	8	1	10	1,78	10	0,48	5	0,62	34	0,74		
<i>Eyprepocnemis plorans</i>					3	0,53	17	0,81			20	0,43		
Pamphagidae	12	3,36	72	8,99	32	5,70	118	5,64	46	5,70	280	6,06		
<i>Pamphagus elephas</i>							6	0,29			6	0,13		
<i>Ocneridia microptera</i>							11	0,53	6	0,74	17	0,37		
<i>Ocneridia sp.</i>	12	3,36	70	8,74	32	5,70	96	4,59	21	2,60	231	5,00		
<i>Acinipe sp.</i>							5	0,24	19	2,35	24	0,52		
Indéterminés			2	0,25							2	0,04		
Ensifera	23	6,44	59	7,36	26	4,63	554	27,09	390	48,33	1039	21,93		
Indéterminés			5	0,62	1	0,18	18	0,86	3	0,37	27	0,58		
Ephipigeridae	1	0,28					13	0,62	12	1,49	26	0,56		
<i>Amphiestris baetica</i>	1	0,28					13	0,62	11	1,36	25	0,54		
<i>Uronemus sp.</i>									1	0,12	1	0,02		
Tettigoniidae	18	5,04	8	1			84	4,01	286	35,44	393	8,51		
<i>Platycleis sp.</i>									2	0,25	2	0,04		
<i>Tettigonia sp.</i>									21	2,60	21	0,45		
<i>Rhacocleis sp.</i>							37	1,77	121	14,99	158	3,42		
<i>Decticus albifrons</i>			1	0,12					18	2,23	19	0,41		
Indéterminés	15	4,20	7	0,87			47	2,25	124	15,37	193	4,18		
Gryllidae	6	1,68	44	5,49	22	3,92	442	21,12	85	10,53	599	12,97		
<i>Gryllus sp.1</i>			24	3	11	1,96	190	9,08	22	2,73	247	5,35		
<i>Gryllus sp.2</i>			1	0,12							1	0,02		
<i>Gryllus bimaculatus</i>					6	1,07	6	0,29			12	0,26		
<i>Lissolemmus sp.</i>							11	0,53	1	0,12	12	0,26		
<i>Mitroblemmus sp.</i>			2	0,25			1	0,05			3	0,06		
Indéterminés	6	1,68	17	2,12	5	0,89	234	11,18	62	7,68	324	7,01		

Tableau n° 3. (suite et fin)

Taxons	Mois N		Mars 8		Avril 26		Mai 13		Juin 32		Juillet 21		Total 100	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Gryllotalpidae, <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	0,28	2	0,25	3	0,53	10	0,48	4	0,50	20	0,43		
Homoptera , Cicadidae, Larva indéterminés									1	0,05			1	0,02
Hymenoptera	1	0,28	2	0,25	5	0,89	24	1,15	2	0,25	34	0,74		
Indéterminés							2	0,10			2	0,04		
Apidae					1	0,18	2	0,10	1	0,12	4	0,08		
<i>Apis mellifica</i>							1	0,05			1	0,02		
Indéterminés					1	0,18	1	0,05	1	0,12	3	0,06		
Formicidae	1	0,28	2	0,25	3	0,53	15	0,72	1	0,12	22	0,48		
<i>Aphaenogaster sp.</i>							1	0,05			1	0,02		
<i>Cataglyphus bicolor</i>							1	0,05			1	0,02		
<i>Messor barbara</i>	1	0,28	2	0,25	3	0,53	9	0,43	1	0,12	16	0,35		
<i>Messor sp.</i>							2	0,10			2	0,04		
<i>Tapinoma simrothi</i>							2	0,10			2	0,04		
Vespidae					1	0,18	5	0,24			6	0,13		
<i>Vespa germanica</i>					1	0,18	4	0,19			5	0,11		
<i>Polistes gallicus</i>							1	0,05			1	0,02		
Hemiptera					2	0,36	1	0,05			3	0,06		
Indéterminés					1	0,18					1	0,02		
Pentatomidae, <i>Carpocoris sp.</i>					1	0,18	1	0,05			2	0,04		
Diptera			2	0,25			13	0,62	46	5,70	61	1,32		
Indéterminés			2	0,25					2	0,25	4	0,08		
Syrphidae							13	0,62	44	5,45	57	1,23		
<i>Eristalis sp.</i>							13	0,62	29	3,59	42	0,91		
Larva indéterminés									15	1,86	15	0,32		
Nevroptera , Myrmeleonidae					1	0,18	2	0,10			3	0,06		
Imagos indéterminés					1	0,18					1	0,02		
Larva indéterminés							2	0,10			2	0,04		
Dermaptera , Labiduridae	122	34,17	80	9,99	116	20,68	353	16,87	51	6,32	722	15,63		
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	121	33,89	78	9,74	116	20,68	351	16,77	51	6,32	717	15,52		
<i>Labidura riparia</i>	1	0,28	2	0,25			2	0,10			5	0,11		
Totaux et pourcentages des individus	357	100	801	100	561	100	2093	100	807	100	4619	100		
Totaux et pourcentages des taxons	38	31,15	68	55,74	56	45,90	67	54,92	53	43,44	122	100		

Tableau n° 4.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche
en fréquence d'occurrence (année 1992)

(NA : Nombre d'apparitions; F. % : Fréquence d'occurrence; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Mois N	Mars 8		Avril 26		Mai 13		Juin 32		Juillet 21		Total 100
		N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	
VERTEBRATA		3	37,50	4	15,38	1	7,69	1	3,13			9
AMPHIBIA, Anura		1	12,50	1	3,85			1	3,13			3
Bufonidae, <i>Bufo sp.</i>								1	3,13			1
Ranidae, <i>Rana sp.</i>		1	12,50	1	3,85							2
AVES, Passeriformes indéterminés		1	12,50									1
MAMMALIA		1	12,50	4	15,38	1	7,69					6
Rodentia, Muridae		1	12,50	2	7,69							3
<i>Mus spretus</i>		1	12,50									1
<i>M. musculus domesticus</i>				1	3,85							1
<i>Rattus rattus</i>				1	3,85							1
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>				2	7,69	1	7,69					3
INVERTEBRATA		8	100	26	100	13	100	32	100	21	100	100
GASTROPODA, Helicidae						1	7,69	9	28,13	3	14,29	13
<i>Helix sp.</i>								1	3,13	2	9,52	3
<i>H. aspersa</i>								5	15,63	1	4,76	6
Indéterminés						1	7,69	3	9,38			4
ARACHNIDA		3	37,50	15	57,69	6	46,15	19	59,38	3	14,29	46
Scorpionidea				4	15,38	2	15,38	15	46,88			21
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>				2	7,69	2	15,38	14	43,75			18
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>				2	7,69			1	3,13			3
Solifuga indéterminés		3	37,50	13	50	5	38,46	13	40,63	3	14,29	37
MYRIAPODA, Chilopoda				1	3,85	2	15,38	1	3,13			4
Scolopendridae, <i>Scolopendra scolopendra</i>				1	3,85			1	3,85			2
Indéterminés						2	15,38					2
INSECTA		8	100	26	100	13	100	32	100	21	100	100
Indéterminés		1	12,50					1	3,13	1	4,76	3
Coleoptera		8	100	26	100	13	100	32	100	21	100	100
Indéterminés		1	12,50	6	23,08			6	18,75	2	9,52	15
Scarabacidae		6	75	24	92,31	13	100	32	100	21	100	96
<i>Gymnopleurus sp.</i>						2	15,38					2
<i>Anoxia sp.</i>		5	62,5	5	19,23	1	7,69	28	87,50	21	100	60
<i>Aphodius sp.</i>		1	12,50									1
<i>Copris hispanus</i>		3	37,50	15	57,69	8	61,54	11	34,38	1	4,76	38
<i>Geotrogus deserticola</i>				1	3,85			1	3,13			2
<i>Oryctes sp.</i>				1	3,85			4	12,50			5
<i>Ontophagus taurus</i>								3	9,38			3
<i>Pentodon sp.</i>		3	37,50	7	26,92	5	38,46	10	31,25	6	28,57	31
<i>Phyllognatus sp.</i>				2	7,69			1	3,13			3
<i>P. selenus</i>				1	3,85	4	30,77	2	6,25	1	4,76	7
<i>Sisyphus sp.</i>				2	7,69					1	4,76	3
<i>Scarabeus semipunctatus</i>				2	7,69	2	15,38	1	3,13			5
<i>Rhizotrogus sp.</i>				2	7,69	12	92,31	30	93,75	3	14,29	70
<i>Imagos indéterminés</i>		1	12,50	24	92,31	10	76,92	13	40,63	2	9,52	40
<i>Larva indéterminés</i>		2	25	13	50							2
Crabidae		5	62,50	26	100	13	100	20	62,50	14	66,67	78
<i>Carabus morbiliosus</i>		5	62,50	25	96,15	13	100	17	53,13	9	42,86	69
<i>Carabus sp.</i>				3	11,54	2	15,38					5
<i>Imagos indéterminés</i>		1	12,50	4	15,38			7	21,88	1	4,76	13
<i>Larva indéterminés</i>		2	25									2
Curculionidae		2	25	13	50	5	38,46	10	31,25	2	9,52	32
<i>Anisorynchus sturmi</i>				2	7,69							2
<i>Anisorynchus sp.</i>										1	4,76	1
<i>Apion sp.</i>								1	3,13			1
<i>Brachycerus sp.</i>				6	23,08	2	15,38	1	3,13			9
<i>Lixus algeris</i>				1	3,85							1
<i>Otiorynchus sp.</i>								4	12,50			4
<i>Pseudocleonus ocularis</i>		1	12,50	4	15,38	3	23,08					8
<i>Sphaenophorus sp.</i>		1	12,50	2	7,69							3
Indéterminés				1	3,85	2	15,38	9	28,13	1	4,76	13
Buprestidae		1	12,50	4	15,38			2	6,25	9	42,86	16
<i>Julodis albopilosa</i>		1	12,50	4	15,38			2	6,25	7	33,33	14
<i>Psiloptera tarsata</i>										2	9,52	2
Tenebrionidae				6	23,08	2	15,38	16	50	4	19,05	28
<i>Opatrum sp.</i>						1	7,69	2	6,25			3
<i>Pachychila sp.</i>				1	3,85			1	3,13			2
<i>Erodus sp.</i>				1	3,85			1	3,13			2
<i>Asida opatroides</i>				2	7,69	1	7,69	9	28,13			12

Tableau n° 4. (suite)

Taxons	Mois N	Mars 8		Avril 26		Mai 13		Juin 32		Juillet 21		Total 100
		N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	F %
Indéterminés				5	19,23	3	23,08	6	18,75	4	19,05	18
Harpalidae	2	25	4	15,38	4	30,77	13	40,63	18	85,71	41	
<i>Acinopus sp.</i>							1	3,13			1	
<i>A. megacephalus</i>	2	25	4	15,38	4	30,77	12	37,50	18	85,71	40	
Cetoniidae	2	25	5	19,23	3	23,08	5	15,63	1	4,76	16	
<i>Cetonia sp.</i>			1	3,85			1	3,13			2	
<i>Tropinata squalida</i>	2	25	4	15,38	3	23,08	4	12,50			13	
Indéterminés			1	3,85					1	4,76	2	
Callistidae			5	19,23	5	38,46	6	18,75			16	
<i>Chlaenius sp.1</i>			5	19,23	4	30,77	6	18,75			15	
<i>Chlaenius sp.2</i>					1	7,69					1	
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>	2	25	4	15,38	2	15,38	5	15,63			13	
Dytiscidae	3	37,50	3	11,54	4	30,77	3	9,38	1	4,76	14	
<i>Dytiscus sp.</i>	1	12,50	1	3,85	4	30,77	2	6,25			8	
<i>D. laterimarginalis</i>			2	7,69	1	7,69	2	6,25	1	4,76	6	
Geotrupidae	3	37,50	17	65,38	13	100	32	100	9	42,86	74	
<i>Geotrupes sp.1</i>	3	37,50	17	65,38	11	84,62	30	93,75	9	42,86	70	
<i>Geotrupes sp.2</i>					1	7,69	1	3,13			2	
<i>Geotrupes thyphoeus</i>					1	7,69	1	3,13			2	
Hydrophilidae	4	50	13	50	4	30,77	4	12,50	16	76,19	41	
<i>Hydrophilus piceus</i>	4	50	13	50	3	23,08	4	12,50	14	66,67	38	
<i>Hydrophilus sp.</i>					1	7,69			2	6,25	3	
Elateridae	2	25	6	23,08	4	30,77	10	31,25	3	14,29	25	
Imagos indéterminés			3	11,54	3	23,08	4	12,50	2	6,25	12	
Larva indéterminés	2	25	3	11,54	1	7,69	6	18,75	1	4,76	13	
Histicridae indéterminés									1	4,76	1	
Licinidae, <i>Licinus silphoides</i>	1	12,50	1	3,85	4	30,77	2	6,25			8	
Staphylinidae	2	25	2	7,69	3	23,08	7	21,88	1	4,76	15	
<i>Staphylinus olens</i>	2	25	1	3,85	3	23,08	5	15,63			11	
Indéterminés			1	3,85	2	15,38	1	3,13			4	
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>	1	12,50	3	11,54	4	30,77	3	9,38	1	4,76	12	
Silphidae	5	62,50	18	69,23	8	61,54	9	28,13	13	61,90	53	
<i>Silpha granulata</i>	5	62,50	18	69,23	8	61,54	8	25	13	61,90	52	
<i>Silpha sp.</i>							1	3,13			1	
Orthoptera	7	87,50	17	65,38	13	100	30	93,75	21	100	88	
Caellifera	6	75	13	50	13	100	28	87,50	21	100	81	
Indéterminés	1	12,50	4	15,38	1	7,69	2	6,25	5	23,81	13	
Acrididae	1	12,50	8	30,77	7	53,85	8	25	7	33,33	31	
<i>Locusta migratoria</i>			2	7,69							2	
<i>Calliptamus wattanuylianus</i>									2	9,52	2	
<i>Calliptamus sp.</i>									4	19,05	4	
<i>Ailopus strepens</i>			1	3,85	1	7,69					2	
<i>Anacridium aegyptium</i>	1	12,50	6	23,08	5	38,46	6	18,75	3	14,29	21	
<i>Eyprepocnemis plorans</i>					1	7,69	1	3,13			2	
Pamphagidae	2	25	8	30,77	3	23,08	24	75	18	85,71	55	
<i>Pamphagus elephas</i>							3	9,38			3	
<i>Ocneridia microptera</i>							1	3,13	3	14,29	4	
<i>Ocneridia sp.</i>	2	25	11	42,31	3	23,08	23	71,88	8	38,09	47	
<i>Acinipe sp.</i>							3	9,38	10	47,62	13	
Indéterminés			1	3,85							1	
Ensifera	3	37,50	12	46,15	10	76,92	30	93,75			76	
Indéterminés			1	3,85	1	7,69	4	12,50	2	9,52	8	
Ephippigridae	1	12,50					4	12,50	3	14,29	8	
<i>Amphiestris baetica</i>	1	12,50					4	12,50	2	9,52	7	
<i>Uronemus sp.</i>									1	4,76	1	
Tettigoniidae	4	50	7	26,92			30	93,75	21	100	62	
<i>Platycleis sp.</i>									1	4,76	1	
<i>Tettigonia sp.</i>									1	4,76	1	
<i>Rhacocleis sp.</i>							4	12,50	19	90,48	23	
<i>Decticus albifrons</i>			1	3,85					6	28,57	7	
Indéterminés	2	25	2	7,69			11	34,38	15	71,43	30	
Gryllidae	1	12,50	11	42,31	9	69,23	30	93,75	16	76,19	67	
<i>Gryllus sp.1</i>			7	26,92	6	46,15	12	37,50	4	19,05	29	
<i>Gryllus sp.2</i>			1	3,85							1	
<i>Gryllus bimaculatus</i>					1	7,69	1	3,13			2	
<i>Lissoblemmus sp.</i>							2	6,25	1	4,76	3	
<i>Mitroblemmus sp.</i>			2	7,69			1	3,13			3	
Indéterminés	1	12,50	7	26,92	4	30,77	26	81,25	11	52,38	49	

Tableau n° 4. (suite et fin)

Taxons	Mois N	Mars 8		Avril 26		Mai 13		Juin 32		Juillet 21		Total 100	
		N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F%	N.A.	F %	F%	
Gryllotalpidae, <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>		1	12,50	2	7,69	3	23,08	6	18,75	4	19,05		16
Homoptera , Cicadidae, Larva indéterminés								1	3,13				1
Hymenoptera		1	12,50	2	7,69	3	23,08	18	56,25	3	14,29		27
Indéterminés								2	6,25				2
Apidae						1	7,69	2	6,25	1	4,76		4
<i>Apis mellifica</i>								1	3,13				1
Indéterminés						1	7,69	1	3,13	1	4,76		3
Formicidae		1	12,50	2	7,69	3	23,08	10	31,25	1	4,76		17
<i>Aphaenogaster sp.</i>								1	3,13				1
<i>Cataglyphus bicolor</i>								1	3,13				1
<i>Messor barbara</i>		1	12,50	2	7,69	1	7,69	6	18,75	1	4,76		11
<i>Messor sp.</i>								2	6,25				2
<i>Tapinoma simrothi</i>								2	6,25				2
Vespidae						1	7,69	5	15,63				6
<i>Vespa germanica</i>						1	7,69	4	12,50				5
<i>Polistes gallicus</i>								1	3,13				1
Hemiptera						2		1	3,13				3
Indéterminés						1	7,69						1
Pentatomidae, <i>Carpocoris sp.</i>						1	7,69	1	3,13				2
Diptera				2	7,69			1	3,13	9	42,86		12
Indéterminés				2	7,69					2	9,52		4
Syrphidae								1	3,13	7	33,33		8
<i>Eristalis sp.</i>								1	3,13	4	19,05		5
Larva Indéterminés										3	14,29		3
Neuroptera , Myrmeleonidae						1	7,69	2	6,25				3
Imagos indéterminés						1	7,69						1
Larva indéterminés								2	6,25				2
Dermoptera , Labiduridae		7	87,50	24	92,31	11	84,62	18	56,25	16	76,19		76
<i>Anisolabis mauritanicus</i>		6	75	22	84,62	11	84,62	16	50	16	76,19		71
<i>Labidura riparia</i>		1	12,50	2	7,69			2	6,25				5
Totaux et pourcentages de taxons		38	31,15	68	55,74	56	45,90	67	54,92	53	43,44	122	100

Tableau n° 5.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités de la Kabylie

(année 1992)

(n : Nombre de spécimens; n %: Abondance relative du taxon considéré en nombre; F% : Fréquence d'occurrence;

N : Nombre de pelotes analysées par localité)

Taxons	Stations N	Boukhalfa			Tadmaït			Drâa Ben Khedda			Total 100		
		n	n %	F %	n	n %	F %	n	n %	F %	n	n %	F %
VERTEBRATA		6	0,24	6	5	0,34	3				11	0,24	9
AMPHIBIA, Anura		1	0,04	1	2	0,14	2				3	0,06	3
<i>Bufo</i> sp.		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>Rana</i> sp.					2	0,14	2				2	0,04	2
AVES, PASSERIFORMES					1	0,07	1				1	0,02	1
MAMMALIA		5	0,20	4	2	0,14	2				7	0,15	6
Rodentia, Muridae		3	0,12	2	1	0,07	1				4	0,08	3
<i>Mus spretus</i>		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>M. musculus domesticus</i>		2	0,08	1							2	0,04	1
<i>Rattus rattus</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>		2	0,08	2	1	0,07	1				3	0,06	3
INVERTEBRATA		2449	99,76	57	1476	99,66	25	683	100	18	4608	99,76	100
GASTROPODA, Helicidae		4	0,16	4	7	0,47	7	2	0,29	2	13	0,28	13
<i>Helix</i> sp.		2	0,08	2				1	0,15	1	3	0,06	3
<i>H. aspersa</i>		1	0,04	1	4	0,27	4	1	0,15	1	6	0,13	6
Indéterminés		1	0,04	1	3	0,20	3				4	0,08	4
ARACHNOIDA		253	10,31	26	44	2,97	16	9	1,32	4	306	6,62	46
Scorpionidea		9	0,37	9	15	1,01	12	4	0,59	3	28	0,06	21
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>		7	0,29	6	15	1,01	9	3	0,44	3	25	0,54	18
Buthidae, <i>Buthus occitamus</i>		2	0,08	2				1	0,15	1	3	0,06	3
Sollifuga indéterminés		244	9,94	24	29	1,96	11	5	0,73	2	278	6,02	37
MYRIAPODA, Chilopoda		2	0,08	2	2	0,14	2				4	0,08	4
Scolopendridae, <i>Scolopendra scolopendra</i>		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2
Indéterminés		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2
INSECTA		2190	89,21	57	1423	96,08	25	672	98,39	18	4285	92,77	100
Indéterminés		1	0,04	1				2	0,29	2	3	0,06	3
Coleoptera		1024	41,71	57	729	49,22	25	231	33,82	18	1984	42,95	100
Indéterminés		5	0,20	5	20	1,35	7	3	0,44	3	28	0,61	15
Scarabaeidae		427	17,39	55	317	21,40	23	137	20,06	18	881	19,07	96
<i>Gymnopleurus</i> sp.					3	0,20	2				3	0,06	2
<i>Anoxia</i> sp.		191	7,78	33	154	10,40	16	74	10,83	11	419	9,07	60
<i>Aphodius</i> sp.		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>Copris hispanus</i>		32	1,30	25	19	1,28	11	6	0,88	2	57	1,23	38
<i>Geotrogus deserticola</i>		1	0,04	1				1	0,15	1	2	0,04	2
<i>Oryctes</i> sp.		1	0,04	1	4	0,27	2	2	0,29	2	7	0,15	5
<i>Ontophagus taurus</i>		1	0,04	1	3	0,20	2				4	0,08	3
<i>Pentodon</i> sp.		27	1,10	20	14	0,95	6	7	1,02	5	48	1,04	31
<i>Phyllognatus</i> sp.		4	0,16	3							4	0,08	3
<i>P. selenus</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
<i>Sisyphus</i> sp.		1	0,04	1	4	0,27	4	2	0,29	2	7	0,15	7
<i>Scarabeus semipunctatus</i>		2	0,08	2				1	0,15	1	3	0,06	3
<i>Rhizotrogus</i> sp.		5	0,20	3	2	0,14	1	3	0,44	1	10	0,22	5
Imagos indéterminés		64	2,61	55	8	0,54	5	38	5,56	10	110	2,38	70
Larva indéterminés		97	3,95	17	105	7,09	20	3	0,44	3	205	4,44	40
Crabidae		128	5,21	53	58	3,92	15	21	3,07	10	207	4,48	78
<i>Carabus morbiliosus</i>		109	4,44	43	57	3,85	17	11	1,61	9	177	3,83	69
<i>Carabus</i> sp.		3	0,12	3	1	0,07	1	1	0,15	1	5	0,11	5
Imagos indéterminés		14	0,57	11				9	1,32	2	23	0,50	13
Larva indéterminés		2	0,08	2							2	0,04	2
Curculionidae		46	1,87	18	10	0,68	10	18	2,64	4	74	1,60	32
<i>Anisorynchus sturmi</i>		8	0,33	2							8	0,17	2
<i>Anisorynchus</i> sp.		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>Apion</i> sp.					1	0,07	1				1	0,02	1
<i>Brachycerus</i> sp.		16	0,65	7	1	0,07	1	3	0,44	1	20	0,43	9
<i>Lixus algirus</i>		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>Otiorynchus</i> sp.					3	0,20	3	1	0,15	1	4	0,08	4
<i>Pseudocleonus ocularis</i>		7	0,29	4	1	0,07	2	2	0,29	2	10	0,22	8
<i>Sphaenophorus</i> sp.		3	0,12	3							3	0,06	3
Indéterminés		10	0,41	6	4	0,27	5	12	1,76	2	26	0,56	13
Buprestidae		8	0,33	7	4	0,27	4	5	0,73	5	17	0,37	16
<i>Julodis albopilosa</i>		7	0,29	7	4	0,27	3	4	0,59	4	15	0,32	14
<i>Psiloptera tarsata</i>		1	0,04	1				1	0,15	1	2	0,04	2
Tenebrionidae		52	2,12	15	19	1,28	11	2	0,29	2	73	1,58	28
<i>Opatrum</i> sp.					2	0,14	2	1	0,15	1	3	0,06	3
<i>Pachychila</i> sp.		2	0,08	2							2	0,04	2
<i>Erodium</i> sp.		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2

Tableau n° 5. (suite)

Taxons	Stations N	Boukhalfa 57			Tadmaït 25			Drâa Ben Khedda 18			Total 100		
		n	n %	F %	n	n %	F %	n	n %	F %	n	n %	F %
<i>Asida opatroides</i>		7	0,29	6	10	0,68	6				17	0,37	12
Indéterminés		42	1,71	13	6	0,41	4	1	0,15	1	49	1,06	18
Harpalidae		67	2,73	18	54	3,65	21	4	0,59	2	125	2,71	41
<i>Acinopus sp.</i>		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>A. megacephalus</i>		66	2,69	17	54	3,65	21	4	0,59	2	124	2,68	40
Cetoniidae		43	1,75	9	11	0,74	5	2	0,29	2	56	1,21	16
<i>Cetonia sp.</i>		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2
<i>Tropinata squalida</i>		42	1,71	8	8	0,54	3	2	0,29	2	52	1,13	13
Indéterminés					2	0,14	2				2	0,04	2
Callistidae		10	0,41	8	9	0,61	6	2	0,29	2	21	0,45	16
<i>Chlaenius sp.1</i>		10	0,41	8	8	0,54	5	2	0,29	2	20	0,43	15
<i>Chlaenius sp.2</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>		11	0,45	8	4	0,27	4	1	0,15	1	16	0,35	13
Dytiscidae		13	0,53	10	2	0,14	2	2	0,29	2	17	0,37	14
<i>Dytiscus sp.</i>		7	0,29	5	2	0,14	2	1	0,15	1	10	0,22	8
<i>D. laterimarginalis</i>		6	0,24	5				1	0,15	1	7	0,15	6
Geotrupidae		74	3,01	46	151	10,20	23	9	1,32	5	234	5,07	74
<i>Geotrupes sp.1</i>		64	2,61	46	142	9,59	19	9	1,32	5	215	4,65	70
<i>Geotrupes sp.2</i>		10	0,41	2							10	0,22	2
<i>Geotrupes thyphoeus</i>					9	0,61	2				9	0,19	2
Hydrophilidae		27	1,10	25	9	0,61	9	9	1,32	7	45	0,97	41
<i>Hydrophilus piceus</i>		25	1,02	25	8	0,54	6	9	1,32	7	42	0,91	38
<i>Hydrophilus sp.</i>		2	0,08	2	1	0,07	1				3	0,06	3
Elaeteridae		25	1,02	13	24	1,62	11	1	0,15	1	50	1,08	25
Imagos indéterminés		12	0,49	5	21	1,42	6	1	0,15	1	34	0,74	12
Larva indéterminés		13	0,53	10	3	0,20	3				16	0,35	13
Ilisteridae indéterminés					1	0,07	1				1	0,02	1
Licinidae, <i>Licinus silphoides</i>		4	0,16	4	1	0,07	1	3	0,44	3	8	0,17	8
Staphylinidae		7	0,29	7	8	0,54	4	4	0,59	4	19	0,41	15
<i>Staphylinus olens</i>		5	0,20	5	7	0,47	3	3	0,44	3	15	0,32	11
Indéterminés		2	0,08	2	1	0,07	1	1	0,15	1	4	0,08	4
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>		16	0,65	10	4	0,27	2				20	0,43	12
Silphidae		61	2,48	35	23	1,55	13	8	1,17	5	92	1,99	53
<i>Silpha granulata</i>		61	2,48	35	22	1,49	12	8	1,17	5	91	1,97	52
<i>Silpha sp.</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
Orthoptera		617	25,13	51	534	36,06	20	323	47,29	17	1474	31,91	88
Caellifera		179	7,29	40	158	10,26	25	78	12,42	16	409	8,86	81
Indéterminés		7	0,29	4	17	1,15	6	7	1,02	3	31	0,67	13
Acrididae		41	1,67	20	29	1,96	4	28	4,10	7	98	2,12	31
<i>Locusta migratoria</i>		2	0,08	2							2	0,04	2
<i>Calliptamus wattamylianus</i>								5	0,73	2	5	0,11	2
<i>Calliptamus sp.</i>		30	1,22	2	1	0,07	1	1	0,15	1	32	0,69	4
<i>Ailopus strepens</i>		4	0,16	1	1	0,07	1				5	0,11	2
<i>Anacridium aegyptium</i>		15	0,61	10	7	0,47	4	12	1,76	7	34	0,74	21
<i>Eypreocnemis plorans</i>					20	1,35	2				20	0,43	2
Pamphagidae		131	5,34	32	106	7,16	11	43	6,29	12	280	6,06	55
<i>Pamphagus elephas</i>		2	0,08	1	1	0,07	1	3	0,44	1	6	0,13	3
<i>Ocneridia microptera</i>		1	0,04	1	3	0,20	1	13	1,90	2	17	0,37	4
<i>Ocneridia sp.</i>		118	4,81	30	94	6,35	10	19	2,78	7	231	5,00	47
<i>Acinipe sp.</i>		8	0,33	8	8	0,54	2	8	1,17	3	24	0,52	13
Indéterminés		2	0,08	1							2	0,04	1
Ensifera		438	17,84	36	382	25,79	25	245	35,87	15	1065	23,05	76
Indéterminés		5	0,20	5	20	1,35	2	2	0,29	1	27	0,58	8
Ephippigeridae		9	0,37	3	8	0,54	3	9	1,32	2	26	0,56	8
<i>Amphiestris baetica</i>		9	0,37	3	7	0,47	2	9	1,32	2	25	0,54	7
<i>Uronemus sp.</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
Tettigoniidae		151	6,15	30	105	7,09	25	137	20,06	7	393	8,51	62
<i>Platycleis sp.</i>								2	0,29	1	2	0,04	1
<i>Tettigonia sp.</i>								21	3,07	1	21	0,45	1
<i>Rhacocleis sp.</i>		44	1,79	10	46	3,11	7	68	9,96	6	158	3,42	23
<i>Decticus albifrons</i>		8	0,33	3	10	0,68	3	1	0,15	1	19	0,41	7
Indéterminés		99	4,03	14	49	3,31	11	45	6,59	5	193	4,18	30
Gryllidae		261	10,63	36	242	16,34	16	96	14,06	15	599	12,97	67
<i>Gryllus sp.1</i>		79	3,22	17	161	10,87	7	5	0,73	5	247	5,35	29
<i>Gryllus sp.2</i>		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>Gryllus bimaculatus</i>		6	0,24	1	6	0,41	1				12	0,26	2
<i>Lissoblemmus sp.</i>		11	0,45	2	1	0,07	1				12	0,26	3
<i>Mitroblemmus sp.</i>		3	0,12	3							3	0,06	3

Tableau n° 5. (suite et fin)

Taxons	Stations N	Boukhalfa 57			Tadmaït 25			Drâa Ben Khedda 18			Total 100		
		n	n %	F %	n	n %	F %	n	n %	F %	n	n %	F %
Indéterminés		161	6,56	19	74	5	21	89	13,03	9	324	7,01	49
Gryllotalpidae, <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>		12	0,49	9	7	0,47	6	1	0,15	1	20	0,43	16
Homoptera , Cicadidae, Larva indéterminés								1	0,15	1	1	0,02	1
Hymenoptera		15	0,61	11	10	0,68	9	9	1,32	7	34	0,74	27
Indéterminés		2	0,08	2							2	0,04	2
Apidae					3	0,20	3	1	0,15	1	4	0,08	4
<i>Apis mellifica</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
Indéterminés					2	0,14	2	1	0,15	1	3	0,06	3
Formicidae		12	0,49	9	7	0,47	6	3	0,44	2	22	0,48	17
<i>Aphaenogaster sp.</i>		1	0,04	1							1	0,02	1
<i>Cataglyphus bicolor</i>					1	0,07	1				1	0,02	1
<i>Messor barbara</i>		9	0,37	6	4	0,27	3	3	0,44	2	16	0,35	11
<i>Messor sp.</i>		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2
<i>Tapinoma simrothi</i>		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2
Vespidae		2	0,08	2	4	0,27	4				6	0,13	6
<i>Vespa germanica</i>		1	0,04	1	4	0,27	4				5	0,11	5
<i>Polistes gallicus</i>		1	0,04	1							1	0,02	1
Hemiptera		1	0,04	1	1	0,07	1	1	0,15	1	3	0,06	3
Indéterminés		1	0,04	1							1	0,02	1
Pentatomidae, <i>Carpocoris sp.</i>		1	0,04	1	1	0,07	1				2	0,04	2
Diptera		16	0,65	3	14	0,95	6	31	4,54	3	61	1,32	12
Indéterminés		1	0,04	1	3	0,20	3				4	0,08	4
Syrphidae		15	0,61	2	11	0,74	3	31	4,54	3	57	1,23	8
<i>Eristalis sp.</i>		1	0,04	1	11	0,74	3	30	4,39	1	42	0,91	5
Larva indéterminés		14	0,57	2				1	0,15	1	15	0,32	3
Neuroptera , Myrmeleonidae					3	0,20	3				3	0,06	3
Imagos indéterminés					1	0,07	1				1	0,02	1
Larva indéterminés					2	0,14	2				2	0,04	2
Dermoptera , Labiduridae		516	21,02	46	132	8,91	19	74	10,83	11	722	15,63	76
<i>Anisolabis mauritanicus</i>		513	20,90	43	131	8,85	18	73	10,69	10	717	15,52	71
<i>Labidura riparia</i>		3	0,12	3	1	0,07	1	1	0,15	1	5	0,11	5
Totaux et pourcentages des individus		2455	100		1481	100		683	100		4619	100	
Totaux et pourcentages des taxons		97	79,51		87	71,31		65	53,28		122	100	

Tableau n° 6.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (année 1993)

(n : nombre de spécimens; b : biomasse (poids sec); n % et b % : Abondance relative du taxon considéré en nombre et en biomasse; F % : Fréquence d'occurrence; E.T.P. : Estimation de la Taille de la Proie)

Taxons	n	n %	F %	b (en g.)	b %	E.T.P. (en mm)
VERTEBRATA	11	0,28	11		9,39	
PISCES indéterminés	2	0,05	2	0,50	0,20	16
AMPHIBIA, Anura, Ranidae, <i>Rana sp.</i>	2	0,05	2	3,50	1,43	50
AVÈS	0,05	0,05	2		2,45	
Ploceidae, <i>Passer sp.</i>	1	0,03	1	6		140
Fringillidae indéterminés	1	0,03	1	6		130
MAMMALIA	5	0,13	5		5,31	
Rodentia, Muridae, <i>M. spretus</i>	3	0,08	3	5	3,06	140
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>	2	0,05	2	5,5	2,25	120
INVERTEBRATA	3918	99,72	100		90,61	
GASTROPODA, Helicidae	13	0,33	13	0,04	0,11	
<i>Helix sp.</i>	6	0,15	6			25
<i>H. aspersa</i>	5	0,13	5			25
Indéterminés	2	0,05	2			25
CRUSTACEA, Isopoda indéterminés	1	0,03	1	0,01	0	15
ARACHNOIDA	92	2,34	40		8,23	
Scorpionidea	30	0,76	21		7,74	
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>	22	0,56	14	1,25		60
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>	8	0,20	6	1,30		50
Solifugea indéterminés sp.1	60	1,53	19	0,04	0,49	22
Aranea, Araneidae indéterminés sp.1	2	0,05	2	0,03	0,01	10
MYRIAPODA, Chilopoda	4	0,10	4	0,84	0,69	
Scolopendridae, <i>S. scolopendra</i>	4	0,10	4	0,84	0,69	70
INSECTA	3808	96,92	100		81,57	
Coleoptera	2181	55,51	98		15,73	
Indéterminés	1	0,03	1	0,04		40
Scarabaeidae	869	22,12	76	0,03		
<i>Gymnopleurus sp.1</i>	45	1,15	8			17
<i>Onitis sp.1</i>	15	0,38	15			15
<i>Anoxia sp.</i>	90	2,29	17			24
<i>Copris hispanus</i>	105	2,67	30			28
<i>Oryctes sp.</i>	125	3,18	40			48
<i>Pentodon sp.</i>	20	0,51	15			18
<i>Pimelia sp.</i>	2	0,05	2			17
<i>Phyllognatus sp.</i>	3	0,08	2			20
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	4	0,10	4			26
<i>Rhizotrogus sp.1</i>	210	5,34	73			22
Imagos indéterminés sp. 1	250	6,36	36			14
Carabidae	230	5,85	70	0,03		
<i>C. morbilosus</i>	220	5,60	65			36
<i>Calosoma sp.</i>	2	0,05	2			30
Imagos indéterminés sp. 1	8	0,20	8			25
Curculionidae	37	0,94	18	0,02		
<i>Anisorynchus sturmi</i>	1	0,03	1			18
<i>Brachycerus sp.</i>	30	0,76	15			20
<i>Pseudocleonus ocellaris</i>	2	0,05	2			20
<i>Sphaenophorus sp.</i>	2	0,05	2			15
Indéterminés	2	0,05	2			18
Buprestidae	70	1,78	21	0,02		
<i>Julodis albopilosa</i>	62	1,58	20			25
<i>Psiloptera tarsata</i>	2	0,05	2			30
Indéterminés	6	0,15	2			20
Tenebrionidae	21	0,53	12	0,02		
<i>Opatrum sp.</i>	2	0,05	2			14
<i>Pachychila sp.</i>	2	0,05	2			13
<i>Erodium sp.</i>	15	0,38	11			17
<i>Asida sp.</i>	1	0,03	1			17
Indéterminés	1	0,03	1			20
Harpalidae, <i>Acinopus megacephalus</i>	81	2,06	42	0,02		19
Cetoniidae	14	0,36	12	0,02		
<i>Cetonia cuprea</i>	2	0,05	2			20
<i>Oxythyrea squalida</i>	8	0,20	7			11
<i>Tropinata squalida</i>	2	0,05	2			20
<i>T. hirta</i>	1	0,03	1			25
Indéterminés	1	0,03	1			15
Callistidae, <i>Chlaenius sp. 1</i>	12	0,31	11	0,02		12
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>	3	0,08	3	0,02		8

Tableau n° 6. (suite et fin)

Taxons	n	n %	F %	b (en g.)	b %	E.T.P. (en mm)
Dytiscidae	13	0,33	12	0,03		
<i>Dytiscus sp.</i>	7	0,18	6			30
<i>D. lateromarginalis</i>	5	0,13	3			28
Indéterminés	1	0,03	1			26
Geotrupidae, <i>Geotrupes leavigatus</i>	600	15,27	80	0,03		17
Hydrophilidae	58	1,48	42	0,30		
<i>Hydrophilus sp.</i>	20	0,51	15			45
<i>H. piceus</i>	38	0,97	26			43
Elateridae, Larva indéterminés	140	3,56	22	0,02		14
Leinidae, <i>Licinus silphoides</i>	2	0,05	2	0,02		14
Staphylinidae	8	0,20	6	0,02		
<i>Staphylinus sp.</i>	3	0,08	3			20
<i>S. olens</i>	5	0,13	3			19
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>	2	0,05	2	0,02		20
Silphidae	19	0,48	16	0,02		
<i>Silpha granulata</i>	16	0,41	13			18
<i>S. opaca</i>	3	0,08	3			15
Lucanidae indéterminé	1	0,03	1	0,03		35
Orthoptera	1556	39,60	91		65,62	
Coelifera	465	11,83	69			
Indéterminé	1	0,03	1	0,05		9
Acrididae	162	4,12	34	0,30		
<i>Calliptamus italicus</i>	18	0,46	6			40
<i>Ailopus strepens</i>	8	0,20	5			25
<i>Anacridium aegyptium</i>	76	1,93	15			55
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	55	1,40	12			42
Indéterminés	5	0,13	5			40
Pamphagidae	302	7,69	32	0,50		
<i>Pamphagus elephas</i>	72	1,83	15			80
<i>Ocneridia sp.</i>	230	5,85	26			48
Ensifera	1091	27,77	38			
Indéterminés	12	0,31	3	0,30		52
Ephippigeridae, <i>Amphiestris baetica</i>	150	3,82	28	0,08		35
Tettigoniidae	132	3,36	50	0,30		
<i>Decticus albifrons</i>	80	2,04	25			45
<i>Tettigonia sp.</i>	52	1,32	12			50
Gryllidae	780	19,85	36	0,07		
<i>Gryllus sp.1</i>	732	18,63	32			18
<i>Lissolemmus sp.</i>	8	0,20	7			25
Indéterminés	40	1,02	10			30
Gryllotalpidae	17	0,43	17	0,70		
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	13	0,33	13			52
<i>G. vulgaris</i>	4	0,10	2			52
Hymenoptera, Formicidae	19	0,48	12	0,01	0,04	
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>	1	0,03	1			6
<i>Messor barbara</i>	8	0,20	5			10
<i>Crematogaster scutellaris</i>	2	0,05	2			4
<i>Tapinoma simrothi</i>	6	0,15	4			3
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	0,05	2			9
Nevroptera, Myrmeleonidae, Larva indéterminés	10	0,25	9	0,01		15
Dermaptera	40	1,02	31	0,02		
Labiduridae	34	0,87	29			
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	26	0,66	23			25
<i>Labidura riparia</i>	8	0,20	7			23
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>	6	0,15	6			15
Embioptera, <i>Imagos</i> indéterminés	2	0,05	2	0,01	0	15
Totaux	3929	100			100	
Totaux et pourcentages des taxons	92	44,88			100	

Tableau n° 7.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche
en pourcentage du nombre de proies (année 1993)

(n : nombre de spécimens; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre; N : Nombre de pelotes analysées par mois)

Taxons	Mois N		Avril 5		Mai 15		Juin 19		Juillet 23		Août 20		Septembre 18		Total 100	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
VERTEBRATA	3	5,77	3	0,49	5	0,47									11	0,28
PISCES indéterminés					2	0,19									2	0,05
AMPHIBIA, Anura, Ranidae, <i>Rana sp.</i>					2	0,19									2	0,05
AVES	1	1,92	1	0,16											0,05	0,05
Ploceidae, <i>Passer sp.</i>			1	0,16											1	0,03
Fringillidae indéterminés	1	1,92													1	0,03
MAMMALIA	2	3,85	2	0,33	1	0,09									5	0,13
Rodentia, Muridae, <i>M. spretus</i>	1	1,92	1	0,16	1	0,09									3	0,08
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>	1	1,92	1	0,16											2	0,05
INVERTEBRATA	49	94,23	609	99,51	1070	99,53	1131	100	646	100	413	100	3918	99,72		
GASTROPODA, Helicidae	3	5,77	4	0,65							6	1,45	13	0,33		
<i>Helix sp.</i>	2	3,85	3	0,49							1	0,24	6	0,15		
<i>H. aspersa</i>	1	1,92	1	0,16							3	0,73	5	0,13		
Indéterminés											2	0,48	2	0,05		
CRUSTACEA, Isopoda indéterminés					1	0,09									1	0,03
ARACHNOIDA	1	1,92	5	0,82	54	5,02	13	1,15	11	1,70	8	1,94	92	2,34		
Scorpionidea			1	0,16	8	0,74	6	0,53	9	1,39	6	1,45	30	0,76		
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>			1	0,16	8	0,74	6	0,53	5	0,77	2	0,48	22	0,56		
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>									4	0,62	4	0,97	8	0,20		
Solifugea indéterminés sp.1	1	1,92	3	0,49	45	4,19	7	0,62	2	0,31	2	0,48	60	1,53		
Aranea, Arancidae indéterminés sp.1			1	0,16	1	0,09							2	0,05		
MYRIAPODA, Chilopoda			2	0,33	1	0,09	1	0,09					4	0,10		
Scolopendridae, <i>S. scolopendra</i>			2	0,33	1	0,09	1	0,09					4	0,10		
INSECTA	45	86,53	598	97,71	1014	94,33	1117	98,76	635	98,30	399	96,61	3808	96,92		
Coleoptera	33	63,46	573	93,63	594	55,26	488	43,15	295	45,67	198	47,94	2181	55,51		
Indéterminés			1	0,16									1	0,03		
Scarabacidae	10	19,23	220	35,95	154	14,33	178	15,74	160	24,77	147	35,59	869	22,12		
<i>Gymnopleurus sp.1</i>			15	2,45	28	2,60	2	0,18					45	1,15		
<i>Onitis sp.1</i>			3	0,49	7	0,65	5	0,44					15	0,38		
<i>Anoxia sp.</i>	2	3,85	25	4,08	16	1,49	45	3,98	2	0,31			90	2,29		
<i>Copris hispanus</i>	3	5,77	35	5,72	25	2,33	22	1,95	15	2,32	5	1,21	105	2,67		
<i>Oryctes sp.</i>	2	3,85	20	3,27	35	3,26	35	3,09	20	3,10	13	3,15	125	3,18		
<i>Pentodon sp.</i>			8	1,31	6	0,56	6	0,53					20	0,51		
<i>Pimelia sp.</i>									1	0,15	1	0,24	2	0,05		
<i>Phyllognatus sp.</i>							1	0,09	2	0,31			3	0,08		
<i>Scarabeus semipunctatus</i>			2	0,33	1	0,09	1	0,09					4	0,10		
<i>Rhizotrogus sp.1</i>	2	3,85	68	11,11	36	3,35	58	5,13	31	4,80	15	3,63	210	5,34		
Imagos indéterminés sp. 1	1	1,92	44	7,19			3	0,27	89	13,78	113	27,36	250	6,36		
Carabidae	9	17,30	42	6,86	75	6,98	53	4,69	37	5,73	14	3,39	230	5,85		
<i>Carabus morbilosus</i>	9	17,30	41	6,70	72	6,70	49	4,33	35	5,42	14	3,39	220	5,60		
<i>Calosoma sp.</i>			1	0,16	1	0,09							2	0,05		
Imagos indéterminés sp. 1					2	0,19	4	0,35	2	0,31			8	0,20		
Curculionidae			6	0,98	12	1,12	2	0,18	17	2,63			37	0,94		
<i>Anisorynchus sturmi</i>			1	0,16									1	0,03		
<i>Brachycerus sp.</i>			4	0,65	10	0,93	2	0,18	14	2,17			30	0,76		
<i>Pseudocleonus oclularis</i>			1	0,16	1	0,09							2	0,05		
<i>Sphaenophorus sp.</i>					1	0,09			1	0,15			2	0,05		
Indéterminés									2	0,31			2	0,05		
Buprestidae	1	1,92	17	2,78	28	2,60	19	1,68	5	0,77			70	1,78		
<i>Julodis albopilosa</i>			16	2,61	25	2,33	16	1,41	5	0,77			62	1,58		
<i>Psiloptera tarsata</i>	1	1,92	1	0,16									2	0,05		
Indéterminés					3	0,28	3	0,27					6	0,15		
Tenebrionidae			4	0,65	13	1,21	3	0,27	1	0,15			21	0,53		
<i>Opatrum sp.</i>			1	0,16	1	0,09							2	0,05		
<i>Pachychila sp.</i>					1	0,09			1	0,15			2	0,05		
<i>Erodus sp.</i>			2	0,33	11	1,02	2	0,18					15	0,38		
<i>Asida sp.</i>			1	0,16									1	0,03		
Indéterminé							1	0,09					1	0,03		
Harpalidae, <i>Acinopus megacephalus</i>	5	9,62	33	5,39	5	0,47	6	0,53	17	2,63	15	3,63	81	2,06		
Cetonidae	3	5,77	7	1,14	2	0,19	1	0,09	1	0,15			14	0,36		
<i>Cetonia cuprea</i>	1	1,92	1	0,16									2	0,05		
<i>Oxythyrea squalida</i>	1	1,92	5	0,82					1	0,09	1	0,15	8	0,20		
<i>Tropinata squalida</i>	1	1,92			1	0,09							2	0,05		
<i>T. hirta</i>			1	0,16									1	0,03		
Indéterminés					1	0,09							1	0,03		
Callistidae, <i>Chlaenius sp. 1</i>			4	0,65	5	0,47	3	0,27					12	0,31		

Tableau n° 7. (suite et fin)

Taxons	Mois N		Avril 5		Mai 15		Juin 19		Juillet 23		Août 20		Septembre 18		Total 100	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>	1	1,92	1	0,16	1	0,09									3	0,08
Dytiscidae	1	1,92	3	0,49	7	0,65	1	0,09	1	0,15					13	0,33
<i>Dytiscus sp.</i>			1	0,16	4	0,37	1	0,09	1	0,15					7	0,18
<i>D. lateromarginalis</i>	1	1,92	1	0,16	2	0,19	1	0,09							5	0,13
Indéterminés			1	0,16											1	0,03
Geotrupidae, <i>Geotrupes leavigatus</i>			170	27,78	210	19,53	180	15,92	30	4,64	10	2,42	600	15,27		
Hydrophilidae	1	1,92	10	1,63	18	1,67	14	1,24	7	1,08	8	1,94	58	1,48		
<i>Hydrophilus sp.</i>			6	0,98	6	0,56	4	0,35	2	0,31	2	0,48	20	0,51		
<i>H. piceus</i>	1	1,92	4	0,65	12	1,12	10	0,88	5	0,77	6	1,45	38	0,97		
Elateridae, Larva indéterminés			35	5,72	58	5,40	25	2,21	18	2,79	4	0,97	140	3,56		
Leinidae, <i>Licinus silphoides</i>			1	0,16	1	0,09									2	0,05
Staphylinidae	2	3,85	5	0,82	1	0,09									8	0,20
<i>Staphylinus sp.</i>	1	1,92	1	0,16	1	0,09									3	0,08
<i>S. olens</i>	1	1,92	4	0,65											5	0,13
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>					1	0,09	1	0,09							2	0,05
Silphidae			14	2,29	2	0,19	2	0,18	1	0,15					19	0,48
<i>Silpha granulata</i>			11	1,80	2	0,19	2	0,18	1	0,15					16	0,41
<i>S. opaca</i>			3	0,49											3	0,08
Lucanidae indéterminé					1	0,09									1	0,03
Orthoptera	10	19,23	17	2,78	402	37,40	601	53,14	330	51,09	196	47,46	1556	39,60		
Caelifera	4	7,69	7	1,15	112	10,42	172	15,21	99	15,32	71	17,19	465	11,83		
Indéterminé											1	0,24	1	0,03		
Acrididae	2	3,85	3	0,49	35	3,26	59	5,22	37	5,73	26	6,30	162	4,12		
<i>Calliptamus italicus</i>							9	0,80	9	1,39					18	0,46
<i>Ailopus strepens</i>	1	1,92			2	0,19	1	0,09			4	0,97	8	0,20		
<i>Anacridium aegyptium</i>			1	0,16	16	1,49	30	2,65	21	3,25	8	1,94	76	1,93		
<i>Eyprepocnemis plorans</i>					15	1,40	19	1,80	7	1,08	14	3,39	55	1,40		
Indéterminés	1	1,92	2	0,33	2	0,19									5	0,13
Pamphagidae	2	3,85	4	0,65	77	7,16	113	9,99	62	9,60	44	10,65	302	7,69		
<i>Pamphagus elephas</i>					12	1,12	60	5,31							72	1,83
<i>Oeneridia sp.</i>	2	3,85	4	0,65	65	6,05	53	4,69	62	9,60	44	10,65	230	5,85		
Ensifera	6	11,54	10	1,63	290	26,98	429	37,93	231	35,76	125	30,27	1091	27,77		
Indéterminés							6	0,53	5	0,77	1	0,24	12	0,31		
Ephippigeridae, <i>Amphiestris baetica</i>			1	0,16	40	3,72	57	5,04	29	4,49	23	5,57	150	3,82		
Tettigoniidae	4	7,69	2	0,33	18	1,67	33	2,92	67	10,37	8	1,94	132	3,36		
<i>Decticus albifrons</i>	4	7,69	2	0,33	10	0,93	20	1,77	38	5,88	6	1,45	80	2,04		
<i>Tettigonia sp.</i>					8	0,74	13	1,15	29	4,49	2	0,48	52	1,32		
Gryllidae	2	3,85	7	1,14	230	21,40	325	28,74	126	19,50	90	21,79	780	19,85		
<i>Gryllus sp.1</i>	2	3,85	7	1,14	212	19,72	320	28,29	115	17,80	76	18,40	732	18,63		
<i>Lissoblemmus sp.</i>							2	0,18	6	0,93					8	0,20
Indéterminés					18	1,67	3	0,27	5	0,77	14	3,39	40	1,02		
Gryllotalpidae					2	0,19	8	0,71	4	0,62	3	0,73	17	0,43		
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>					2	0,19	6	0,53	3	0,46	2	0,48	13	0,33		
<i>G. vulgaris</i>							2	0,18	1	0,15	1	0,24	4	0,10		
Hymenoptera, Formicidae	1	1,92	2	0,33	5	0,47	8	0,71	1	0,15	2	0,48	19	0,48		
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>			1	0,16											1	0,03
<i>Messor barbara</i>			1	0,16	3	0,28	3	0,27			1	0,24	8	0,20		
<i>Crematogaster scutellaris</i>									1	0,15	1	0,24	2	0,05		
<i>Tapinoma simrothi</i>					2	0,19	4	0,35							6	0,15
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	1,92					1	0,09							2	0,05
Nevroptera, Myrmeleconidae, Larva indéterminés					5	0,47	3	0,27	1	0,15	1	0,24	10	0,25		
Dermoptera	1	1,92	5	0,82	7	0,65	17	1,50	8	1,24	2	0,48	40	1,02		
Labiduridae	1	1,92	3	0,49	4	0,37	16	1,41	8	1,24	2	0,48	34	0,87		
<i>Anisolabis mauritanicus</i>			2	0,33	2	0,19	14	1,24	7	1,08	1	0,24	26	0,66		
<i>Labidura riparia</i>	1	1,92	1	0,16	2	0,19	2	0,18	1	1,24	1	0,24	8	0,20		
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>			2	0,33	3	0,28	1	0,09							6	0,15
Embioptera, Imagos indéterminés			1	0,16	1	0,09									2	0,05
Totaux pourcentages des individus	52	100	612	100	1075	100	1131	100	646	100	413	100	3929	100		
Totaux et pourcentages des taxons	29	31,52	60	65,22	62	67,39	52	56,52	43	46,74	34	36,96	92	44,88		

Tableau n° 8.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en fréquence d'occurrence
(année 1993)

(NA : Nombre d'apparitions; F. % : Fréquence d'occurrence.; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Mois N	Avril 5		Mai 15		Juin 19		Juillet 23		Août 20		Septembre 18		Total 100
		NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	
VERTEBRATA		3	60	3	20	5	26,32							11
PISCES indéterminés						2	10,53							2
AMPHIBIA, Anura, Ranidae; <i>Rana sp.</i>						2	10,53							2
AVES		1	20	1	6,67									2
Ploceidae, <i>Passer sp.</i>				1	6,67									1
Fringillidae indéterminés		1	20											1
MAMMALIA		2	40	2	13,33	1	5,26							5
Rodentia, Muridae, <i>M. spretus</i>		1	20	1	6,67	1	5,26							3
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>		1	20	1	6,67									2
INVERTEBRATA		5	100	15	100	19	100	23	100	20	100	18	100	100
GASTROPODA, Helicidae		3	60	4	26,67							6	33,33	13
<i>Helix sp.</i>		2	40	3	20							1	5,56	6
<i>H. aspersa</i>		1	20	1	6,67							3	16,67	5
Indéterminés												2	11,11	2
CRUSTACEA, Isopoda indéterminé						1	5,26							1
ARACHNOIDA		1	120	2	13,33	18	94,74	6	26,09	7	35	6	33,33	40
Scorpionidea				1	6,67	5	26,32	3	13,04	7	35	5	27,78	21
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>				1	6,67	5	26,32	3	13,04	4	20	1	5,56	14
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>										2	10	4	22,22	6
Solifugea indéterminés sp.1		1	20	1	6,67	12	63,16	3	13,04	1	5	1	5,56	19
Aranea, Araneidae indéterminés sp.1				1	6,67	1	5,26							2
MYRIAPODA, Chilopoda				2	13,33	1	5,26	1	4,35					4
Scolopendridae, <i>Scolopendra scolopendra</i>				2	13,33	1	5,26		1	4,35				4
INSECTA		5	100	15	100	19	100	23	100	20	100	18	100	100
Coloptera		5	100	15	100	18	94,74	22	95,65	20	100	18	100	98
Indéterminés				1	6,67									1
Scarabaeidae		4	80	11	73,33	14	73,68	20	86,96	15	75	12	66,67	76
<i>Gymnopleurus sp.1</i>				2	13,33	5	26,32	1	4,35					8
<i>Onitis sp.1</i>				3	20	7	36,84	5	21,74					15
<i>Anoxia sp.</i>		1	20	4	26,67	2	10,53	8	34,78	2	10			17
<i>Copris hispanus</i>		2	40	9	60	7	36,84	6	26,09	4	20	2	11,11	30
<i>Oryctes sp.</i>		1	20	4	26,67	11	57,89	13	56,52	6	30	5	27,78	40
<i>Pentodon sp.</i>				6	40	5	26,32	4	17,39					15
<i>Pimelia sp.</i>										1	5	1	5,56	2
<i>Phyllognatus sp.</i>								1	4,35	1	5			2
<i>Scarabeus semipunctatus</i>				2	13,33	1	5,26	1	4,35					4
<i>Rhizotrogus sp.1</i>		1	20	11	73,33	14	73,68	20	86,96	15	75	12	66,67	73
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>		1	20	10	66,67			2	8,70	1	5	12	66,67	36
Carabidae		4	80	12	80	17	89,47	14	60,87	12	60	11	61,11	70
<i>Carabus morbitosus</i>		4	80	12	80	16	84,21	12	52,17	10	50	11	61,11	65
<i>Calosoma sp.</i>				1	6,67	1	5,26							2
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>						2	10,53	4	17,39	2	10			8
Curculionidae				4	26,67	6	31,58	1	4,35	7	35			18
<i>Anisorynchus sturmi</i>				1	6,67									1
<i>Brachycerus sp.</i>				4	26,67	5	26,32	1	4,35	5	25			15
<i>Pseudocleonus ocularis</i>				1	6,67	1	5,26							2
<i>Sphaenophorus sp.</i>						1	5,26			1	5			2
Indéterminés										2	10			2
Buprestidae		1	20	5	33,33	7	36,84	5	21,74	3	15			21
<i>Julodis albopilosa</i>				5	33,33	7	36,84	5	21,74	3	15			20
<i>Psiloptera tarsata</i>		1	20	1	6,67									2
Indéterminés						1	5,26	1	4,35					2
Tenebrionidae				2	13,33	7	36,84	2	8,70	1	5			12
<i>Opatrum sp.</i>				1	6,67	1	5,26							2
<i>Pachychila sp.</i>						1	5,26			1	5			2
<i>Erodium sp.</i>				2	13,33	7	36,84	2	4,70					11
<i>Asida sp.</i>				1	6,67									1
Indéterminé								1	4,35					1
Harpalidae, <i>Acinopus megacephalus</i>		3	60	15	100	4	21,05	3	13,04	11	55	6	33,33	42
Cetoniidae		2	40	6	40	2	10,53	1	4,35	1	5			12
<i>Cetonia cuprea</i>		1	20	1	6,67									2
<i>Oxythyrea squalida</i>		1	20	4	26,67			1	4,35	1	5			7
<i>Tropinata squalida</i>		1	20			1	5,26							2
<i>T. hirta</i>				1	6,67									1
Indéterminés						1	5,26							1
Callistidae, <i>Chlaenius sp.1</i>				4	26,67	4	21,05	3	13,04					11
Chrysomelidae, <i>Chrysomela banksi</i>		1	20	1	6,67	1	5,26							3

Tableau n° 8. (suite et fin)

Taxons	Mois N	Avril 5		Mai 15		Juin 19		Juillet 23		Août 20		Septembre 18		Total 100
		NA	F%	NA	F%	NA	F%	NA	F%	NA	F%	NA	F%	F%
Dytiscidae	1	20	3	20	6	31,58	1	4,35	1	5				12
<i>Dytiscus sp.</i>			1	6,67	3	15,79	1	4,35	1	5				6
<i>D. lateromarginalis</i>	1	20	1	6,67	2	10,53	1	4,35						3
Indéterminé			1	6,67										1
Geotrupidae, <i>Geotrupes leavigatus</i>			13	86,67	16	84,21	19	82,61	17	85	15	83,33		80
Hydrophilidae	1	20	6	40	12	63,16	9	39,13	6	30	8	44,44		42
<i>Hydrophilus sp.</i>			3	20	6	31,58	2	8,70	2	10	2	11,11		15
<i>H. piceus</i>	1	20	3	20	8	42,11	7	30,43	4	20	3	16,67		26
Elatridae, <i>Larva</i> indéterminés			6	40	8	42,11	4	17,39	3	15	1	5,56		22
Leimidae, <i>Licinus silphoides</i>			1	6,67	1	5,26								2
Staphylinidae	2	40	3	20	1	5,26								6
<i>Staphylinus sp.</i>	1	20	1	6,67	1	5,26								3
<i>S. olens</i>	1	20	2	13,73										3
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>					1	5,26	1	4,35						2
Silphidae			11	73,33	2	10,53	2	8,70	1	5				16
<i>Silpha granulata</i>			8	53,33	2	10,53	2	8,70	1	5				13
<i>S. opaca</i>			3	20										3
Lucanidae indéterminé					1	5,26								1
Orthoptera	4	80	12	80	16	84,21	23	100	19	95	17	94,44		91
Caellifera	4	80	8	53,33	13	68,42	18	78,26	14	70	12	66,67		69
Indéterminé											1	5,56		1
Acrididae	2	40	3	20	9	47,37	12	52,17	5	25	3	16,67		34
<i>Calliptamus italicus</i>							3	13,04	3	15				6
<i>Ailopus strepens</i>	1	20			1	5,26	1	4,35			2	11,11		5
<i>Anacridium aegyptium</i>			1	6,67	4	21,05	7	30,43	2	10	1	5,56		15
<i>Eyprepocnemis plorans</i>					4	21,05	6	26,09	1	5	1	5,56		12
Indéterminés	1	20	2	13,33	2	10,53								5
Pamphagidae	2	40	3	20	8	42,11	11	47,83	5	25	3	16,67		32
<i>Pamphagus elephas</i>					6	31,58	9	39,13						15
<i>Oeneridia sp.</i>	2	40	3	20	6	31,58	7	30,43	5	25	3	16,67		26
Ensifera	2	40	2	13,73	9	47	14	60,87	8	40	3	16,67		38
Indéterminés							1	4,35	1	5	1	5,56		3
Ephipigeridae, <i>Amphiestris baetica</i>			1	6,67	7	36,84	12	52,17	5	25	3	16,67		28
Tettigoniidae	2	40	2	13,73	6	31,58	11	47,83	7	35	2	11,11		50
<i>Decticus albifrons</i>	2	40	1	6,67	5	26,32	9	39,13	6	30	2	11,11		25
<i>Tettigonia sp.</i>					4	21,05	6	26,09	1	5	1	5,56		12
Gryllidae	2	40	2	13,73	8	42,11	13	56,52	8	40	3	16,67		36
<i>Gryllus sp.1</i>	2	40	2	13,73	7	36,84	11	47,83	7	35	2	11,11		32
<i>Lissoblemmus sp.</i>							2	8,70	5	25				7
Indéterminés					3	15,79	3	13,04	1	5	3	16,67		10
Gryllotalpidae					2	10,53	8	34,78	4	20	3	16,67		17
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>					2	10,53	6	26,09	3	15	2	11,11		13
<i>G. vulgaris</i>							2	8,70	1	5	1	5,56		2
Hymenoptera, Formicidae	1	20	2	13,73	3	15,79	5	21,74	1	5	1	5,56		12
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>			1	6,67										1
<i>Messor barbara</i>			1	6,67	2	10,53	2	8,70			1	5,56		5
<i>Crematogaster scutellaris</i>									1	5	1	5,56		2
<i>Tapinoma simrothi</i>					2	10,53	2	8,70						4
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	20					1	4,53						2
Nevroptera, Myrmeleonidae, Larva indéterminés					4	21,05	3	13,04	1	5	1	5,56		9
Dermoptera	1	20	4	26,67	5	26,32	13	56,52	7	35	1	5,56		31
Labiduridae	1	20	3	20	4	21,05	13	52,52	7	35	1	5,56		29
<i>Anisolabis mauritanicus</i>			2	13,73	3	15,79	11	47,83	6	30	1	5,56		23
<i>Labidura riparia</i>	1	20	1	6,67	1	5,26	2	8,70	1	5	1	5,56		7
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>			2	13,73	3	15,79	1	4,35						6
Embioptera, Imagos indéterminés			1	6,67	1	5,26								2
Totaux et pourcentages des taxons	29	31,52	60	65,22	62	67,39	52	56,52	43	46,74	34	36,96		92 / 100

Tableau n° 9.- Composition du régime alimentaire de la Cigogne blanche en Kabylie (année 1995).

(n : nombre de spécimens; b : biomasse (poids sec) : n % et b % : Abondance relative du taxon considéré en nombre et en biomasse; N.A. : Nombre d'apparitions ; F % : Fréquence d'occurrence; E.T.P. : Estimation de la Taille de la Proie)

Taxons	n	n%	N.A.	F %	b (en g.)	b %	E.T.P. (en mm)
VERTEBRATA	42	0,89	33	22		26	
PISCES	20	0,42	20	13,33		7,32	
Cyprinidae, <i>Cyprinus carpio</i>	8	0,17	8	5,33	8		160
Pocellidae, <i>Gambusia affinis</i>	6	0,13	6	4	0,15		25
Indéterminés	6	0,13	6	4	0,55		60
AMPHIBIA, Anura	3	0,06	3	2		1,45	
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>	3	0,06	3	2	4,5		45
REPTILIA	3	0,06	3	2		1,98	
Sauria, Lacertidae indéterminés	2	0,04	2	1,33	7		140
Indéterminé	1	0,02	1	0,67	4,5		65
AVES	5	0,11	5	3,33		3,97	
Indéterminés	2	0,04	2	1,33	6		140
Fringillidae	2	0,04	2	1,33			
Indéterminé	1	0,02	1	0,67	6		130
<i>Erithacus rubecula</i>	1	0,02	1	0,67	6		140
<i>Columbidae, Streptopelia turtur</i>	1	0,02	1	0,67	13		270
MAMMALIA, Rodentia, Muridae	11	0,23	9	6		11,27	
<i>Mus spretus</i>	2	0,04	1	0,67	5		140
<i>M. musculus domesticus</i>	3	0,06	2	1,33	5		135
<i>Rattus rattus</i>	2	0,04	2	1,33	12		250
<i>R. norvegicus</i>	4	0,08	4	2,67	14		270
INVERTEBRATA	4679	99,11	150	100		74	
GASTROPODA, Helicidae	55	1,17	55	36,67	0,04	0,24	
<i>Helix sp.</i>	53	1,12	53	35,33			25
<i>H. aperta</i>	1	0,02	1	0,67			20
Indéterminés	1	0,02	1	0,67			25
CRUSTACEA, Isopoda indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,01	0	15
ARACHNOIDA	151	3,20	59	39,33		6	
Scorpionidea	42	0,89	29	19,33		5,54	
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>	40	0,85	27	18	1,25		60
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>	2	0,04	2	1,33	1,30		50
Solifuga	100	2,12	37	24,67	0,04	0,43	
Indéterminés sp.1	97	2,05	36	24			22
Indéterminés sp.2	3	0,06	3	2			24
Aranea, Araneidae	9	0,19	7	4,67	0,03	0,03	
Indéterminés sp.1	7	0,15	7	4,67			10
Indéterminés sp.2	2	0,04	2	1,33			15
MYRIAPODA	98	2,08	32	21,33		0,36	
Imagos indéterminés	54	1,14	23	15,33	0,03		22
Larva indéterminés	27	0,57	7	4,67	0,03		18
Chilopoda	17	0,36	4	2,67			
Indéterminés	3	0,06	3	2	0,03		
Geophilidae, <i>Himantarium sp.</i>	14	0,30	1	0,67	0,06	67,41	40
INSECTA	4374	92,65	150	100			
Indéterminés	1	0,02	1	0,67	0,03	8,24	
Coleoptera	2806	59,44	150	100			
Indéterminés sp.	6	0,13	6	4	0,03		12
Scarabaeidae	1212	25,67	129	86	0,03		
<i>Gymnopleurus sp. 1</i>	176	3,73	38	25,33			17
<i>Gymnopleurus sp. 2</i>	51	1,08	22	14,67			20
<i>Onitis sp.1</i>	7	0,15	7	4,67			15
<i>Onitis sp. 2</i>	8	0,17	4	2,67			18
<i>Anoxia sp.</i>	357	7,56	24	16			24
<i>A. emarginata</i>	52	1,10	5	3,33			24
<i>Hybalus sp.</i>	72	1,53	31	20,67			15
<i>Copris hispanus</i>	164	3,47	53	35,33			28
<i>Oryctes sp.</i>	3	0,06	2	1,33			48
<i>O. nasicornis</i>	7	0,15	6	4			48
<i>Onophagus sp.</i>	9	0,19	7	4,67			13
<i>Pentodon sp.</i>	57	1,21	31	20,67			18
<i>Bubas sp.</i>	15	0,32	15	10			16
<i>Pimelia sp.</i>	25	0,53	5	3,33			17
<i>Phyllognatus sp.</i>	55	1,17	16	10,67			20
<i>P. selenus</i>	18	0,38	3	2			22
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	52	1,10	19	12,67			26
<i>Rhizotrogus sp. 1</i>	75	1,59	40	26,67			22
<i>Rhizotrogus sp. 2</i>	1	0,02	1	0,67			19
Imagos indéterminés sp. 1	5	0,11	4	2,67			14
Imagos indéterminés sp. 2	3	0,06	1	0,67			16

Tableau n° 9. (Suite)

Taxons	n	n%	N.A.	F %	b (en g.)	b %	E.T.P. (en mm)
Carabidae	462	9,79	128	85,33	0,03		
<i>Carabus sp.</i>	16	0,34	15	10			30
<i>C. morbilosus</i>	347	7,35	103	68,67			36
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>	18	0,38	12	8			27
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>	21	0,44	12	8			16
<i>Imagos indéterminés sp. 3</i>	17	0,36	14	9,33			13
<i>Imagos indéterminés sp. 4</i>	18	0,38	12	8			19
<i>Imagos indéterminés sp. 5</i>	21	0,44	15	10			18
<i>Imagos indéterminés sp. 6</i>	4	0,08	3	2			10
Curculionidae	105	2,22	47	31,33	0,02		
<i>Amsorynchus sp.</i>	2	0,04	2	1,33			18
<i>Brachycerus sp.</i>	68	1,44	27	18			20
<i>Larinus sp.</i>	5	0,11	3	2			17
<i>Otiorynchus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			8
<i>Sphaenophorus sp.</i>	15	0,32	12	8			15
Indéterminés	14	0,30	9	6			18
Buprestidae	35	0,74	16	10,67	0,02		
<i>Julodis albopilosa</i>	32	0,68	12	8			25
<i>Anthaxia sp.</i>	1	0,02	1	0,67			6
Indéterminés	2	0,04	2	1,33			15
Tenebrionidae	44	0,93	26	17,33	0,02		
<i>Opatrum sp.</i>	1	0,02	1	0,67			14
<i>Pachychila sp.</i>	5	0,11	5	3,33			13
<i>Erodius sp.</i>	12	0,25	5	3,33			17
<i>Asida sp.</i>	11	0,23	4	2,67			17
<i>A. silphoides</i>	5	0,11	3	2			17
<i>Micrositus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			14
<i>Blaps sp.</i>	3	0,06	2	1,33			39
<i>Scaurus sp.</i>	2	0,04	2	1,33			16
<i>Lithobaurus sp.</i>	2	0,04	1	0,67			9
Indéterminés	2	0,04	2	1,33			20
Harpalidae	71	1,50	24	16	0,02		
<i>Acinopus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			22
<i>A. megacephalus</i>	45	0,95	20	13,33			19
Indéterminés	25	0,53	3	2			25
Cetoniidae	65	1,38	45	30	0,02		
<i>Cetonia sp.</i>	7	0,15	7	4,67			18
<i>C. cuprea</i>	13	0,28	10	6,67			20
<i>Oxythyrea squalida</i>	31	0,66	22	14,67			11
<i>Aethiessa floralis barbara</i>	12	0,25	8	5,33			15
<i>Tropinata squalida</i>	1	0,02	1	0,67			20
Indéterminés	1	0,02	1	0,67			15
Callistidae	23	0,49	18	12	0,02		
<i>Chlaenius sp. 1</i>	17	0,36	14	9,33			12
<i>Chlaenius sp. 2</i>	6	0,13	5	3,33			15
Chrysomelidae	9	0,19	9	6	0,02		
<i>Chrysomela sp.</i>	4	0,08	4	2,67			9
<i>C. banksi</i>	1	0,02	1	0,67			8
<i>C. Sanguinolenta</i>	1	0,02	1	0,67			12
<i>Timarcha sp.</i>	2	0,04	2	1,33			17
Indéterminés	1	0,02	1	0,67			6
Dytiscidae	11	0,23	9	6	0,03		
<i>Dytiscus emarginatus</i>	4	0,08	4	2,67			25
Indéterminés	7	0,15	6	4			20
Geotrupidae, <i>Geotrupe leavigatus</i>	454	9,62	87	58	0,03		17
Hydrophilidae	36	0,76	30	20	0,30		
<i>Hydrophilus pistaceus</i>	35	0,74	28	18,67			43
Indéterminés	1	0,02	1	0,67			30
Elateridae	10	0,21	8	5,33	0,02		
<i>Imagos indéterminés</i>	6	0,13	5	3,33			15
<i>Larva indéterminés</i>	4	0,08	3	2			14
Histeridae, <i>Hister major</i>	33	0,70	16	10,67	0,02		13
Lcinidae, <i>Lcinus silphoides</i>	9	0,19	9	6	0,02		14
Staphylinidae	14	0,30	12	8	0,02		
<i>Staphylinus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			20
<i>S. olens</i>	12	0,25	11	7,33			19
Indéterminés	1	0,02	1	0,67			10

Tableau n° 9. (Suite et fin)

Taxons	n	n%	N.A.	F %	b (en g.)	b %	F.T.P. (en num)
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>	2	0,04	1	0,67	0,02		20
Silphidae	173	3,66	71	47,33	0,02		
<i>Silpha sp.</i>	1	0,02	1	0,67			15
<i>S. granulata</i>	83	1,76	37	24,67			18
<i>S. opacu</i>	89	1,89	47	31,33			15
Anthicidae, <i>Anthicus sp.</i>	3	0,06	3	2	0,01		6
Dermestidae	6	0,13	5	3,33	0,02		
<i>Dermestes sp.</i>	3	0,06	2	1,33			7
Indéterminés	3	0,06	3	2			9
Ptinidae, <i>Ptinus sp.</i>	8	0,17	1	0,67	0,01		9
Lucanidae Indéterminés	15	0,32	8	5,33	0,03		35
Orthoptera	1380	29,23	114	76		58,79	
Caelifera	694	14,70	108	72			
Indéterminés	2	0,04	2	1,33	0,06		20
Acrididae	26	0,55	22	14,67	0,30		
<i>Ailopus strepens</i>	14	0,30	1	0,67			25
<i>Acrida turrita</i>	1	0,02	1	0,67			60
<i>Calliptamus sp.</i>	4	0,08	3	2			17
<i>Anacridium aegyptium</i>	3	0,06	3	2			39
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	4	0,08	4	2,67			55
Catantopidae, <i>Pezotettix giornai</i>	49	1,04	26	17,33	0,30		42
Pamphagidae	617	13,07	90	60	0,50		
<i>Pamphagus sp.</i>	111	2,35	17	11,33			80
<i>P. elephas</i>	414	8,77	77	51,33			80
<i>Ocneridia sp.</i>	57	1,21	31	20,67			48
<i>Acinipe sp.</i>	31	0,66	14	9,33			42
Indéterminés	4	0,08	2	1,33			24
Ensifera	686	14,53	63	42			33
Indéterminés	19	0,40	10	6,67			
Ephippigeridae, <i>Uronemus sp.</i>	87	1,84	10	6,67	0,08		52
Tettigoniidae	406	8,60	37	24,67	0,30		
<i>Rhacocleis sp.</i>	10	0,21	2	1,33			25
<i>Tettigonia albifrans</i>	396	8,39	36	24			50
Gryllidae	63	1,33	18	12	0,07		
<i>Gryllus sp.1</i>	58	1,23	14	9,33			18
<i>Gryllus sp.2</i>	1	0,02	1	0,67			22
<i>G. biomaculatus</i>	3	0,06	2	1,33			18
Indéterminés	1	0,02	1	0,67			30
Gryllotalpidae	111	2,35	19	12,66	0,70		
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	3	0,06	3	2			52
<i>G. vulgaris</i>	108	2,29	16	10,67			52
Phasmoptera, Phasmodae indéterminés	1	0,02	1	0,67	0,07	0	28
Hymenoptera	18	0,38	10	6,67	0,01	0,02	
Simipidae indéterminés	1	0,02	1	0,67			7
Formicidae	16	0,34	9	6			
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>	2	0,04	2	1,33			6
<i>Tetramorium biscrensis</i>	7	0,15	1	0,67			6
<i>Messor barbara</i>	4	0,08	3	2			10
<i>Crematogaster scutellaris</i>	1	0,02	1	0,67			6
<i>Pheidole sp.</i>	1	0,02	1	0,67			7
<i>Tapinoma simrothi</i>	1	0,02	1	0,67			4
Mutillidae indéterminés	1	0,02	1	0,67			9
Homoptera, Cicadidae indéterminés	1	0,02	1	0,67	0,01	0	12
Diptera, Imagos indéterminés	1	0,02	1	0,67	0,01	0	8
Nevroptera, Myrmeleonidae	4	0,08	4	2,67	0,01	0	
<i>Imagos indéterminés</i>	3	0,06	3	2			17
<i>Larva indéterminés</i>	1	0,02	1	0,67			15
Dermaptera	156	3,30	49	32,67	0,02	0,33	
Labiduridae	152	3,22	49	32,67			
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	142	3	43	28,67			25
<i>Labidura riparia</i>	10	0,21	7	4,67			23
<i>Forficulidae, Forficula auricularia</i>	4	0,08	4	2,67			15
Plecoptera, Larva indéterminés	4	0,08	1	0,67	0,01	0	25
Embioptera, Imagos indéterminés	2	0,04	2	1,33	0,01	0	15
Totaux et pourcentages des individus	4721	100			931,57	100	
Totaux et pourcentages des taxons	155	100					

Tableau n° 10.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche en pourcentage du nombre de proies (année 1995).

(n : nombre de spécimens; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre ; N : Nombre de pelotes analysées).

Taxons	Mois N		Avril 41		Mai 57		Juin 21		Juillet 26		Août 5		Total 150	
	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
VERTEBRATA	13	1,16	19	1,37	4	0,57	3	0,22	3	2,22	42	0,89		
PISCES	9	0,81	3	0,22	4	0,57	2	0,14	2	1,48	20	0,42		
Cyprinidae, <i>Cyprinus carpio</i>	4	0,36	2	0,14					2	1,48	8	0,17		
Poecelidae, <i>Gambusia affinis</i>	2	0,18			2	0,29	2	0,14			6	0,13		
Indéterminés	3	0,27	1	0,07	2	0,29					6	0,13		
AMPHIBIA, Anura			3	0,22							3	0,06		
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>			3	0,22							3	0,06		
REPTILIA	1	0,09						1	0,07	1	0,74	3	0,06	
Sauria, Lacertidae indéterminés	1	0,09							1	0,74	2	0,04		
Indéterminé							1	0,07			1	0,02		
AVES			5	0,36							5	0,11		
Indéterminés			2	0,14							2	0,04		
Fringillidae			2	0,14							2	0,04		
Indéterminé			1	0,07							1	0,02		
<i>Erithacus rubecula</i>			1	0,07							1	0,02		
<i>Columbidae, Streptopelia turtur</i>			1	0,07							1	0,02		
MAMMALIA, Rodentia, Muridae	3	0,27	8	0,58							11	0,23		
<i>Mus spretus</i>	2	0,18									2	0,04		
<i>M. musculus domesticus</i>			3	0,22							3	0,06		
<i>Rattus rattus</i>			2	0,14							2	0,04		
<i>R. norvegicus</i>	1	0,09	3	0,22							4	0,08		
INVERTEBRATA	1103	98,84	1366	98,63	692	99,43	1386	99,78	132	97,78	4679	99,11		
GASTROPODA, Helicidae	24	2,15	21	1,52	2	0,29	7	0,50	1	0,74	55	1,17		
<i>Helix sp.</i>	22	1,97	21	1,52	2	0,29	7	0,50	1	0,74	53	1,12		
<i>H. aperta</i>	1	0,09								1	1	0,02		
Indéterminés	1	0,09								1	1	0,02		
CRUSTACEA, Isopoda indéterminé			1	0,07						1	1	0,02		
ARACHNOIDA	9	0,81	80	5,78	31	4,45	23	1,66	8	5,93	151	3,20		
Scorpionidea	8	0,72	27	1,95	1	0,14	2	0,14	4	2,96	42	0,89		
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>	8	0,72	27	1,95	1	0,14	1	0,07	3	2,22	40	0,85		
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>							1	0,07	1	0,74	2	0,04		
Solifugea	1	0,09	49	3,54	29	4,17	19	1,37	2	1,48	100	2,12		
Indéterminés sp.1	1	0,09	46	3,32	29	4,17	19	1,37	2	1,48	97	2,05		
Indéterminés sp.2			3	0,22						3	3	0,06		
Aranea, Araneidae			4	0,29	1	0,14	2	0,14	2	1,48	9	0,19		
Indéterminés sp.1			2	0,14	1	0,14	2	0,14	2	1,48	7	0,15		
Indéterminés sp.2			2	0,14							2	0,04		
MYRIAPODA	44	3,94	37	2,67	5	0,72	11	0,79	1	0,74	98	2,08		
Imagos indéterminés	22	1,97	19	1,37	1	0,14	11	0,79	1	0,74	54	1,14		
Larva indéterminés	7	0,63	16	1,16	4	0,57					27	0,57		
Chilopoda	15	1,34	2	0,14							17	0,36		
Indéterminés	1	0,09	2	0,14							3	0,06		
Geophilidae, <i>Himantarium sp.</i>	14	1,25									14	0,30		
INSECTA	1026	91,94	1227	88,59	654	93,97	1345	96,83	122	90,37	4374	92,65		
Indéterminés			1	0,07							1	0,02		
Coleoptera	834	74,73	809	58,41	408	58,62	655	47,16	100	74,07	2806	59,44		
Indéterminés sp.					1	0,14	5	0,36			6	0,13		
Scarabaeidae	314	28,14	285	20,58	134	19,25	452	32,54	27	20	1212	25,67		
<i>Gymnopleurus sp. 1</i>	56	5,02	23	1,66	21	3,02	62	4,46	14	10,37	176	3,73		
<i>Gymnopleurus sp. 2</i>	47	4,21	4	0,29							51	1,08		
<i>Onitis sp.1</i>	3	0,27	1	0,07	2	0,29	1	0,07			7	0,15		
<i>Onitis sp. 2</i>	4	0,36	2	0,14			2	0,14			8	0,17		
<i>Anoxia sp.</i>			40	2,89	27	3,88	289	20,81	1	0,74	357	7,56		
<i>A. emarginata</i>			50	3,61	2	0,29					52	1,10		
<i>Hybalus sp.</i>	42	3,76	22	1,59	3	0,43	4	0,29	1	0,74	72	1,53		
<i>Copris hispanus</i>	72	6,45	54	3,90	14	2,01	19	1,37	5	3,70	164	3,47		
<i>Oryctes sp.</i>			3	0,22							3	0,06		
<i>O. nasicornis</i>			4	0,29	1	0,14	2	0,14			7	0,15		
<i>Ontophagus sp.</i>	3	0,27			1	0,14	4	0,29	1	0,74	9	0,19		
<i>Pentodon sp.</i>	3	0,27	12	0,87	18	2,59	22	1,58	2	1,48	57	1,21		
<i>Bubas sp.</i>	7	0,63	6	0,43	1	0,14	1	0,07			15	0,32		
<i>Pimelia sp.</i>	7	0,63	1	0,07	16	2,30	1	0,07			25	0,53		
<i>Phyllognatus sp.</i>	1	0,09	12	0,87	12	1,72	30	2,16			55	1,17		
<i>P. selenus</i>			18	1,30							18	0,38		
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	38	3,41	8	0,58	2	0,29	3	0,22	1	0,74	52	1,10		
<i>Rhizotrogus sp. 1</i>	30	2,69	18	1,30	13	1,87	12	0,86	2	1,48	75	1,59		
<i>Rhizotrogus sp. 2</i>	1	0,09									1	0,02		

Tableau n° 10. (Suite)

Taxons	Mois N	Avril 41		Mai 57		Juin 21		Juillet 26		Août 5		Total 150	
		n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>				4	0,29	1	0,14					5	0,11
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>				3	0,22							3	0,06
Carabidae		204	18,28	148	10,69	47	6,75	49	3,53	14	10,37	462	9,79
<i>Carabus sp.</i>		4	0,36	11	0,79			1	0,07			16	0,34
<i>C. morbilosus</i>		177	15,86	96	6,93	34	4,89	32	2,30	8	5,93	347	7,35
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>		7	0,63	3	0,22	2	0,29	4	0,29	2	1,48	18	0,38
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>		4	0,36	16	1,16	1	0,14					21	0,44
<i>Imagos indéterminés sp. 3</i>		2	0,18	5	0,36	2	0,29	7	0,50	1	0,74	17	0,36
<i>Imagos indéterminés sp. 4</i>		5	0,45	5	0,36	2	0,29	4	0,29	2	1,48	18	0,38
<i>Imagos indéterminés sp. 5</i>		5	0,45	12	0,87	3	0,43			1	0,74	21	0,44
<i>Imagos indéterminés sp. 6</i>						3	0,43	1	0,07			4	0,08
Curculionidae		47	4,21	23	1,66	21	3,02	7	0,50	7	5,19	105	2,22
<i>Anisorynchus sp.</i>				2	0,14							2	0,04
<i>Brachycerus sp.</i>		35	3,14	12	0,87	18	2,59	1	0,07	2	1,48	68	1,44
<i>Larimus sp.</i>		2	0,18							3	2,22	5	0,11
<i>Otorynchus sp.</i>				1	0,07							1	0,02
<i>Sphaenophorus sp.</i>		4	0,36	4	0,29	1	0,14	4	0,29	2	1,48	15	0,32
Indéterminés		6	0,54	4	0,29	2	0,29	2	0,14			14	0,30
Buprestidae		1	0,09	2	0,14	13	1,87	19	1,37			35	0,74
<i>Julodis albopilosa</i>				1	0,07	12	1,72	19	1,37			32	0,68
<i>Anthaxia sp.</i>		1	0,09									1	0,02
Indéterminés				1	0,07	1	0,14					2	0,04
Tenebrionidae		13	0,16	6	0,43	6	0,86	17	1,22	2	1,48	44	0,93
<i>Opatrum sp.</i>				1	0,07							1	0,02
<i>Pachychila sp.</i>				2	0,14			3	0,22			5	0,11
<i>Erodus sp.</i>		4	0,36					8	0,58			12	0,25
<i>Asida sp.</i>		3	0,27	1	0,07	2	0,29	5	0,36			11	0,23
<i>A. silphoides</i>		5	0,45									5	0,11
<i>Micrositus sp.</i>								1	0,07			1	0,02
<i>Blaps sp.</i>						3	0,43					3	0,06
<i>Scaurus sp.</i>				1	0,07	1	0,14					2	0,04
<i>Lithobaurus sp.</i>										2	1,48	2	0,04
Indéterminés		1	0,09	1	0,07							2	0,04
Harpalidae		13	1,16	34	2,45	4	0,57	16	1,15	4	2,96	71	1,50
<i>Acinopus sp.</i>						1	0,14					1	0,02
<i>A. megacephalus</i>		13	1,16	9	0,65	3	0,43	16	1,15	4	2,96	45	0,95
Indéterminés				25	1,81							25	0,53
Cetoniidae		16	1,43	34	2,45	1	0,14	13	0,94	1	0,74	65	1,38
<i>Cetonia sp.</i>				2	0,14			5	0,36			7	0,15
<i>C. cuprea</i>		2	0,18	8	0,58	1	0,14	1	0,07	1	0,74	13	0,28
<i>Oxythyrea squalida</i>		14	1,25	17	1,23							31	0,66
<i>Aethiessa floralis barbara</i>				6	0,43			6	0,43			12	0,25
<i>Tropinata squalida</i>				1	0,07							1	0,02
Indéterminé								1	0,07			1	0,02
Callistidae		9	0,81	8	0,58	4	0,57	2	0,14			23	0,49
<i>Chlaenius sp. 1</i>		6	0,54	6	0,43	3	0,43	2	0,14			17	0,36
<i>Chlaenius sp. 2</i>		3	0,27	2	0,14	1	0,14					6	0,13
Chrysomelidae		2	0,18	5	0,36	2	0,29					9	0,19
<i>Chrysomela sp.</i>		1	0,09	1	0,07	2	0,29					4	0,08
<i>C. banksi</i>				1	0,07							1	0,02
<i>C. sanguinolenta</i>				1	0,07							1	0,02
<i>Timarcha sp.</i>		1	0,09	1	0,07							2	0,04
Indéterminés				1	0,07							1	0,02
Dytiscidae		3	0,27	1	0,07	1	0,14	3	0,22	3	2,22	11	0,23
<i>Dytiscus emarginatus</i>				1	0,07	1	0,14	1	0,07	1	0,74	4	0,08
Indéterminés		3	0,27					2	0,14	2	1,48	7	0,15
Geotrupidae, <i>Geotrupe leavigatus</i>		149	13,35	128	9,24	125	17,96	31	2,23	21	15,56	454	9,62
Hydrophilidae		14	1,25	3	0,22	6	0,86	10	0,72	3	2,22	36	0,76
<i>Hydrophilus pistaceus</i>		13	1,16	3	0,22	6	0,86	10	0,72	3	2,22	35	0,74
Indéterminés		1	0,09									1	0,02
Elateridae		2	0,18	6	0,43	1	0,14			1	0,74	10	0,21
<i>Imagos indéterminés</i>		1	0,09	3	0,22	1	0,14			1	0,74	6	0,13
<i>Larva indéterminés</i>		1	0,09	3	0,22							4	0,08
Histeridae, <i>Hister major</i>		7	0,63	11	0,79			14	1	1	0,74	33	0,70
Licinidae, <i>Licinus silphoides</i>		1	0,09	6	0,43			1	0,07	1	0,74	9	0,19
Staphylinidae		3	0,27	9	0,65	2	0,29					14	0,30
<i>Staphylinus sp.</i>				1	0,07							1	0,02

Tableau n° 10. (Suite et fin)

Taxons	Mois N		Avril 41		Mai 57		Juin 21		Juillet 26		Août 5		Total 150	
	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
<i>S. olens</i>	3	0,27	8	0,58	1	0,14							12	0,25
Indéterminés					1	0,14							1	0,02
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>					2	0,29							2	0,04
Silphidae	33	2,96	87	6,28	34	4,89	13	0,94	6	4,44	173	3,66		
<i>Silpha sp.</i>									1	0,74	1	0,02		
<i>S. granulata</i>	13	1,16	45	3,25	16	2,30	6	0,43	3	2,22	83	1,76		
<i>S. opaca</i>	20	1,79	42	3,03	18	2,59	7	0,50	2	1,48	89	1,89		
Anthicidae, <i>Anthicus sp.</i>	2	0,18			1	0,14							3	0,06
Dermestidae	1	0,09	2	0,14					2	0,14	1	0,74	6	0,13
<i>Dermestes sp.</i>			1	0,07					2	0,14			3	0,06
Indéterminés	1	0,09	1	0,07							1	0,74	3	0,06
Ptinidae, <i>Ptinus sp.</i>											8	5,93	8	0,17
Lucanidae indéterminés			11	0,79	3	0,43	1	0,07					15	0,32
Orthoptera	119	10,66	373	26,93	197	28,30	681	49,03	11	8,15	1380	29,23		
Caellifera	119	10,66	194	14	121	17,39	253	18,02	7	5,19	694	14,70		
Indéterminés					1	0,14	0,07						2	0,04
Acrididae	4	0,36	1	0,07	14	2,01	4	0,29	3	2,22	26	0,55		
<i>Ailopus strepens</i>					14	2,01							14	0,30
<i>Acrida turrata</i>									1	0,74	1	0,02		
<i>Calliptamus sp.</i>								4	0,29				4	0,08
<i>Anacridium aegyptium</i>	2	0,18	1	0,07									3	0,06
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	2	0,18								2	1,48	4	0,08	
Catantopidae, <i>Pezotettix giornai</i>			3	0,22				46	3,31				49	1,04
Pamphagidae	115	10,30	190	13,72	106	15,23	202	14,54	4	2,96	617	13,07		
<i>Pamphagus sp.</i>	5	0,45			106	15,23							111	2,35
<i>P. elephas</i>	107	9,59	170	12,27				134	9,65	3	2,22	414	8,77	
<i>Ocneridia sp.</i>	3	0,27	16	1,16				37	2,66	1	0,74	57	1,21	
<i>Acinipe sp.</i>								31	2,23				31	0,66
Indéterminés			4	0,29									4	0,08
Ensifera			179	12,92	76	10,92	428	30,81	4	2,96	686	14,53		
Indéterminés			6	0,43	1	0,14	11	0,79	1	0,74	19	0,40		
Ephippigeridae, <i>Uronemus sp.</i>								87	6,26				87	1,84
Tettigoniidae			60	4,33	57	8,19	289	20,81					406	8,60
<i>Rhacocleis sp.</i>			3	0,22				7	0,50				10	0,21
<i>Tettigonia albifrans</i>			57	4,12	57	8,19	282	20,30					396	8,39
Gryllidae			7	0,51	15	2,16	39	2,81	2	1,48	63	1,33		
<i>Gryllus sp.1</i>			3	0,22	14	2,01	39	2,81	2	1,48	58	1,23		
<i>Gryllus sp.2</i>					1	0,14							1	0,02
<i>G. biomaculatus</i>			3	0,22									3	0,06
Indéterminés			1	0,07									1	0,02
Gryllotalpidae			106	7,65	3	0,43	2	0,14					111	2,35
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>					2	0,29	1	0,07					3	0,06
<i>G. vulgaris</i>			106	7,65	1	0,14	1	0,07					108	2,29
Phasmoptera, Phasmidae indéterminés									1	0,74	1	0,02		
Hymenoptera	7	0,63	5	0,36	1	0,14	1	0,07	4	2,74	18	0,38		
Sinipidae indéterminés			1	0,07									1	0,02
Formicidae	7	0,63	3	0,22	1	0,14	1	0,07	4	2,96	16	0,34		
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>			1	0,07	1	0,14							2	0,04
<i>Tetramorium biscrensis</i>	7	0,63											7	0,15
<i>Messor barbara</i>			2	0,14						2	1,48	4	0,08	
<i>Crematogaster scutellaris</i>										1	0,74	1	0,02	
<i>Pheidole sp.</i>										1	0,74	1	0,02	
<i>Tapinoma sinrothi</i>							1	0,07					1	0,02
Mutillidae indéterminés			1	0,07									1	0,02
Homoptera, Cicadidae indéterminés			1	0,07									1	0,02
Diptera, Imagos indéterminés			1	0,07									1	0,02
Nevroptera, Myrmeleonidae	3	0,27	1	0,07									4	0,08
Imagos indéterminés	2	0,18	1	0,07									3	0,06
Larva indéterminés	1	0,09											1	0,02
Dermaptera	59	5,29	34	2,45	48	6,90	8	0,58	7	5,19	156	3,30		
Labiduridae	58	5,20	31	2,24	48	6,90	8	0,58	7	5,19	152	3,22		
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	54	4,84	31	2,24	47	6,75	4	0,29	1	0,74	142	3		
<i>Labidura riparia</i>	4	0,36			1	0,14	4	0,29	1	0,74	10	0,21		
<i>Forficulidae, Forficula auricularia</i>	1	0,09	3	0,22									4	0,08
Plecoptera, Larva indéterminés	4	0,36											4	0,08
Emblaptera, Imagos indéterminés			2	0,14									2	0,04
Totaux et pourcentages des taxons	77	49,68	109	70,32	68	43,87	69	44,52	51	32,90	155	100		

Tableau n° 11.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire de la Cigogne blanche
en fréquence d'occurrence (année 1995).

(N.A. : Nombre d'apparitions ; F % : Fréquence d'occurrence; N : Nombre de pelotes analysées).

Taxons	Mois N	Avril 41		Mai 57		Juin 21		Juillet 26		Août 5		Total 150	
		N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %
VERTEBRATA		12	29,27	12	21,05	4	19,05	3	11,53	2	40	33	22
PISCES		9	21,95	3	5,26	4	19,05	2	7,69	2	40	20	13,33
Cyprinidae, <i>Cyprinus carpio</i>		4	9,76	2	3,51					2	40	8	5,33
Poeciliidae, <i>Gambusia affinis</i>		2	4,88			2	9,52	2	7,69			6	4
Indéterminés		3	7,32	1	1,75	2	9,52					6	4
AMPHIBIA, Anura				3	5,26							3	2
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>				3	5,26							3	2
REPTILIA		1	2,44					1	3,85	1	20	3	2
Sauria, Lacertidae indéterminés		1	2,44							1	20	2	1,33
Indéterminé								1	3,85			1	0,67
AVES				5	8,77							5	3,33
Indéterminés				2	3,51							2	1,33
Fringillidae				2	3,51							2	1,33
Indéterminé				1	1,75							1	0,67
<i>Erethacus rubecula</i>				1	1,75							1	0,67
Columbidae, <i>Sireptopelia turtur</i>				1	1,75							1	0,67
MAMMALIA, Rodentia, Muridae		2	4,88	7	12,28							9	6
<i>Mus spretus</i>		1	2,44									1	0,67
<i>M. musculus domesticus</i>				2	3,51							2	1,33
<i>Rattus rattus</i>				2	3,51							2	1,33
<i>R. norvegicus</i>		1	2,44	3	5,26							4	2,67
INVERTEBRATA		41	100	57	100	21	100	26	100	5	100	150	100
GASTROPODA, Helicidae		24	58,54	21	36,84	2	9,52	7	26,92	1	20	55	36,67
<i>Helix sp.</i>		22	53,66	21	36,84	2	9,52	7	26,92	1	20	53	35,33
<i>H. aperta</i>		1	2,44									1	0,67
Indéterminés		1	2,44									1	0,67
CRUSTACEA, Isopoda indéterminé				1	1,75							1	0,67
ARACHNOIDA		8	19,51	26	45,61	12	57,14	9	34,62	4	80	59	39,33
Scorpionidea		8	19,51	15	26,32	1	4,76	2	7,69	3	60	29	19,33
Scorpionidae, <i>Scorpio maurus</i>		8	19,51	15	26,32	1	4,76	1	3,85	2	40	27	18
Buthidae, <i>Buthus occitanus</i>								1	3,85	1	20	2	1,33
Solifugea		1	2,44	18	31,58	12	57,14	4	15,38	2	40	37	24,67
Indéterminés sp.1		1	2,44	17	29,82	12	57,14	4	15,38	2	40	36	24
Indéterminés sp.2				3	5,26							3	2
Aranea, Araneidae				2	3,51	1	4,76	2	7,69	2	40	7	4,67
Indéterminés sp.1				2	3,51	1	4,76	2	7,69	2	40	7	4,67
Indéterminés sp.2				2	3,51							2	1,33
MYRIAPODA		13	31,71	10	17,54	3	14,29	5	19,23	1	20	32	21,33
Imagos indéterminés		9	21,95	7	12,28	1	4,76	5	19,23	1	20	23	15,33
Larva indéterminés		3	7,32	2	3,51	2	9,52					7	4,67
Chilopoda		2	4,88	2	3,51							4	2,67
Indéterminés		1	2,44	2	3,51							3	2
Geophilidae, <i>Himantarium sp.</i>		1	2,44									1	0,67
INSECTA		41	100	57	100	21	100	26	100	5	100	150	100
Indéterminés				1	1,75							1	0,67
Coleoptera		41	100	57	100	21	100	26	100	5	100	150	100
Indéterminés sp.						1	4,76	5	19,23			6	4
Scarabaeidae		37	90,24	43	75,44	18	85,71	26	100	5	100	129	86
<i>Gymnopleurus sp. 1</i>		3	7,32	16	28,07	5	23,81	10	38,46	4	80	38	25,33
<i>Gymnopleurus sp. 2</i>		19	46,34	3	5,26							22	14,67
<i>Onitis sp. 1</i>		3	7,32	1	1,75	2	9,52	1	3,85			7	4,67
<i>Onitis sp. 2</i>		1	2,44	2	3,51			1	3,85			4	2,67
<i>Anoxia sp.</i>				4	7,02	5	23,81	14	53,85	1	20	24	16
<i>A. emarginata</i>				4	7,02	1	4,76					5	3,33
<i>Hybalus sp.</i>		18	43,90	7	12,28	2	9,52	3	11,53	1	20	31	20,67
<i>Copris hispanus</i>		28	68,29	14	24,56	6	28,57	3	11,53	2	40	53	35,33
<i>Oryctes sp.</i>				2	3,51							2	1,33
<i>O. nasicornis</i>				4	7,02	1	4,76	1	3,85			6	4
<i>Ontophagus sp.</i>		3	7,32			1	4,76	2	7,69	1	20	7	4,67
<i>Pentodon sp.</i>		3	7,32	8	14,04	6	28,57	12	46,15	2	40	31	20,67
<i>Bubas sp.</i>		7	17,07	6	10,53	1	4,76	1	3,85			15	10
<i>Pimelia sp.</i>		1	2,44	1	1,75	2	9,52	1	3,85			5	3,33
<i>Phyllognatus sp.</i>		1	2,44	3	5,26	5	23,81	7	26,92			16	10,67
<i>P. selenus</i>				3	5,26							3	2
<i>Scarabeus semipunctatus</i>		10	24,39	4	7,02	2	9,52	2	7,69	1	20	19	12,67
<i>Rhizotrogus sp. 1</i>		14	34,15	12	21,05	7	33,33	5	19,23	2	40	40	26,67
<i>Rhizotrogus sp. 2</i>		1	2,44									1	0,67

Tableau n° 11. (Suite)

Taxons	Mois N		Avril 41		Mai 57		Juin 21		Juillet 26		Août 5		Total 150	
	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>			3	5,26	1	4,76							4	2,67
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>			1	1,75									1	0,67
Carabidae	40	97,56	47	82,46	20	95,24	16	61,54	5	100	128	85,33		
<i>Carabus sp.</i>	4	9,76	10	17,54			1	3,85			15	10		
<i>C. morbilosus</i>	37	90,24	35	61,40	17	80,95	10	38,46	4	80	103	68,67		
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>	6	14,63	3	5,26	1	4,76	1	3,85	1	20	12	8		
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>	4	9,76	7	12,28	1	4,76					12	8		
<i>Imagos indéterminés sp. 3</i>	2	4,88	5	8,77	2	9,52	4	15,38	1	20	14	9,33		
<i>Imagos indéterminés sp. 4</i>	3	7,32	3	5,26	1	4,76	3	11,54	2	40	12	8		
<i>Imagos indéterminés sp. 5</i>	5	12,20	6	10,53	3	14,29				1	20	15	10	
<i>Imagos indéterminés sp. 6</i>					2	9,52	1	3,85			3	2		
Curculionidae	17	41,46	12	21,05	10	47,62	6	23,08	2	40	47	31,33		
<i>Anisorynchus sp.</i>			2	3,51							2	1,33		
<i>Brachycerus sp.</i>	11	26,83	4	7,02	9	42,86	1	3,85	2	40	27	18		
<i>Larimus sp.</i>	2	4,88							1	20	3	2		
<i>Otiorynchus sp.</i>			1	1,75							1	0,67		
<i>Sphaenophorus sp.</i>	3	7,32	4	7,02	1	4,76	3	11,54	1	20	12	8		
Indéterminés	3	7,32	2	3,51	2	9,52	2	7,69			9	6		
Buprestidae	1	2,44	2	3,51	7	33,33	6	23,08			16	10,67		
<i>Julodis albopilosa</i>			1	1,75	5	23,81	6	23,08			12	8		
<i>Anthaxia sp.</i>	1	2,44									1	0,67		
Indéterminés			1	1,75	1	4,76					2	1,33		
Tenebrionidae	6	14,63	7	12,28	7	33,33	5	19,23	1	20	26	17,33		
<i>Opatrum sp.</i>			1	1,75							1	0,67		
<i>Pachychila sp.</i>			2	3,51			3	11,54			5	3,33		
<i>Erodus sp.</i>	2	4,88					3	11,54			5	3,33		
<i>Asida sp.</i>	1	2,44	1	1,75	1	4,76	1	3,85			4	2,67		
<i>A. silphoides</i>	3	7,32									3	2		
<i>Micrositus sp.</i>							1	3,85			1	0,67		
<i>Blaps sp.</i>					2	9,52					2	1,33		
<i>Scaurus sp.</i>			1	1,75	1	4,76					2	1,33		
<i>Lithobaurus sp.</i>									1	20	1	0,67		
Indéterminés	1	2,44	1	1,75							2	1,33		
Harpalidae	5	12,20	7	12,28	4	19,05	7	26,92	1	20	24	16		
<i>Acinopus sp.</i>					1	4,76					1	0,67		
<i>A. megacephalus</i>	5	12,20	4	7,02	3	14,29	7	26,92	1	20	20	13,33		
Indéterminés			3	5,26							3	2		
Cetoniidae	12	29,27	21	36,84	1	4,76	10	38,46	1	20	45	30		
<i>Cetonia sp.</i>			2	3,51			5	19,23			7	4,67		
<i>C. cuprea</i>	2	4,88	5	8,77	1	4,76	1	3,85	1	20	10	6,67		
<i>Oxythyrea squalida</i>	14	34,15	8	14,04							22	14,67		
<i>Aethiessa floralis barbara</i>			4	7,02			4	15,38			8	5,33		
<i>Tropinata squalida</i>			1	1,75							1	0,67		
Indéterminés							1	3,85			1	0,67		
Callistidae	8	19,51	5	8,77	4	19,05	1	3,85			18	12		
<i>Chlaenius sp. 1</i>	6	14,63	4	7,02	3	14,29	1	3,85			14	9,33		
<i>Chlaenius sp. 2</i>	3	7,32	1	1,75	1	4,76					5	3,33		
Chrysomelidae	2	4,88	5	8,77	2	9,52					9	6		
<i>Chrysomela sp.</i>	1	2,44	1	1,75	2	9,52					4	2,67		
<i>C. banksi</i>			1	1,75							1	0,67		
<i>C. Sanguinolenta</i>			1	1,75							1	0,67		
<i>Timarcha sp.</i>	1	2,44	1	1,75							2	1,33		
Indéterminés			1	1,75							1	0,67		
Dytiscidae	2	4,88	1	1,75	1	4,76	3	11,54	2	40	9	6		
<i>Dytiscus emarginatus</i>			1	1,75	1	4,76	1	3,85	1	20	4	2,67		
Indéterminés	2	4,88					2	7,69	2	40	6	4		
Geotrupidae, <i>Geotrupe leavigatus</i>	27	65,85	34	59,65	15	71,43	9	34,62	2	40	87	58		
Hydrophilidae	10	24,39	3	5,26	6	28,57	8	30,77	3	60	30	20		
<i>Hydrophilus pistaceus</i>	9	21,95	2	3,51	6	28,57	8	30,77	3	60	28	18,67		
Indéterminés	1	2,44									1	0,67		
Elateridae	3	7,32	3	5,26	1	4,76				1	20	8	5,33	
<i>Imagos indéterminés</i>	1	2,44	2	3,51	1	4,76				1	20	5	3,33	
<i>Larva indéterminés</i>	1	2,44	2	3,51							3	2		
Histeridae, <i>Hister major</i>	4	9,76	6	10,53			5	19,23	1	20	16	10,67		
Lcinidae, <i>Licinus silphoides</i>	1	2,44	6	10,53			1	3,85	1	20	9	6		
Staphylinidae	3	7,32	7	12,28	2	9,52					12	8		
<i>Staphylinus sp.</i>			1	1,75							1	0,67		

Tableau n° 11. (Suite et fin)

Taxons	Mois N	Avril 41		Mai 57		Juin 21		Juillet 26		Août 5		Total 150	
		N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %
<i>S. olens</i>		3	7,32	7	12,28	1	4,76					11	7,33
Indéterminés						1	4,76					1	0,67
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>						1	4,76					1	0,67
Silphidae		21	51,22	30	52,63	10	47,62	6	23,08	4	80	71	47,33
<i>Silpha sp.</i>										1	20	1	0,67
<i>S. granulata</i>		8	19,51	19	33,33	6	28,57	2	7,69	2	40	37	24,67
<i>S. opaca</i>		14	34,15	19	33,33	8	38,10	4	15,38	2	40	47	31,33
Anthicidae, <i>Anthicus sp.</i>		2	4,88			1	4,76					3	2
Dermestidae		1	2,44	2	3,51			1	3,85	1	20	5	3,33
<i>Dermestes sp.</i>				1	1,75			1	3,85			2	1,33
Indéterminés		1	2,44	1	1,75					1	20	3	2
Pimidae, <i>Pinus sp.</i>										1	20	1	0,67
Lucanidae indéterminés				4	7,02	3	14,29	1	3,85			8	5,33
Orthoptera		26	63,42	40	70,18	20	95,24	23	88,46	5	100	114	76
Caelifera		26	63,42	37	64,91	18	85,71	7	26,92	4	80	108	72
Indéterminés						1	4,76	1	3,85			2	1,33
Acrididae		3	7,32	4	7,02	8	38,10	5	19,23	2	40	22	14,67
<i>Aiolopus strepens</i>						1	4,76					1	0,67
<i>Acrida turrita</i>										1	20	1	0,67
<i>Calliptamus sp.</i>								3	11,54			3	2
<i>Anacridium aegyptium</i>		2	4,88	1	1,75							3	2
<i>Eyprepocnemis plorans</i>		2	4,88							2	40	4	2,67
Catantopidae, <i>Pezotettix giornai</i>				3	5,26			23	88,46			26	17,33
Pamphagidae		20	48,78	35	61,40	10	47,62	23	88,46	2	40	90	60
<i>Pamphagus sp.</i>		1	2,44			16	76,19					17	11,33
<i>P. elephas</i>		18	43,90	41	71,93			17	65,38	1	20	77	51,33
<i>Ocnerida sp.</i>		3	7,32	10	17,54			17	65,38	1	20	31	20,67
<i>Aciripe sp.</i>								14	53,85			14	9,33
Indéterminés				2	3,51							2	1,33
Ensifera				22	38,60	18	85,71	21	80,77	2	40	63	42
Indéterminés				6	10,53	1	4,76	2	7,69	1	20	10	6,67
Ephippigeridae, <i>Uronemus sp.</i>								10	38,46			10	6,67
Tettigoniidae				7	12,28	12	57,14	18	69,23			37	24,67
<i>Rhacocleis sp.</i>				1	1,75			1	3,85			2	1,33
<i>Tettigonia albifrons</i>				6	10,53	12	57,14	18	69,23			36	24
Gryllidae				5	8,77	5	23,81	7	26,92	1	20	18	12
<i>Gryllus sp.1</i>				2	3,51	4	19,05	7	26,92	1	20	14	9,33
<i>Gryllus sp.2</i>						1	4,76					1	0,67
<i>G. biomaculatus</i>				2	3,51							2	1,33
Indéterminés				1	1,75							1	0,67
Gryllotalpidae				14	24,56	3	14,29	2	7,69			19	12,66
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>						2	9,52	1	3,85			3	2
<i>G. vulgaris</i>				14	24,56	1	4,76	1	3,85			16	10,67
Phasmoptera, Phasmodae indéterminés										1	20	1	0,67
Hymenoptera		1	2,44	4	7,02	1	4,76	1	3,85	3	60	10	6,67
Simipidae indéterminés				1	1,75							1	0,67
Formicidae		1	2,44	3	5,26	1	4,76	1	3,85	3	60	9	6
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>				1	1,75	1	4,76					2	1,33
<i>Tetramorium biscrensis</i>		1	2,44									1	0,67
<i>Messor barbara</i>				2	3,51					1	20	3	2
<i>Crematogaster scutellaris</i>										1	2	1	0,67
<i>Pheidole sp.</i>										1	20	1	0,67
<i>Tapinoma simrothi</i>								1	3,85			1	0,67
Mutillidae indéterminés				1	1,75							1	0,67
Homoptera, Cicadidae indéterminés				1	1,75							1	0,67
Diptera, Imagos indéterminés				1	1,75							1	0,67
Nevroptera, Mymeleonidae		3	7,32	1	1,75							4	2,67
<i>Imagos indéterminés</i>		2	4,88	1	1,75							3	2
<i>Larva indéterminés</i>		1	2,44									1	0,67
Dermoptera		23	56,10	9	15,79	6	28,57	7	26,92	4	80	49	32,67
Labiduridae		23	56,10	9	15,79	6	28,57	7	26,92	4	80	49	32,67
<i>Anisolabis mauritanicus</i>		22	53,66	10	17,54	5	23,81	3	11,54	3	60	43	28,67
<i>Labidura riparia</i>		1	2,44			1	4,76	4	15,38	1	20	7	4,67
<i>Forficulidae, Forficula auricularia</i>		1	2,44	3	5,26							4	2,67
Plecoptera, Larva indéterminés		1	2,44									1	0,67
Embliopectera, Imagos indéterminés				2	3,51							2	1,33
Totaux et pourcentages des taxons		77	49,68	109	70,32	68	43,87	69	44,52	51	32,90	155	100

Tableau n° 12.- Comparaison du régime alimentaire de la Cigogne blanche dans trois localités de la Kabylie (année 1995).

(n : Nombre de spécimens ; n % : Abondance relative du taxon considéré en nombre; NA : Nombre d'apparitions; F % : Fréquence d'occurrence; N: Nombre de pelotes par localité).

Localités N	Tadmaït 83		Baghlia 48		Chaïb 19		Total 150		Tadmaït 83		Baghlia 48		Chaïb 19		Total 150	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %
VERTEBRATA	11	0,37	24	2,06	7	1,25	42	0,89	10	12,05	16	33,33	7	36,84	33	22
PISCES	6	0,20	8	0,69	6	1,07	20	0,42	6	7,23	8	16,67	6	31,58	20	13,3
Cyprinidae, <i>Cyprinus carpio</i>							8	0,17							8	5,33
Poeciliidae, <i>Gambusia affinis</i>							6	0,13							6	4
Indéterminés							6	0,13							6	4
AMPHIBIA, Anura			3	0,26			3	0,06			3	6,25			3	2
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>			3	0,26			3	0,06			3	6,25			3	2
REPTILIA	2	0,07			1	0,18	3	0,06	2	2,41			1	5,26	3	2
Sauria, Lacertidae indéterminés	1	0,03			1	0,18	2	0,04	1	1,20			1	5,26	2	1,3
Indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,6
AVES			5	0,43			5	0,11			5	10,42			5	3,33
Indéterminés			2	0,17			2	0,04			2	4,17			2	1,33
Fringillidae,			2	0,17			2	0,04			2	4,17			2	1,3
Indéterminés			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,6
<i>Eritacus rubecula</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,6
Columbidae, <i>Streptopelia turtur</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,6
MAMMALIA, Rodentia, Muridae	3	0,10	8	0,69			11	0,23	2	2,41	7	14,58			9	6
<i>Mus spretus</i>	2	0,07					2	0,04	1	1,20					1	0,6
<i>M. musculus domesticus</i>			3	0,26			3	0,06			2	4,17			2	1,33
<i>Rattus rattus</i>			2	0,17			2	0,04			2	4,17			2	1,33
<i>R. norvegicus</i>	1	0,03	3	0,26			4	0,08	1	1,20	3	6,25			4	2,6
INVERTEBRATA	2985	99,63	1142	97,94	552	98,75	4679	99,11	83	100	48	100	19	100	150	100
GASTROPODA, Helicidae	23	0,77	18	1,54	14	2,50	55	1,17	23	27,71	18	37,5	14	73,68	55	36,6
<i>Helix sp.</i>	21	0,70	18	1,54	14	2,50	53	1,12	21	25,30	18	37,5	14	73,68	53	35,33
<i>H. aperta</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,6
Indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,6
CRUSTACEA, Isopoda			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,6
ARACHNOIDA	88	2,94	37	3,17	26	4,65	151	3,20	29	34,94	21	43,75	9	47,37	59	39,33
Scorpionidea	35	1,17	5	0,43	2	0,36	42	0,89	23	27,71	4	8,33	2	10,53	29	19,3
<i>Scorpionidae, Scorpio maurus</i>	33	1,10	5	0,43	2	0,36	40	0,85	21	25,30	4	8,33	2	10,53	27	18
<i>Buthidae, Buthus occitanus</i>	2	0,07					2	0,04	2	2,41					2	1,3
Solifugea	51	1,70	28	2,40	21	3,76	100	2,12	20	24,10	13	27,08	4	21,05	37	24,67
Indéterminés sp.1	48	1,60	28	2,40	21	3,76	97	2,05	19	22,89	13	27,08	4	21,05	36	24
Indéterminés sp.2	3	0,10					3	0,06	3	3,61					3	2
Aranea, Araneidae	2	0,07	4	0,34	3	0,54	9	0,19	2	2,41	3	6,25	2	10,53	7	4,6
Indéterminés sp.1	1	0,03	3	0,26	3	0,54	7	0,15	1	1,20	3	6,25	3	15,79	7	4,67
Indéterminés sp.2	1	0,03	1	0,09			2	0,04	1	1,20	1	2,08			2	1,3
MYRIAPODA	48	1,60	27	2,32	23	4,11	98	2,08	13	15,66	10	20,83	9	47,37	32	21,2
Imagos indéterminés	27	0,90	6	0,51	21	3,76	54	1,14	9	10,84	5	10,42	9	47,37	23	15,2
Larva indéterminés	7	0,23	19	1,63	1	0,18	27	0,57	3	3,61	3	6,25	1	5,26	7	4,67
Chilopoda	14	0,47	2	0,17	1	0,18	17	0,36	1	1,20	2	4,17	1	5,26	4	2,6
Indéterminés			2	0,17	1	0,18	3	0,06			2	4,17	1	5,26	3	2
Geophilidae, <i>Himantarium sp.</i>	14	0,47					14	0,30	1	1,20					1	0,6
INSECTA	2826	94,33	1059	90,82	489	87,48	4374	92,65	83	100	48	100	19	100	150	100
Indéterminés			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,6
Coloptera	1658	55,34	736	63,12	412	73,70	2806	59,44	83	100	48	100	19	100	150	100
Indéterminés sp.	5	0,17	1	0,09			6	0,13	5	6,02	1	2,08			6	4
Scarabaeidae	712	23,77	245	21,01	255	45,62	1212	25,67	73	87,95	37	77,08	19	100	129	86
<i>Gymnopleurus sp.1</i>	70	2,34	39	3,34	67	11,99	176	3,73	26	31,33	6	12,5	6	31,58	38	25,33
<i>Gymnopleurus sp.2</i>	10	0,33	11	0,94	30	5,37	51	1,08	8	9,64	4	8,33	10	52,63	22	14,6
<i>Onitis sp.1</i>	1	0,03	3	0,26	3	0,54	7	0,15	1	1,20	3	6,25	3	15,79	7	4,6
<i>Onitis sp.2</i>					8	1,43	8	0,17					4	21,05	4	2,67
<i>Anoxia sp.</i>	329	10,98	27	2,32	1	0,18	357	7,56	19	22,89	4	8,33	1	5,26	24	16
<i>A. emarginata</i>	30	1,67	2	0,17			52	1,10	4	4,82	1	2,08			5	3,3
<i>Hybalus sp.</i>	56	1,87	6	0,51	10	1,79	72	1,53	24	28,92	2	4,17	5	26,32	31	20,4
<i>Copris hispanus</i>	58	1,94	55	4,72	51	9,12	164	3,47	24	28,92	19	39,58	10	52,63	53	35,31
<i>Oryctes sp.</i>	3	0,10					3	0,06	2	2,41					2	1,33
<i>O. nasicornis</i>	5	0,17	1	0,09	1	0,18	7	0,15	4	4,82	1	2,08	1	5,26	6	4
<i>Ontophagus sp.</i>	5	0,17	1	0,09	3	0,54	9	0,19	3	3,61	1	2,08	3	15,79	7	4,6
<i>Pentodon sp.</i>	21	0,70	20	1,72	16	2,86	57	1,21	13	15,66	12	25	6	31,58	31	20,67
<i>Bubas sp.</i>	5	0,17	3	0,26	7	1,25	15	0,32	5	6,02	3	6,25	7	36,84	15	10
<i>Pimelia sp.</i>	9	0,30	16	1,37			25	0,53	3	3,61	2	4,17			5	3,3
<i>Phyllognatus sp.</i>	33	1,10	22	1,89			55	1,17	10	12,05	6	12,5			16	10,4
<i>P. selenus</i>	18	0,60					18	0,38	3	3,61					3	2
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	4	0,13	10	0,86	38	6,80	52	1,10	2	2,41	6	12,5	11	57,89	19	12,67

Tableau n° 12. (Suite)

Localités N	Tadmait 83		Baghlia 48		Chaib 19		Total 150		Tadmait 83		Baghlia 48		Chaib 19		Total 150	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %
	Taxons															
<i>Rhizotrogus sp.1</i>	35	1,17	21	1,80	19	3,40	75	1,59	18	21,69	14	29,17	8	42,11	40	26,67
<i>Rhizotrogus sp.2</i>					1	0,18	1	0,02					1	5,26	1	0,67
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>			5	0,43			5	0,11			4	8,33			4	2,67
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>			3	0,26			3	0,06			1	2,08			1	0,67
Carabidae	277	9,25	127	10,89	58	10,38	462	9,79	68	81,93	42	87,5	18	94,74	128	85,33
<i>Carabus sp.</i>	10	0,33	4	0,34	2	0,36	16	0,34	10	12,05	4	8,33	1	5,26	15	10
<i>C. morbilosus</i>	217	7,24	90	7,72	40	7,16	347	7,35	52	62,65	36	75	15	78,95	103	68,67
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>	11	0,37	4	0,34	3	0,54	18	0,38	8	9,64	2	4,17	2	10,53	12	8
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>	17	0,57	4	0,34			21	0,44	8	9,64	4	8,33			12	8
<i>Imagos indéterminés sp.3</i>	10	0,33	4	0,34	3	0,54	17	0,36	9	10,84	4	8,33	1	5,26	14	9,33
<i>Imagos indéterminés sp.4</i>	5	0,17	8	0,69	5	0,89	18	0,38	3	3,61	6	12,5	3	15,79	12	8
<i>Imagos indéterminés sp.5</i>	7	0,23	10	0,86	4	0,72	21	0,44	4	4,82	8	16,67	3	15,79	15	10
<i>Imagos indéterminés sp.6</i>			3	0,26	1	0,18	4	0,08			2	4,17	1	5,26	3	2
Curculionidae	27	0,90	38	3,26	40	7,16	105	2,22	20	24,10	16	33,33	11	57,89	47	31,33
<i>Anisorynchus sp.</i>	2	0,07					2	0,04	2	2,41					2	1,33
<i>Brachycerus sp.</i>	12	0,40	27	2,32	29	5,19	68	1,44	6	7,23	12	25	9	47,37	27	18
<i>Larinus sp.</i>			3	0,26	2	0,36	5	0,11			1	2,08	2	10,53	3	2
<i>Otiorynchus sp.</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67
<i>Sphaenophorus sp.</i>	10	0,33	1	0,09	4	0,72	15	0,32	8	9,64	2	4,17	2	10,53	12	8
<i>Indéterminés</i>	3	0,10	6	0,51	5	0,89	14	0,30	3	3,61	4	8,33	2	10,53	9	6
Duprestidae	16	0,53	13	1,11	6	1,07	35	0,74	7	8,43	6	12,5	3	15,79	16	10,67
<i>Julodis albopilosa</i>	14	0,47	12	1,03	6	1,07	32	0,68	4	4,82	5	10,42	3	15,79	12	8
<i>Anthaxia sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
<i>Indéterminés</i>	1	0,03	1	0,09			2	0,04	1	1,20	1	2,08			2	1,33
Tenebrionidae	26	0,87	14	1,2	4	0,72	44	0,93	19	22,89	6	12,5	1	5,26	26	17,33
<i>Opatrum sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
<i>Pachychila sp.</i>	4	0,13			1	0,18	5	0,11	4	4,82			1	5,26	5	3,33
<i>Erodus sp.</i>	4	0,13	8	0,69			12	0,25	2	2,41	3	6,25			5	3,33
<i>Asida sp.</i>	9	0,30	2	0,17			11	0,23	3	3,61	1	2,08			4	2,67
<i>A. silphoides</i>	4	0,13			1	0,18	5	0,11	2	2,41			1	5,26	3	2
<i>Microstus sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
<i>Blaps sp.</i>			3	0,26			3	0,06			2	4,17			2	1,33
<i>Scaurus sp.</i>	1	0,03	1	0,09			2	0,04	1	1,20	1	2,08			2	1,33
<i>Lithobatus sp.</i>					2	0,36	2	0,04					1	5,26	1	0,67
<i>Indéterminés</i>	2	0,07					2	0,04	2	2,41					2	1,33
Harpalidae	64	2,14	7	0,60			71	1,50	21	25,30	3	6,25			24	16
<i>Acinopus sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
<i>A. megacephalus</i>	38	1,27	7	0,60			45	0,95	17	20,48	3	6,25			20	13,33
<i>Indéterminés</i>	25	0,83					25	0,53	3	3,61					3	2
Cetoniidae	44	1,47	15	1,29	6	1,07	65	1,38	32	38,55	8	16,67	5	26,32	45	30
<i>Cetonia sp.</i>	6	0,20			1	0,18	7	0,15	6	7,23			1	5,26	7	4,67
<i>C. cuprea</i>	11	0,37	1	0,09	1	0,18	13	0,28	8	9,64	1	2,08	1	5,26	10	6,67
<i>Oxythyrea squalida</i>	15	0,50	13	1,11	3	0,54	31	0,66	11	13,25	8	16,67	3	15,79	22	14,67
<i>Aethiessa floralis barbara</i>	11	0,37			1	0,18	12	0,25	7	8,43			1	5,26	8	5,33
<i>Tropinata squalida</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67
<i>Indéterminés</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
Callistidae	13	0,43	7	0,60	3	0,54	23	0,49	9	10,84	6	12,5	3	15,79	18	12
<i>Chlaenius sp.1</i>	9	0,30	5	0,43	3	0,54	17	0,36	6	7,23	5	10,42	3	15,79	14	9,33
<i>Chlaenius sp.2</i>	4	0,13	2	0,17			6	0,13	3	3,61	2	4,17			5	3,33
Chrysomelidae	5	0,17	4	0,34			9	0,19	4	4,82	5	10,42			9	6
<i>Chrysomela sp.</i>	1	0,03	3	0,26			4	0,08	1	1,20	3	6,25			4	2,67
<i>C. banksi</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
<i>C. sanguinolenta</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67
<i>Timarcha sp.</i>	2	0,07					2	0,04	2	2,41					2	1,33
<i>Indéterminés</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
Dytiscidae	7	0,23	2	0,17	2	0,36	11	0,23	7	8,43	1	2,08	1	5,26	9	6
<i>Dytiscus emarginatus</i>	2	0,07	1	0,09	1	0,18	4	0,08	2	2,41	1	2,08	1	5,26	4	2,67
<i>Indéterminés</i>	5	0,17	1	0,09	1	0,18	7	0,15	4	4,82	1	2,08	1	5,26	6	4
Geotrupidae, Geotrupe leavigatus	273	9,11	181	15,52			454	9,62	67	80,72	20	41,67			87	58
Hydrophilidae	19	0,63	8	0,69	9	1,61	36	0,76	14	16,87	8	16,67	8	42,11	30	20
<i>Hydrophilus pistaceus</i>	18	0,60	8	0,69	9	1,61	35	0,74	12	14,46	8	16,67	8	42,11	28	18,67
<i>Indéterminés</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67
Elatridae	2	0,07	7	0,60	1	0,18	10	0,21	4	4,82	3	6,25	1	5,26	8	5,33
<i>Imagos indéterminés</i>	1	0,03	4	0,34	1	0,18	6	0,13	1	1,20	3	6,25	1	5,26	5	3,33
<i>Larva indéterminés</i>	1	0,03	3	0,26			4	0,08	1	1,20	2	4,17			3	2
Histeridae, Hister major	32	1,07			1	0,18	33	0,70	15	18,07			1	5,26	16	10,67
Licinidae, Licinus silphoides	6	0,20	3	0,26			9	0,19	6	7,23	3	6,25			9	6
Staphylinidae	5	0,17	8	0,69	1	0,18	14	0,30	6	7,23	5	10,42	1	5,26	12	8
<i>Staphylinus sp.</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67

Tableau n° 12. (Suite et fin)

Taxons	Localités N		Tadmaït 83		Baghlia 48		Chaïb 19		Total 150		Tadmaït 83		Baghlia 48		Chaïb 19		Total 150	
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %
<i>S. olens</i>	5	0,17	6	0,51	1	0,18	12	0,25	5	6,02	5	10,42	1	5,26	11	7,33		
Indéterminés			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67		
Scaritidae, <i>Scarites sp.</i>			2	0,17			2	0,04			1	2,08			1	0,67		
Silphidae	116	3,87	37	3,17	20	3,58	173	3,66	41	49,40	20	41,67	10	52,63	71	47,33		
<i>Silpha sp.</i>					1	0,18	1	0,02					1	5,26	1	0,67		
<i>S. granulata</i>	51	1,70	21	1,8	11	1,97	83	1,76	21	25,30	11	22,92	5	26,32	37	24,67		
<i>S. opaca</i>	65	2,17	16	1,37	8	1,43	89	1,89	26	31,33	13	27,08	8	42,11	47	31,33		
Anthicidae, <i>Anthicus sp.</i>			3	0,26			3	0,06			3	6,25			3	2		
Dermestidae	1	0,03	2	0,17	3	0,54	6	0,13	1	1,20	2	4,17	2	10,53	5	3,33		
<i>Dermestes sp.</i>			1	0,09	2	0,36	3	0,06			1	2,08	1	5,26	2	1,33		
Indéterminés	1	0,03	1	0,09	1	0,18	3	0,06	1	1,20	1	2,08	1	5,26	3	2		
Pinidae, <i>Ptinus sp.</i>			8	0,69			8	0,17			1	2,08			1	0,67		
Lucanidae indéterminés	8	0,27	4	0,34	3	0,54	15	0,32	3	3,61	4	8,33	1	5,26	8	5,33		
Orthoptera	1084	36,18	236	20,24	60	10,73	1380	29,23	78	93,98	28	58,33	8	42,11	114	76		
Caellifera	522	17,42	159	13,64	13	2,32	694	14,70	75	90,36	26	54,17	7	36,84	108	72		
Indéterminés			1	0,09	1	0,18	2	0,04			1	2,08	1	5,26	2	1,33		
Acrididae	3	0,10	19	1,64	4	0,72	26	0,55	3	3,61	5	10,42	3	15,79	22	14,67		
<i>Ailopus strepens.</i>			14	1,2			14	0,30			1	2,08			1	0,67		
<i>Acrida turrita</i>					1	0,18	1	0,02					1	5,26	1	0,67		
<i>Calliptamus sp.</i>			4	0,34			4	0,08			3	6,25			3	2		
<i>Anacridium aegyptium</i>	2	0,07			1	0,18	3	0,06	2	2,41			1	5,26	3	2		
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	1	0,03	1	0,09	2	0,36	4	0,08	1	1,20	1	2,08	2	10,53	4	2,67		
Tetrigidae, <i>Pezotettix giornai</i>	47	1,57	2	0,17			49	1,04	24	28,92	2	4,17			26	17,33		
Pamphagidae	472	15,75	137	11,75	8	1,43	617	13,07	59	71,08	26	54,17	5	26,32	90	60		
<i>Pamphagus sp.</i>			111	9,52			111	2,35			17	35,42			17	11,33		
<i>P. elephas</i>	401	13,38	12	1,03	1	0,18	414	8,77	70	84,34	6	12,5	1	5,26	77	51,33		
<i>Ocneridia sp.</i>	40	1,34	10	0,86	7	1,25	57	1,21	26	31,33	3	6,25	2	10,53	31	20,67		
<i>Acinipe sp.</i>	31	1,03					31	0,66	14	16,87					14	9,33		
Indéterminés			4	0,34			4	0,08			2	4,17			2	1,33		
Ensifera	562	18,76	77	6,60	47	8,41	686	14,53	44	53,01	14	29,17	5	26,32	63	42		
Indéterminés	16	0,53	2	0,17	1	0,18	19	0,40	7	8,43	2	4,17	1	5,26	10	6,67		
Ephippigeridae, <i>Uronemus sp.</i>	85	2,84			2	0,36	87	1,84	9	10,84			1	5,26	10	6,67		
Tetrigoniidae	331	11,05	57	4,89	18	3,22	406	8,60	22	26,51	12	25	3	15,79	37	24,67		
<i>Rhacocleis sp.</i>	10	0,33					10	0,21	2	2,41					2	1,33		
<i>Tettigonia albifrons</i>	321	10,71	57	4,89	18	3,22	396	8,39	21	25,30	11	22,92	4	21,05	36	24		
Gryllidae	22	0,73	15	1,29	26	4,65	63	1,33	8	9,64	5	10,42	5	26,32	18	12		
<i>Gryllus sp.1</i>	18	0,60	14	1,2	26	4,65	58	1,23	5	6,02	4	8,33	5	26,32	14	9,33		
<i>Gryllus sp.2</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67		
<i>G. biomaculatus</i>	3	0,10					3	0,06	2	2,41					2	1,33		
Indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67		
Gryllotalpidae	108	3,60	3	0,26			111	2,35	13	15,66	3	6,25			16	12,66		
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	0,03	2	0,17			3	0,06	1	1,20	2	4,17			3	2		
<i>G. vulgaris</i>	107	3,57	1	0,09			108	2,29	15	18,07	1	2,08			16	10,67		
Phasmoptera, Phasmidae indéterminés					1	0,18	1	0,02					1	5,26	1	0,67		
Hymenoptera	12	0,40	3	0,26	3	0,54	18	0,38	5	6,02	3	6,25	2	10,53	10	6,67		
Sinipidae indéterminés			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67		
Formicidae,	11	0,37	2	0,17	3	0,54	16	0,34	5	6,02	2	4,17	2	10,53	9	6		
<i>Aphaenogaster testaceo-pilos.</i>	1	0,03	1	0,09			2	0,04	1	1,20	1	2,08			2	1,33		
<i>Tetramorium biscrensis</i>	7	0,23					7	0,15	1	1,20					1	0,67		
<i>Messor barbara</i>	2	0,07			2	0,36	4	0,08	2	2,41			1	5,26	3	2		
<i>Crematogaster scutellaris</i>			1	0,09			1	0,02			1	2,08			1	0,67		
<i>Pheidole sp.</i>					1	0,18	1	0,02					1	5,26	1	0,67		
<i>Tapinoma simrothi</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67		
Mutillidae indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67		
Homoptera, Cicadidae indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67		
Diptera, imago indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67		
Nevroptera, Myrmeleonidae	4	0,13					4	0,08	4	4,82					4	2,67		
Imago indéterminés	3	0,10					3	0,06	3	3,61					3	2		
Larva indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,20					1	0,67		
Dermaptera	62	2,07	81	6,95	13	2,33	156	3,30	26	31,33	13	27,08	10	52,63	49	32,67		
Labiduridae	58	1,94	81	6,95	13	2,33	152	3,22	26	31,33	13	27,08	10	52,63	49	32,67		
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	51	1,70	80	6,86	11	1,97	142	3	21	25,30	14	29,17	8	42,11	43	28,67		
<i>Labidura riparia</i>	7	0,23	1	0,09	2	0,36	10	0,21	5	6,02	1	2,08	1	5,26	7	4,67		
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>	4	0,13					4	0,08	4	4,82					4	2,67		
Plecoptera, larva indéterminés	4	0,13					4	0,08	1	1,20					1	0,67		
Embioptera, imago indéterminés			2	0,17			2	0,04			2	4,17			2	1,33		
Totaux et pourcentages individus	2996	100	1166	100	559	100	4721	100										
Totaux et pourcentages des taxons	113	72,90	103	66,45	71	45,81	155	100	113	72,90	103	66,45	71	45,81	155	100		

Tableau n° 1.- Composition du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en Kabylie

(n : Nombre de spécimens ; n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré ; NA : Nombre d'apparitions ; F % : Fréquence d'occurrence ; b : biomasse (poids sec) ; b % : Abondance relative en biomasse du taxon considéré ; E.T.P. : Estimation de la Taille de la Proie en mm)

Taxons	n	n %	N.A.	F %	b (en g)	b %	E.T.P. (en mm)
VERTEBRATA	92	1,53	67	44,67		42,51	
PISCES	17	0,28	17	11,33		8,11	
Cyprinidae	12	0,20	15	10			
<i>Cyprinus carpio</i>	6	0,10	6	4	8		160
<i>Barbus barbus</i>	3	0,05	3	2	6		100
Indéterminés	3	0,05	3	2	0,50		40
Poeciliidae, <i>Gambusia affinis</i>	5	0,08	5	3,33	0,15		25
AMPHIBIA, Anura	24	0,40	22	14,67		8,32	
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>	11	0,18	9	6	4,5		45
Hylidae	13	0,22	13	8,67			
<i>Hyla sp.</i>	7	0,12	7	4,67	3		40
<i>H. meridionalis</i>	6	0,10	6	4	3		50
REPTILIA, Sauria	3	0,05	3	2		1,13	
Lacertidae indéterminé	1	0,02	1	0,67	5		80
Geckonidae indéterminé	1	0,02	1	0,67	4,5		50
Indéterminé	1	0,02	1	0,67	3		40
AVES, Passeriformes	10	0,17	9	6		5,08	
Indéterminés	7	0,12	6	4	6		120
Ouf indéterminé	1	0,02	1	0,67			
Sylviidae indéterminé	1	0,02	1	0,67	6		130
Fringillidae, <i>Erithacus rubecula</i>	1	0,02	1	0,67	6		140
MAMMALIA	38	0,63	35	23,33		19,88	
Rodentia	21	0,35	20	13,33		11,09	
Muridae	17	0,28	17	11,33			
<i>Mus spretus</i>	11	0,18	11	7,33	5		140
<i>M. musculus domesticus</i>	1	0,02	1	0,67	5		135
<i>Apodemus sylvaticus</i>	5	0,08	5	3,33	6		190
Cerbillidae, <i>Cerbillus campestris</i>	4	0,07	4	2,67	7		215
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>	17	0,28	17	11,33	5,5	8,79	
INVERTEBRATA	5907	98,47	150	100		57,49	
GASTROPODA, Helicidae	5	0,08	5	3,33	0,04	0,02	
<i>Helix sp.</i>	4	0,07	4	2,67			25
<i>H. aspersa</i>	1	0,02	1	0,67			25
ARACHNOIDA	59	0,98	52	34,67		0,17	
Sollifugea	5	0,08	4	2,67	0,04	0,02	
Indéterminés sp. 1	3	0,05	3	2			22
Indéterminés sp. 2	2	0,03	1	0,67			24
Aranea	53	0,88	48	32	0,03	0,15	
Araneidae	49	0,82	45	30	0,03		
Indéterminés sp. 1	40	0,67	37	24,67			10
Indéterminés sp. 2	9	0,15	9	6			15
Phalangidae indéterminés	4	0,07	4	2,67	0,03		13
Acarina, Tique indéterminée	1	0,02	1	0,67	0,01		2
MYRIAPODA	20	0,33	16	10,67		0,06	
Larva indéterminés	12	0,20	9	6	0,03		22
Imagos indéterminés	2	0,03	2	1,33	0,03		18
Chilopoda	3	0,05	3	2			
Indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,03		30
Lithobiidae, <i>Lithobius sp.</i>	2	0,03	2	1,33	0,03		30
Diplopoda, Iulidae, Iulus sp.	3	0,05	2	1,33	0,03		23
INSECTA	5823	97,07	149	99,33		57,24	
Indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,03		20
Coleoptera	2815	46,92	147	98		7,11	
Indéterminés sp. 1	4	0,07	3	2	0,01		5
Indéterminés sp. 2	2	0,03	2	1,33	0,01		6
Indéterminés sp. 3	3	0,05	3	2	0,01		4
Scarabacidae	963	16,05	121	80,67	0,03		
<i>Gymnopleurus sp. 1</i>	4	0,07	4	2,67			17
<i>Gymnopleurus sp. 2</i>	1	0,02	1	0,67			
<i>Onitis sp. 1</i>	6	0,10	5	3,33			20
<i>Onitis sp. 2</i>	1	0,02	1	0,67			15
<i>Hybalus sp.</i>	70	1,17	37	24,67			15
<i>Aphodius sp. 1</i>	4	0,07	4	2,67			5
<i>Aphodius sp. 2</i>	4	0,07	2	1,33			6
<i>Copris hispanus</i>	6	0,10	6	4			28
<i>Ontophagus sp. 1</i>	14	0,23	13	8,67			8
<i>Ontophagus sp. 2</i>	7	0,12	5	3,33			13
<i>Pentodon sp.</i>	21	0,35	14	9,33			18
<i>Bubas sp.</i>	27	0,45	19	12,67			16
<i>Phyllognatus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			20
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	1	0,02	1	0,67			26
Rhizotrogus sp. 1	740	12,34	84	56			22
<i>Geotrogus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			20
<i>Oryctes nasicornis</i>	26	0,43	21	14			48

Tableau n° 1. (Suite)

Taxons	n	n %	N.A.	F %	h (en µ)	h %	F.T.P. (en mm)
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>	20	0,33	11	7,33			10
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>	8	0,13	6	4			15
<i>Larva indéterminé</i>	1	0,02	1	0,67			15
Carabidae	835	13,92	131	87,33	0,03		
<i>Carabus morbilosus</i>	18	0,30	16	10,67			36
<i>Carabus sp.</i>	14	0,23	4	2,67			30
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>	187	3,12	72	48			22
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>	59	0,98	30	20			12
<i>Imagos indéterminés sp. 3</i>	63	1,05	32	21,33			10
<i>Imagos indéterminés sp. 4</i>	93	1,55	33	22			16
<i>Imagos indéterminés sp. 5</i>	67	1,12	25	16,67			11
<i>Imagos indéterminés sp. 6</i>	57	0,95	25	16,67			6
<i>Imagos indéterminés sp. 7</i>	76	1,27	25	16,67			9
<i>Imagos indéterminés sp. 8</i>	47	0,78	25	16,67			13
<i>Imagos indéterminés sp. 9</i>	101	1,68	32	21,33			7
<i>Imagos indéterminés sp. 10</i>	21	0,35	15	10			12
<i>Imagos indéterminés sp. 11</i>	2	0,03	2	1,33			9
<i>Imagos indéterminés sp. 12</i>	10	0,17	8	5,33			4
<i>Imagos indéterminés sp. 13</i>	17	0,28	7	4,67			6
<i>Larva indéterminés</i>	3	0,05	3	2			5
Curculionidae	149	2,48	64	42,67	0,02		
Indéterminés <i>sp.1</i>	43	0,72	34	22,67			10
Indéterminés <i>sp.2</i>	6	0,10	4	2,67			8
Indéterminés <i>sp.3</i>	4	0,07	2	1,33			11
<i>Baridus sp.</i>	2	0,03	2	1,33			4
<i>Apion sp.</i>	8	0,13	8	5,33			3
<i>Brachycerus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			20
<i>Lixus sp.</i>	4	0,07	4	2,67			12
<i>Otiorynchus sp.</i>	43	0,72	16	10,67			8
<i>Sphaenophorus sp.</i>	8	0,13	3	2			15
<i>Hypera sp. 1</i>	8	0,13	5	3,33			12
<i>Hypera sp. 2</i>	1	0,02	1	0,67			8
<i>Rhytirhinus sp.</i>	4	0,07	3	2			7
<i>Leucosomus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			17
<i>Sitona sp. 1</i>	15	0,25	4	2,67			16
<i>Sitona sp. 2</i>	1	0,02	1	0,67			5
Buprestidae	10	0,17	8	5,33	0,02		
<i>Anthaxia sp.</i>	1	0,02	1	0,67			6
Indéterminés	9	0,15	7	4,67			11
Tenebrionidae	64	1,07	41	27,33	0,02		
<i>Opatrum sp.</i>	6	0,10	4	2,67			14
<i>Pachychila sp.</i>	6	0,10	6	4			13
<i>Lithobaurus sp.</i>	30	0,50	20	13,33			9
<i>L. planicollis</i>	2	0,03	2	1,33			6
<i>Tentyria sp.</i>	1	0,02	1	0,67			5
Indéterminés	19	0,32	16	10,67			7
Harpalidae	5	0,08	5	3,33	0,02		
<i>Acinopus sp.</i>	2	0,03	2	1,33			22
<i>A. megacephalus</i>	3	0,05	3	2			19
Cetonidae, <i>Oxythyrea squalida</i>	29	0,48	22	14,67	0,02		11
Callistidae	180	3	65	43,33	0,02		
<i>Chlaenius sp. 1</i>	133	2,22	57	38			12
<i>Chlaenius sp. 2</i>	47	0,78	23	15,33			15
Chrysomelidae	24	0,40	19	12,67	0,02		
<i>Chrysomela sp.</i>	5	0,08	3	2			9
<i>C. banksi</i>	3	0,05	3	2			8
<i>C. sanguinolenta</i>	1	0,02	1	0,67			12
<i>C. erythromera</i>	2	0,03	2	1,33			9
Indéterminés	13	0,22	10	6,67			4
Dytiscidae	73	1,22	27	18	0,03		
Hydrophilinae indéterminés	11	0,18	2	1,33			6
Indéterminés <i>sp. 1</i>	26	0,43	19	12,67			20
Indéterminés <i>sp. 2</i>	22	0,37	9	6			11
Indéterminés <i>sp. 3</i>	11	0,18	5	3,33			15
<i>Dytiscus emarginatus</i>	3	0,05	3	2			25
Geotrupidae	6	0,10	6	4	0,03		
<i>Geotrupes sp.1</i>	2	0,03	2	1,33			17
<i>G. leavigatus</i>	4	0,07	4	2,67			17
Hydrophilidae	5	0,08	5	3,33	0,03		
<i>Hydrophilus piceus</i>	4	0,07	4	2,67			43
Indéterminé	1	0,02	1	0,67			30
Elateridae	224	3,73	65	43,33	0,02		
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>	117	1,95	45	30			10
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>	12	0,20	3	2			12
<i>Imagos indéterminés sp.3</i>	2	0,03	2	1,33			13
<i>Larva indéterminés</i>	93	1,55	17	11,33			14

Tableau n° 1. (Suite)

Taxons	n	n %	N.A.	F %	h (en g)	h %	E.T.P. (en mm)
Histeridae, <i>Hister major</i>	1	0,02	1	0,67	0,02		13
Licinidae, <i>Licinus silphoides</i>	18	0,30	15	10	0,02		14
Staphylinidae	93	1,55	62	41,33	0,02		
<i>Staphylinus sp.</i>	10	0,17	10	6,67			20
<i>S. clyens</i>	48	0,80	28	18,67			19
Indéterminés	35	0,58	30	20			10
Silphidae	33	0,55	21	14	0,02		
<i>Silpha granulata</i>	15	0,25	10	6,67			18
<i>S. opaca</i>	17	0,28	12	8			15
<i>Silpha sp.</i>	1	0,02	1	0,67			15
Anthicidae	12	0,20	10	6,67	0,01		
<i>Anthicus sp.</i>	7	0,12	7	4,67			4
Indéterminés	5	0,08	5	3,33			4
Dermestidae	59	0,98	21	14	0,02		
<i>Dermestes sp.</i>	34	0,57	12	8			7
Indéterminés	25	0,42	9	6			9
Lucanidae indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,03		30
Trogidae, <i>Trox sp.</i>	3	0,05	3	2	0,02		8
Bruchidae indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,02		6
Coccinellidae	4	0,07	4	2,67	0,01		
<i>Coccinella algerica</i>	1	0,02	1	0,67			6
<i>Scymnus rufipes</i>	1	0,02	1	0,67			5
Indéterminé sp.1	1	0,02	1	0,67			4
Indéterminé sp.2	1	0,02	1	0,67			4
Meloidae	2	0,03	2	1,33	0,02		
<i>Meloe sp.</i>	1	0,02	1	0,67			20
<i>Mylabris sp.</i>	1	0,02	1	0,67			10
Scolytidae	6	0,10	6	4	0,01		
Indéterminés sp.1	4	0,07	4	2,67			7
Indéterminés sp.2	2	0,03	2	1,33			4
Cicindelidae	4	0,07	4	2,67	0,02		
<i>Cicindela sp.</i>	1	0,02	1	0,67			10
<i>Cicindela flexuosa</i>	2	0,03	2	1,33			12
Indéterminé	1	0,02	1	0,67			11
Cerambycidae indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,02		20
Orthoptera	1891	31,52	120	80		47,28	
Caelifera	1535	25,59	114	76			
Indéterminés	8	0,13	8	5,33	0,05		9
Acrididae	723	12,05	98	65,33	0,30		
<i>Acrida turrata</i>	1	0,02	1	0,67			60
<i>Locusta migratoria cinerascens</i>	34	0,57	8	5,33			42
<i>Oedipoda sp.</i>	9	0,15	1	0,67			40
<i>Calliptamus sp.</i>	2	0,03	2	1,33			39
<i>Ailopus sp.</i>	177	2,95	30	20			28
<i>A. strepens</i>	80	1,33	25	16,67			25
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	418	6,97	67	44,67			42
<i>Tropidopola cylindrica</i>	2	0,03	2	1,33			35
Tetrigidae, <i>Paratettix meridionalis</i>	46	0,77	8	5,33	0,30		15
Catantopidae, <i>Pezotettix giornai</i>	727	12,12	68	45,33	0,30		17
Panphagidae	31	0,52	11	7,33	0,50		
<i>Pamphagus clephas</i>	9	0,15	1	0,67			80
<i>Oeneridia sp.</i>	6	0,10	4	2,67			48
<i>Acinipe sp.</i>	3	0,05	2	1,33			42
Indéterminés	13	0,22	4	2,67			24
Ensifera	356	5,93	59	39,33			
Indéterminés sp. 1	19	0,32	13	8,67	0,05		12
Indéterminés sp. 2	9	0,15	5	3,33	0,09		24
Ephippigeridae, <i>Uronemus sp.</i>	2	0,03	1	0,67	0,08		33
Tettigoniidae	37	0,62	12	8	0,50		
<i>Platycleis sp.</i>	27	0,45	7	4,67			36
<i>Rhacocleis sp.</i>	7	0,12	2	1,33			25
<i>Tettigonia sp.</i>	2	0,03	2	1,33			50
<i>Decticus albifrons</i>	1	0,02	1	0,67			50
Gryllidae	281	4,68	47	31,33	0,07		
<i>Gryllus sp. 1</i>	53	0,88	15	10			18
<i>Gryllus sp. 2</i>	3	0,05	3	2			22
<i>Gryllus bimaculatus</i>	151	2,52	20	13,33			18
Indéterminés	74	1,23	14	9,33			30
Gryllotalpidae	8	0,13	6	4	0,70		
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	0,02	1	0,67			52
<i>G. vulgaris</i>	7	0,12	5	3,33			52
Hymenoptera	592	9,87	87	58	0,01	0,56	
Indéterminés	4	0,07	4	2,67			8
Ichneumonidae	7	0,12	5	3,33			
Indéterminé sp. 1	1	0,02	1	0,67			13
Indéterminés sp. 2	6	0,10	4	2,67			13

Tableau n° 1. (Suite et fin)

Taxons	n	n %	N.A.	F %	b (en g)	b %	E.L.p. (en mm)
Apidae indéterminés	13	0,22	12	8			6
Formicidae	564	9,40	79	52,67			
<i>Aphaenogaster sp. 1</i>	1	0,02	1	0,67			6
<i>Aphaenogaster sp. 2</i>	1	0,02	1	0,67			6
<i>A. testaceopilosa</i>	25	0,42	12	8			6
<i>Cataglyphis bicolor</i>	22	0,37	7	4,67			9
<i>Tetramorium biscrensis</i>	73	1,22	11	7,33			5
<i>Camponotus sp.</i>	1	0,02	1	0,67			12
<i>Messor barbara</i>	365	6,08	64	42,67			10
<i>Crematogaster scutellaris</i>	2	0,03	1	0,67			4
<i>Plagiotelepis barbara</i>	7	0,12	1	0,67			2
<i>Monomorium sp.</i>	2	0,03	1	0,67			3
<i>M. salomonis</i>	3	0,05	1	0,67			
<i>Pheidole pallidula</i>	5	0,08	4	2,67			7
<i>Tapinoma simrothi</i>	56	0,93	12	8			3
Indéterminé	1	0,02	1	0,67			3
Chrysididae, <i>Chrysis sp.</i>	1	0,02	1	0,67			
Vespidae, <i>Vespa germanica</i>	1	0,02	1	0,67			14
Mutillidae indéterminés	2	0,03	2	1,33			9
Eumenidae indéterminé	1	0,02	1	0,67			9
Hemiptera	40	0,67	18	12	0,01	0,04	
Indéterminés aquatiques sp.1	7	0,12	7	4,67			10
Indéterminés sp.2	3	0,05	2	1,33			6
Indéterminés sp.3	2	0,03	2	1,33			4
Pyrocoreidae indéterminés	3	0,05	1	0,67			5
Reduviidae indéterminés	15	0,25	12	8			10
Lygaeidae	7	0,12	5	3,33			
Indéterminés sp.1	6	0,10	5	3,33			8
Indéterminé sp.2	1	0,02	1	0,67			7
Coreidae indéterminé	1	0,02	1	0,67			6
Pentatomidae	2	0,03	2	1,33			
Indéterminé	1	0,02	1	0,67			7
<i>Sciocorice sp.</i>	1	0,02	1	0,67			6
Homoptera	2	0,03	2	1,33	0,01	0	
Indéterminé	1	0,02	1	0,67			8
<i>Cicadellidae</i> indéterminé	1	0,02	1	0,67			6
Diptera	11	0,18	8	5,33	0,01	0,01	
<i>Imagos</i> indéterminés	6	0,10	3	2			15
<i>Larva</i> indéterminé	1	0,02	1	0,67			3
Caliphoridae, <i>Lucilia sp.</i>	3	0,05	3	2			8
Syrphidae, <i>Cycloraphes sp.</i>	1	0,02	1	0,67			6
Neuroptera, Myrmeleonidae	6	0,10	6	4	0,01	0	
<i>Imagos</i> indéterminés	3	0,05	3	2			12
<i>Larva</i> indéterminés	3	0,05	3	2			18
Dermoptera	438	7,30	103	68,67	0,02	0,82	
Labiduridae	426	7,10	103	68,67			
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	342	5,70	82	54,67			25
<i>Labidura riparia</i>	62	1,03	30	20			23
<i>Nala lividipes</i>	22	0,37	16	10,67			10
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>	12	0,20	8	5,33			15
Blattoptera, Blattodea, Blattidae	2	0,03	2	1,33	0,03	0	
<i>Ectobius sp.</i>	1	0,02	1	0,67			12
<i>Periplaneta americana</i>	1	0,02	1	0,67			
Odonata Indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,20	0,02	28
Embioptera, <i>Imagos</i> indéterminés	2	0,03	2	1,33	0,01	0	15
Mantoptera, Mantodea, Mantidae	21	0,35	19	12,67	0,70	1,38	
Indéterminé	1	0,02	1	0,67			15
<i>Empusa pennata</i>	1	0,02	1	0,67			22
<i>Sphodromantis viridis</i>	4	0,07	4	2,67			55
<i>Mantis religiosa</i>	15	0,25	13	8,67			60
Lepidoptera indéterminé	1	0,02	1	0,67	0,01	0	20
Totaux et pourcentages des Individus	5999	100			1063,81	100	
Totaux et pourcentages des taxons	226	100	226	100		100	

Tableau n° 2.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en pourcentage du nombre de proies
(n : Nombre de spécimens; n % : Pourcentage d'individus du taxon considéré; N : Nombre de pelotes analysées)

Taxons	Période d'hivernage												Période de reproduction																					
	Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80							
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %						
VERTEBRATA																																		
PISCES	2	2,04			1	2,33	21	1,47	18	2,12	42	1,66	6	3,82	28	3,54	4	0,78	1	0,25	5	1,30	1	0,17	5	0,78	50	1,44						
<i>Cyprinidae</i>								4	0,28	4	0,47	8	0,32	3	1,91	1	0,13							1	0,16	5	0,14							
<i>Cyprinus carpio</i>								3	0,21	2	0,24	5	0,20																					
<i>Barbus barbuis</i>																																		
Indéterminés								1	0,07	1	0,12	2	0,08																					
POECILIIDAE, Gambusia affinis																																		
AMPHIBIA, Anura																																		
<i>Discoglossidae, Discoglossus picus</i>			1	2,33	5	0,35	1	0,12	4	0,16	7	0,28			9	1,09	2	0,39					2	0,52	1	0,17	3	0,46	17	0,49				
<i>Hyla sp.</i>			1	2,33										5	0,63																			
<i>H. meridionalis</i>																																		
REPTILIA, Sauria																																		
<i>Lacertidae indéterminés</i>			1	2,33																														
<i>Geckonidae indéterminés</i>																																		
Indéterminés								1	0,07																									
AVES, Passeriformes																																		
<i>Indéterminés</i>					5	0,35																												
<i>Ceaf indéterminé</i>					3	0,21																												
<i>Sylvidae indéterminé</i>																																		
FRINGILLIDAE, Erithacus rubecola																																		
MAMMALIA																																		
<i>Rodentia</i>	2	2,04			4	0,28	11	1,30	17	0,67	2	1,27	2	1,27	13	1,64	1	0,19	1	0,25	3	0,78												
<i>Muridae</i>	2	2,04			3	0,21	7	0,83	12	0,47					5	0,63																		
<i>Mus spretus</i>	1	1,02			3	0,21	6	0,71	11	0,43					3	1,38																		
<i>M. musculus domesticus</i>					3	0,21	3	0,35	7	0,28					2	0,25																		
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	1,02																																
<i>Cebellidae, Gerbillus campestris</i>																																		
<i>Insectivora, Soricidae, Crocidura russula</i>																																		
INVERTEBRATA																																		
<i>GASTROPODA, Helicidae</i>	96	97,96	107	100	42	97,67	1412	98,53	830	97,88	2487	98,34	151	96,18	763	96,46	509	99,22	406	99,75	379	98,70	575	99,83	637	99,22	3420	98,56						
<i>Helix sp.</i>			1	0,93																														
<i>H. aspersa</i>																																		
ARACHNOIDA																																		
<i>Solitifuges</i>			1	0,93																														
<i>Indéterminés sp. 1</i>					17	1,19	3	0,35	20	0,79	4	2,55	8	1,01	14	2,73	3	0,74	5	1,30	4	1,04	5	1,30	4	0,69	1	0,16	39	1,12				
<i>Indéterminés sp. 2</i>																																		
<i>Indéterminés sp. 2</i>																																		
Aranea																																		
<i>Araneidae</i>					16	1,12	3	0,35	19	0,75	4	2,55	6	0,76	14	2,73	3	0,74	4	1,04	2	0,52												
<i>Indéterminés sp. 1</i>					16	1,12	3	0,35	19	0,75	4	2,55	6	0,76	12	2,34	2	0,49	4	1,04	1	0,16												
<i>Indéterminés sp. 2</i>					10	0,70	3	0,35	13	0,51	3	1,91	5	0,63	11	2,14	2	0,49	4	1,04	1	0,16												
<i>Phalangidae indéterminés</i>					6	0,42			6	0,24	1	0,64	1	0,13	1	0,19																		
<i>Acarina, Tique indéterminé</i>					1	0,07			1	0,04					2	0,39	1	0,25																

Tableau n° 2. (Suite)

Taxons	Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80			
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %		
TARONIS																														
MYRIAPODA																														
<i>Larva indéterminés</i>																														
<i>Imagos indéterminés</i>																														
Chilopoda																														
Indéterminés																														
Lithobiidae, Lithobius sp.																														
Diplopoda, Julidae, Julus sp.																														
INSECTA																														
Coleoptera																														
<i>Indéterminés sp.1</i>	96	97,96	104	97,20	41	95,55	1395	97,35	821	96,82	2457	97,15	147	93,63	751	94,94	494	96,30	402	98,77	372	96,88	567	98,44	633	98,60	3366	97,00		
<i>Indéterminés sp.2</i>																														
<i>Indéterminés sp.3</i>																														
Scarabaeidae																														
<i>Gymnopleurus sp.1</i>	54	55,10	101	94,39	39	90,70	794	55,41	703	82,90	1691	66,86	126	80,25	586	74,08	133	25,93	84	20,64	93	24,22	37	6,42	65	10,12	1124	32,39		
<i>Gymnopleurus sp.2</i>																														
<i>Onitis sp.1</i>																														
<i>Onitis sp.2</i>																														
Hydralus sp.																														
<i>Aphidius sp.1</i>																														
<i>Aphidius sp.2</i>																														
Copris hispanus																														
<i>Ontophagus sp.1</i>																														
<i>Ontophagus sp.2</i>																														
Pentodon sp.																														
<i>Bubas sp.</i>			5	4,67	1	2,33	21	1,47																						
Phyllognathus sp.																														
Scarabeus semipunctatus																														
Rhinotrogus sp.1	10	10,20	38	72,90	33	76,74	213	14,86	254	29,95	588	23,25	10	6,37	106	13,40														
Geotrogus sp.																														
<i>Oryctes nasicornis</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>																														
Larva indéterminé																														
Carabidae																														
<i>Carabus sp.</i>	23	23,47	7	6,54	2	4,65	214	14,93	209	24,65	455	17,99	36	22,93	214	27,05	18	3,51	30	7,37	34	8,85	13	2,26	35	5,45	380	10,95		
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>	4	4,08			2	4,65	63	4,40	15	1,77	84	3,32	7	4,46	68	8,60	8	1,56	3	0,74	3	0,78	2	0,35	12	1,87	103	2,99		
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>	2	2,04	1	3,74			20	0,84	8	0,94	26	1,08			30	3,79	2	0,39												
<i>Imagos indéterminés sp.3</i>	2	2,04	2	1,87			12	1,40	14	1,65	38	1,50	5	3,18	13	1,64			2	0,49	5	1,30								
<i>Imagos indéterminés sp.4</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.5</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.6</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.7</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.8</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.9</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.10</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.11</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.12</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.13</i>																														

Tableau n° 2. (Suite)

Taxons	Mois N		Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80			
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %		
<i>Larva indéterminés</i>																														
<i>Curculionidae</i>	16	16,33	2	1,87	1	2,33	1	2,33	3	0,21																				
<i>Indéterminés sp.1</i>									56	3,91	7	0,83	82	3,24	20	12,74	18	2,28	11	2,14	5	1,23	6	1,56	3	0,52	4	0,62	67	1,93
<i>Indéterminés sp.2</i>									21	1,47	6	0,71	27	1,08	2	1,27	3	0,38	6	1,17	2	0,49	3	0,78						
<i>Indéterminés sp.3</i>									6	0,42			6	0,34																
<i>Baridius sp.</i>									4	0,28			4	0,16																
<i>Apion sp.</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Brachycerus sp.</i>									1	0,07			1	0,04																
<i>Lycus sp.</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Othryonchus sp.</i>	10	10,20							2	0,14	1	0,12	13	0,51	17	10,83	6	0,76	1	0,19	1	0,25	2	0,52	1	0,17	2	0,31	30	0,86
<i>Sphaerophorus sp.</i>													1	0,64	7	0,88														
<i>Hypera sp. 1</i>	4	4,08	2	1,87	1	2,33	1	0,07					8	0,32																
<i>Hypera sp. 2</i>	1	1,02										1	0,04																	
<i>Rhyarhinus sp.</i>	1	1,02										1	0,04																	
<i>Leucostomus sp.</i>									15	1,05			15	0,59																
<i>Sitona sp. 1</i>									1	0,07			1	0,04																
<i>Sitona sp. 2</i>									1	0,07			1	0,04																
<i>Buprestidae</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Anthaxia sp.</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Indéterminés</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Tenebrionidae</i>	1	1,02							31	2,16	7	0,83	39	1,54	2	1,27	9	1,14	4	0,78	5	1,23	4	1,04	2	0,25	1	0,16	25	0,72
<i>Oparin sp.</i>									6	0,42			6	0,24																
<i>Pachychila sp.</i>									5	0,35			5	0,20																
<i>Lithoborus sp.</i>									11	0,77	6	0,71	17	0,67																
<i>L. planicollis</i>									1	0,07			1	0,04																
<i>Tentyria sp.</i>									8	0,56	1	0,12	10	0,40	1	0,64	5	0,63												
<i>Indéterminés</i>	1	1,02							1	0,07	3	0,35	4	0,16																
<i>Harpalidae</i>									1	0,07	1	0,12	2	0,08																
<i>Aenopus sp.</i>									1	0,07	1	0,12	2	0,08																
<i>A. megacephalus</i>									2	0,24	2	0,24	2	0,08																
<i>Cetonidae, Oxythyrea squallida</i>									21	1,47	4	0,47	25	0,99	1	0,64	3	0,38												
<i>Callistidae</i>	1	1,02	1	0,93	1	2,33	15	1,05	44	3,19	62	2,45	18	11,46	72	9,10	15	2,92	6	1,47	5	1,30								
<i>Chlaenius sp. 1</i>									10	0,70	31	3,66	44	1,74	10	6,37	60	7,59	9	1,75	4	0,98	4	1,04						
<i>Chlaenius sp. 2</i>									5	0,35	13	1,53	18	0,71	8	5,10	12	1,52	6	1,17	2	0,49	1	0,26						
<i>Chrysomelidae</i>									6	0,42	4	0,47	11	0,43	1	0,64	4	0,51	7	1,36										
<i>Chrysomela sp.</i>									3	0,25	3	0,25	3	0,12																
<i>C. banksi</i>									1	0,12	1	0,12	1	0,04	1	0,64	1	0,13												
<i>C. sanguinolenta</i>									1	0,07			1	0,04																
<i>C. erythromera</i>									1	0,07			2	0,08																
<i>Indéterminés</i>									4	0,28			4	0,16																
<i>Dytiscidae</i>									11	0,77			11	0,43	1	0,64	7	0,88	37	7,21	9	2,21	1	0,26	2	0,35	5	0,78	62	1,79
<i>Hydrophilidae indéterminés</i>																														
<i>Indéterminés sp. 1</i>									6	0,42			6	0,24	1	0,64	4	0,51	4	0,78	5	1,23	1	0,26	2	0,35	3	0,47	20	0,58
<i>Indéterminés sp. 2</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Indéterminés sp. 3</i>									2	0,14			2	0,08																
<i>Dytiscus emarginatus</i>									1	0,07			1	0,04																

Tableau n° 2. (Suite)

Taxons	Mois N		Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80										
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %									
Orthoptera	9	9,18																																					
<i>Caecifera</i>	9	9,18																																					
Indéterminés																																							
Acrididae	9	9,18																																					
<i>Acrida turrita</i>																																							
<i>Locusta migratoria ctenoscens</i>	1	1,02																																					
<i>Oedipoda</i> sp.																																							
<i>Calliptamus</i> sp.																																							
<i>Attopus</i> sp.	2	2,04																																					
<i>A. strepens</i>	1	1,02																																					
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	4	4,08																																					
<i>Tropidopola cylindrica</i>																																							
Tetrigidae, Paratetrix meridionalis																																							
Casatopidae, Pezotettix storni																																							
Pumphiidae																																							
<i>Pumphiagnus alphas</i>																																							
<i>Oneridia</i> sp.																																							
<i>Acinipe</i> sp.																																							
Indéterminés																																							
Ensiifera																																							
Indéterminés sp. 1	9	0,63	16	1,89	25	0,99	2	1,27	10	1,27	5	0,63	2	1,27	5	0,63	10	1,95	7	1,72	9	2,34	1	0,17															
Indéterminés sp. 2	3	0,21	1	0,12	4	0,16																																	
Epiliphigeridae, Uronemus sp.																																							
Tetrigonidae																																							
<i>Platycleis</i> sp.																																							
Rhacocleis sp.																																							
Tetrigonia sp.																																							
Decticus albifrons																																							
Gryllidae																																							
<i>Gryllus</i> sp. 1	4	0,28	14	1,65	18	0,71	2	1,27	7	0,88	15	2,92	141	34,64	82	21,35	11	1,91	5	0,78	263	7,58																	
<i>Gryllus</i> sp. 2	2	0,14	13	1,53	15	0,59	2	1,27	5	0,63	2	0,39	26	6,39	3	0,78																							
<i>Gryllus bimaculatus</i>																																							
Indéterminés																																							
Gryllotalpidae																																							
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>																																							
<i>G. vitigeris</i>																																							
Hymenoptera	33	33,67	3	2,80	3	2,80	2	1,65	148	10,33	9	1,06	195	7,71	2	1,27	8	1,01	180	35,09	38	9,34	41	10,88	10	1,74	118	18,38	397	11,44									
Indéterminés																																							
Ichneumonidae																																							
Indéterminés sp. 1																																							
Indéterminés sp. 2																																							
Apidae indéterminés																																							

Tableau n° 2. (Suite)

Taxons	Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80		
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	
Formicidae	33	33,67	3	2,80	2	4,65	143	9,98	8	0,94	189	7,47	2	1,27	6	0,76	174	33,92	34	8,35	32	8,33	9	1,56	118	18,38	375	10,81	
<i>Aphaenogaster</i> sp. 1							1	0,07			1	0,04																	
<i>A. testaceopilosus</i>							1	0,07	1	0,12	2	0,08					14	2,73	3	0,74	4	1,04			2	0,31	23	0,66	
<i>Cataglyphis bicolor</i>							2	0,14			2	0,08					2	0,39	18	4,42						20	0,58		
<i>Tetramorium biscrenatis</i>																	68	13,26	2	0,49	3	0,78				73	2,10		
<i>Camponotus</i> sp.							1	0,07			1	0,04																	
<i>Messor barbara</i>	33	33,67	3	2,80	2	4,65	134	9,35	6	0,71	178	7,04	2	1,27	5	0,63	35	6,82	5	1,23	16	4,17	9	1,56	115	17,91	187	5,39	
<i>Crematogaster scutellaris</i>																	7	1,36			2	0,52					2	0,06	
<i>Plagiolepis barbara</i>																		2	0,49								7	0,20	
<i>Monomorium</i> sp.																	3	0,58									3	0,09	
<i>M. salomonis</i>																	3	0,58									3	0,09	
<i>Pheidole pallidula</i>																	42	8,19	4	0,98	5	1,30				1	0,16	5	0,14
<i>Tapinoma simrothi</i>							4	0,28	1	0,12	5	0,20					1	0,13									51	1,49	
Indéterminé																												1	0,03
Chrysididae, <i>Chrysis</i> sp.																												1	0,03
Vespidae, <i>Vespa germanica</i>																												1	0,03
Mutillidae indéterminés							2	0,14			2	0,08																	
Eucnemidae indéterminé							1	0,07			1	0,04																	
Hemiptera							6	0,42			6	0,24																	
Indéterminés aquatiques sp.1																													
Indéterminés sp.2																													
Indéterminés sp.3																													
Pyrocoridae indéterminés							5	0,35			5	0,20																	
Reduviidae indéterminés																													
Lygaeidae																													
Indéterminés sp.1																													
Indéterminé sp.2																													
Coreidae indéterminé																													
Pentatomidae							1	0,07			1	0,04																	
Indéterminé							1	0,07			1	0,04																	
<i>Stenocoris</i> sp.																													
Homoptera							1	0,07			1	0,04																	
Indéterminé																													
Cicadellidae indéterminé							1	0,07			1	0,04																	
Diptera							6	0,42			6	0,24																	
<i>Imago</i> indéterminés							2	0,14			2	0,08																	
<i>Larva</i> indéterminé							3	0,21			3	0,12																	
<i>Cadiphoridae</i> , <i>Lucilia</i> sp.							1	0,07			1	0,04																	
Syrphidae, <i>Cyclorhaphes</i> sp.							4	0,28	1	0,12	5	0,20																	
Neuroptera , Myrmeleontidae							2	0,14	1	0,12	3	0,12																	
<i>Imago</i> indéterminés							2	0,14			2	0,08																	
<i>Larva</i> indéterminés							2	0,14			2	0,08																	

Tableau n° 2. (Suite et fin)

Taxons	Mois N		Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80		
	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	
<i>Dermoptera</i>									144	10,05	74	8,73	218	8,62	10	6,37	107	13,53	23	4,48	13	3,19	27	7,03	10	1,74	30	4,67	320	6,34	
<i>Libellulidae</i>								140	9,77	74	8,73	214	8,46	7	4,46	106	13,40	23	4,48	13	3,19	23	5,99	10	1,74	30	4,67	220	6,34		
<i>Amsolabis mauritanicus</i>								120	8,37	67	7,90	187	7,39	7	4,46	100	12,64														
<i>Labidura riparia</i>								12	0,84	6	0,71	18	0,71			9	0,76	23	4,48	8	1,97	7	1,82					44	1,27		
<i>Nala lividipes</i>								8	0,56	1	0,12	9	0,36																		
<i>Forficulidae, Forficula auricularia</i>								1	0,28			4	0,16	3	1,91	1	0,13														
<i>Blattoptera, Blattodea, Blattidae</i>								2	0,14			2	0,68																		
<i>Ectobius sp.</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Periplaneta americana</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Odonata indéterminé</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Embioptera, Imago indéterminé</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Mantoptera, Mantodea, Mantidae</i>								7	0,49			7	0,28																		
<i>Indéterminés</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Empusa pennata</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Sphodromantis viridis</i>								4	0,28			4	0,16																		
<i>Mantis religiosa</i>								1	0,07			1	0,04																		
<i>Lepidoptera indéterminés</i>								1	0,07			1	0,04																		
Totaux et pourcentages des individus	98	100	107	100	43	100	153	100	157	100	791	100	513	100	100	100	791	100	513	100	88	100	384	100	576	100	72	100	3470	100	
Totaux et pourcentages des taxons	21	9,29	14	6,19	9	3,98	129	57,08	14	19,47	94	41,59	88	38,93	67	29,65	67	29,65	67	29,65	67	29,65	67	29,65	37	16,37	44	19,47			

Tableau n° 3.- Fluctuations mensuelles du régime alimentaire du Héron garde-bœufs en fréquence d'occurrence
(NA : Nombre d'apparitions; F % : Fréquence d'occurrence; N : Nombre de pelotes analysées)

Mois N	Période d'hivernage												Période de reproduction															
	Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80	
	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %
VERTEBRATA	2	40																										
PISCES																												
Cyprinidae																												
<i>Cyprinus carpio</i>																												
<i>Barbus barbus</i>																												
Indéterminés																												
Poeciliidae, <i>Gambusia affinis</i>																												
AMPHIBIA, Anura																												
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>																												
Hylidae																												
<i>Hyla sp.</i>																												
<i>H. meridionalis</i>																												
REPTILIA, Sauria																												
Lacertidae indéterminé																												
Geckonidae indéterminé																												
Indéterminé																												
AVES, Passeriformes																												
Indéterminés																												
Œuf indéterminé																												
Sylvidae indéterminés																												
Fringillidae, <i>Eritacus rubecola</i>																												
MAMMALIA																												
Rodentia																												
<i>Mus spretus</i>																												
<i>M. musculus domesticus</i>																												
<i>A. podemus sylvaticus</i>																												
Certhiidae, <i>Certhia campestris</i>																												
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>																												
INVERTEBRATA																												
GASTROPODA, Helicidae																												
<i>Helix sp.</i>																												
<i>H. aspersa</i>																												
ARACHNOIDA																												
Solitifuges																												
Indéterminés sp. 1																												
Indéterminé sp. 2																												
Aranea																												
Araneidae																												
Indéterminés sp. 1																												
Indéterminés sp. 2																												
Phalangidae indéterminés																												
Acarina, Tique indéterminé																												

Tableau n° 3. (Suite)

Mois N	Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80			
	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %		
TAXONS																														
MYRIAPODA																														
<i>Larva indéterminés</i>																														
<i>Imagos indéterminés</i>																														
Chilopoda																														
<i>Indéterminés</i>																														
<i>Lithobiidae, Lithobius sp.</i>																														
INSECTA																														
<i>Diplopoda, Infilidae, Infilus sp.</i>																														
<i>Indéterminés</i>																														
Coleoptera																														
<i>Indéterminés sp.1</i>																														
<i>Indéterminés sp.2</i>																														
<i>Indéterminés sp.3</i>																														
Scarabaeidae																														
<i>Gymnopleurus sp.1</i>																														
<i>Gymnopleurus sp.2</i>																														
<i>Omitis sp.1</i>																														
<i>Omitis sp.2</i>																														
<i>Hybodus sp.</i>																														
<i>Aphodius sp.1</i>																														
<i>Aphodius sp.2</i>																														
<i>Copris hispanus</i>																														
<i>Onitophagus sp.1</i>																														
<i>Onitophagus sp.2</i>																														
<i>Pentodon sp.</i>																														
<i>Bubas sp.</i>																														
<i>Phyllognathus sp.</i>																														
<i>Scarabeus semipunctatus</i>																														
<i>Rhizotrogus sp.</i>																														
<i>Geotrogus sp.</i>																														
<i>Opicris nasicornis</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>																														
<i>Larva indéterminé</i>																														
Carabidae																														
<i>Carabus morbiliosus</i>																														
<i>Carabus sp.</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.3</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.4</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.5</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.6</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.7</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.8</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.9</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.10</i>																														
<i>Imagos indéterminés sp.11</i>																														

Tableau n° 3. (Suite)

Taxons	Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80		
	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	
<i>Imagos indéterminés sp.12</i>							5	12,82	2	11,11	7	10																	
<i>Imagos indéterminés sp.13</i>							5	12,82	2	11,11	7	10																	
<i>Larva indéterminés</i>							3	7,69			3	4,29																	
<i>Curculionidae</i>	2	40	2	33,33	1	50	24	61,54	6	33,33	35	50	2	40	8	29,63	4	40	5	50	4	50	3	33,33	3	27,27	29	36,25	
<i>Indéterminés sp.1</i>							4	10,26			4	5,71																	
<i>Indéterminés sp.2</i>							2	5,13			2	2,86																	
<i>Indéterminés sp.3</i>							2	5,13			2	2,86																	
<i>Euridius sp.</i>							1	2,56			1	1,43			1	3,70	1	10			1	12,5	2	22,22	2	18,18	7	8,75	
<i>Apion sp.</i>															1	3,70													
<i>Brachycerus sp.</i>							2	5,13			2	2,86					1	10	1	10									
<i>Levus sp.</i>							2	5,13			5	7,14	1	20	3	11,11	1	10	1	10	2	25	1	11,11	2	18,18	11	13,75	
<i>Otiorynchus sp.</i>	2	40					2	5,13	1	5,56	5	7,14	1	20	3	11,11	1	10	1	10	2	25	1	11,11	2	18,18	11	13,75	
<i>Sphaenopherus sp.</i>															2	7,41													
<i>Hypera sp.1</i>	1	20	2	33,33	1	50	1	2,56			5	7,14																	
<i>Hypera sp.2</i>	1	20									1	1,43																	
<i>Rhytirhinus sp.</i>	1	20									1	1,43																	
<i>Leucocomus sp.</i>							4	10,26			4	5,71																	
<i>Sitona sp.1</i>							1	2,56			1	1,43																	
<i>Sitona sp.2</i>							1	2,56			1	1,43																	
<i>Buprestidae</i>							1	2,56			1	1,43			3	11,11	2	20					2	22,22					
<i>Anthaxia sp.</i>							1	2,56			1	1,43					1	10											
<i>Indéterminés</i>							17	43,59	5	27,78	23	32,86	2	40	8	29,63	3	30	1	10	3	37,5							
<i>Tenebrionidae</i>	1	20					4	10,26			4	5,71																	
<i>Opatrum sp.</i>							5	12,82			5	7,14	1	20															
<i>Pachychilia sp.</i>							5	12,82			9	12,86			4	14,81	3	30	1	10	3	37,5							
<i>Lithobaurus sp.</i>							1	2,56			1	1,43																	
<i>L. planticola</i>																													
<i>Tenipria sp.</i>							7	17,95	1	5,56	9	12,86	1	20	4	14,81													
<i>Indéterminés</i>	1	20					1	2,56	3	16,67	4	5,71																	
<i>Harpalidae</i>							1	2,56			2	2,86																	
<i>Acinopus sp.</i>							14	35,90	4	22,22	18	25,71	1	20	3	11,11													
<i>A. megacephalus</i>							11	28,21	16	88,89	30	42,86	3	60	16	59,26	6	60	4	40	4	50							
<i>Cetoniidae, Oxypheya squalida</i>	1	20	1	16,67	1	50	9	23,08	14	77,78	26	37,14	3	60	16	59,26	4	40	3	30	3	37,5							
<i>Callistidae</i>	1	20	1	16,67	1	50	4	10,26	7	38,89	11	15,71	2	40	5	18,52	3	30	1	10	1	12,5							
<i>Chlaenius sp.1</i>							6	15,38	2	11,11	9	12,86	1	20	4	14,81	4	40											
<i>Chlaenius sp.2</i>							1	2,56			1	1,43			2	7,41													
<i>Chrysomelidae</i>							1	2,56			1	1,43			2	7,41													
<i>Chrysomela sp.</i>							1	2,56			1	1,43			1	3,70													
<i>C. banksi</i>							1	2,56			1	1,43			1	3,70													
<i>C. sanguinolenta</i>							1	2,56			2	2,86																	
<i>C. erythromera</i>							4	10,26			4	5,71			1	3,70	4	40											
<i>Indéterminés</i>							7	17,95			7	10	1	20	5	18,52	5	50	5	50	1	12,5	1	11,11	2	18,18	20	25	
<i>Dytiscidae</i>																													
<i>Hydrophilus indéterminés</i>							6	15,38			6	8,51	1	20	2	7,41	2	20	4	40	1	12,5	1	11,11	2	18,18	13	16,25	
<i>Indéterminés sp.1</i>							2	5,13			2	2,86			2	7,41	2	20	2	20	2	25							
<i>Indéterminés sp.2</i>							1	2,56			1	1,43			1	3,70	2	20											
<i>Indéterminés sp.3</i>							1	2,56			1	1,43			1	3,70	2	20											
<i>Dytiscus emarginatus</i>							1	2,56			1	1,43																	

Tableau n° 3. (Suite)

Taxons	Mois N	Novembre 5			Décembre 6			Janvier 2			Février 39			Mars 18			Total 70			Avril 5			Mai 27			Juin 10			Juillet 10			Août 8			Septembre 9			Octobre 11			Total 80		
		NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %								
Fomcidae		2	40	1	16,67	2	100	32	82,05	7	38,89	44	62,86	1	20	6	22,22	7	70	4	40	8	100	5	55,56	4	36,36	35	43,75	1	12,5												
<i>Aphaenogaster</i> sp. 1						1	2,56					1	1,43																														
<i>Aphaenogaster</i> sp. 2						1	2,56	1	5,56	1	5,56	2	2,86			5	50	2	20	2	20	2	25			1	9,09	10	12,50														
<i>A. testaceopilosa</i>						2	5,13					2	2,86			2	20	3	30																								
<i>Cataglyphis bicolor</i>																7	70	1	10																								
<i>Tetramorium bicorense</i>																																											
<i>Camponotus</i> sp.						1	2,56					1	1,43																														
<i>Messor barbata</i>		2	40	1	16,67	2	100	29	74,36	5	27,76	39	55,71	1	20	5	18,52	3	30	3	30	4	50	5	55,56	4	36,36	25	31,25														
<i>Crematogaster scutellaris</i>																																											
<i>Plagioteles barbata</i>																1	10																										
<i>Monomorium</i> sp.																																											
<i>M. salomonis</i>																																											
<i>Pheidole pallidula</i>																1	10																										
<i>Tapinoma simrothi</i>								2	5,13	1	5,56	3	4,29			5	50	2	20	2	20	2	25			1	9,09	4	5														
Indéterminé																1	3,70																										
Chrysididae, <i>Chrysis</i> sp.																																											
Vespidae, <i>Vespa germanica</i>								2	5,13			2	2,86																														
Mutillidae indéterminés								1	2,56			1	1,43																														
Eumenidae indéterminé								5	12,82			5	7,14			1	3,70	3	30	3	30	5	62,5	1	11,11																		
Hemiptera																																											
Indéterminés aquatiques sp.1																																											
Indéterminés sp.2																																											
Indéterminés sp.3																																											
Pyrocoridae indéterminé																																											
Reduviidae indéterminés								4	10,26			4	5,71																														
Lygaeidae																																											
Indéterminés sp.1																																											
Indéterminés sp.2																																											
Coreidae indéterminé																																											
Pentatomidae								1	2,56			1	1,13																														
Indéterminé								1	2,56			1	1,43																														
<i>Stenocoris</i> sp.																																											
Homoptera								1	2,56			1	1,43																														
Indéterminés																																											
Cicadellidae indéterminé								1	2,56			1	1,43																														
Diptera								6	15,38			6	8,57			2	20	2	20																								
Imago indéterminés								2	5,13			2	2,86			1	10	1	10																								
Larva indéterminé																1	10																										
Calphoridae <i>Lucilia</i> sp.								3	7,69			3	4,29																														
Syrphidae, <i>Cyclorhaphes</i> sp.								1	2,56			1	1,43																														
Nevroptera, Myrmeleontidae								4	10,26			4	5,71			1	3,70																										
Imago indéterminés								2	5,13			2	2,86																														
Larva indéterminés								2	5,13			2	2,86			1	3,70																										

Tableau n° 3. (Suite et fin)

Taxons	Mois N		Novembre 5		Décembre 6		Janvier 2		Février 39		Mars 18		Total 70		Avril 5		Mai 27		Juin 10		Juillet 10		Août 8		Septembre 9		Octobre 11		Total 80		
	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	NA	F %	
<i>Dermoptera</i>									34	87,18	16	88,89	50	71,43	3	60	20	74,07	7	70	6	60	6	75	4	44,44	7	63,64	53	66,25	
<i>Labridae</i>								34	87,18	16	88,89	50	71,43	3	60	20	74,07	7	70	6	60	6	75	4	44,44	7	63,64	53	66,25		
<i>Anisoblabis mauritanicus</i>								28	71,79	15	83,33	43	51,43	3	60	19	70,37			2	20	5	62,5			6	54,55	39	48,75		
<i>Labidara riparia</i>								10	25,64	4	22,22	14	20			2	7,41	7	70	4	40	3	37,5					16	20		
<i>Nala lividipes</i>								6	15,38	1	5,56	7	10							1	10	4	50	1	11,11	3	27,28	9	11,25		
<i>Forficulidae, Forficula auricularia</i>								4	10,26			4	5,71	1	20	2	7,41														
<i>Blattoptera, Blattodea, Blattidae,</i>								2	5,13			2	2,86																		
<i>Ecobius sp.</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Periplaneta americana</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Odonata indéterminé</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Embioptera, Imago indéterminés</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Mantoptera, Mantodea, Mantidae</i>								7	17,95			7	10																		
<i>Indéterminé</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Empusa pennata</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Sphodromantis viridis</i>								4	10,26			4	5,71																		
<i>Mantis religiosa</i>								1	2,56			1	1,43																		
<i>Leptoptera indéterminé</i>								1	2,56			1	1,43																		
Totaux et pourcentages des taxons	21	9,29	14	6,19	9	3,98	129	57,08	74	32,74	44	19,47	94	41,59	88	38,93	67	29,65	67	29,65	67	29,65	67	29,65	37	16,37	44	19,47	1	1,25	100

Tableau n° 4.- Comparaison du régime alimentaire du Héron garde-bœufs dans trois localités de la Kabylie
 (n : Nombre de spécimens; n %: Abondance relative en nombre ; NA: Nombre d'apparitions; F %: Fréquence d'occurrence; N: Nombre de pelotes par localité)

Localités	Drâa Ben Khedda		Oued Aïssi		Baghlia		Total		Drâa Ben Khedda		Oued Aïssi		Baghlia		Total		
	N	85	37	28	150	85	37	28	150	N.A.	F%	N.A.	F%	N.A.	F%	N.A.	F%
Taxons		n	n %	n	n %	n	n %	n	n %	N.A.	F%	N.A.	F%	N.A.	F%	N.A.	F%
VERTEBRATA	68	2,24	13	0,95	11	0,69	92	1,53	48	56,47	10	27,03	9	32,14	67	44,67	
PISCES	10	0,33	4	0,29	3	0,19	17	0,28	10	11,76	4	10,81	3	10,71	17	11,33	
Cyprinidae	7	0,23	3	0,22	2	0,12	12	0,20	3	3,53	3	8,11	2	7,15	15	10	
<i>Cyprinus carpio</i>	2	0,07	3	0,22	1	0,06	6	0,10	2	2,35	3	8,11	1	3,57	6	4	
<i>Barbus barbatus</i>	2	0,07			1	0,06	3	0,05	2	2,35			1	3,57	3	2	
Indéterminés	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2	
Pocillidae, <i>Gambusia affinis</i>	3	0,10	1	0,07	1	0,06	5	0,08	3	3,53	1	2,70	1	3,57	5	3,33	
AMPHIBIA, Anura	19	0,63	1	0,07	4	0,25	24	0,24	17	20	1	2,70	4	14,29	22	14,67	
Discoglossidae, <i>Discoglossus pictus</i>	11	0,36					11	0,18	9	10,59					9	6	
Hylidae	8	0,26	1	0,07	4	0,25	13	0,22	8	9,41	1	2,70	4	14,29	13	8,67	
<i>Hyla sp.</i>	4	0,13			3	0,19	7	0,12	4	4,71			3	10,71	7	4,67	
<i>H. meridionalis</i>	4	0,13	1	0,07	1	0,06	6	0,10	4	4,71	1	2,70	1	3,57	6	4	
REPTILIA, Sauria	2	0,07	1	0,07			3	0,05	2	2,35	1	2,70			3	2	
Lacertidae indéterminés			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67	
Cockonidae indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
Indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
AVES, Passeriformes	10	0,33					10	0,17	9	10,59					9	6	
Indéterminés	7	0,23					7	0,12	6	7,06					6	4	
Œuf indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
Sylviidae indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
Fringillidae, <i>Erithacus rubecola</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
MAMMALIA	27	0,89	7	0,51	4	0,25	38	0,63	25	29,41	6	16,22	4	14,29	35	23,33	
Rodentia	14	0,46	4	0,29	3	0,19	21	0,35	14	16,47	4	10,81	2	7,14	20	13,33	
Muridae	11	0,36	4	0,29	2	0,13	17	0,28	11	12,94	4	10,81	2	7,14	17	11,33	
<i>Mus spretus</i>	7	0,23	2	0,15	2	0,13	11	0,18	7	8,24	2	5,41	2	7,14	11	7,33	
<i>M. musculus domesticus</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
<i>Apodemus sylvaticus</i>	3	0,10	2	0,15			5	0,08	3	3,53	2	5,41			5	3,33	
Cerbillidae, <i>Cerbillus campestris</i>	3	0,10			1	0,06	4	0,07	3	3,53			1	3,57	4	2,67	
Insectivora, Soricidae, <i>Crocidura russula</i>	13	0,43	3	0,22	1	0,06	17	0,28	13	15,29	3	8,11	1	3,57	17	11,33	
INVERTEBRATA	2970	97,76	1349	99,05	1588	99,31	5907	98,47	85	100	37	100	28	100	150	100	
GASTROPODA, Helicidae			3	0,22	2	0,13	5	0,08			3	8,11	2	7,14	5	3,33	
<i>Helix sp.</i>			2	0,15	2	0,13	4	0,07			2	5,41	2	7,14	4	2,67	
<i>H. aspersa</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67	
ARACHNOIDA	32	1,05	17	1,25	10	0,63	59	0,98	28	32,94	13	35,14	11	39,29	52	34,67	
Sollifuga	2	0,07			3	0,19	5	0,08	1	1,18			3	10,71	4	2,67	
Indéterminés sp. 1					3	0,19	3	0,05					3	10,71	3	2	
Indéterminés sp. 2	2	0,07					2	0,03	1	1,18					1	0,67	
Aranea	29	0,95	17	1,25	7	0,44	53	0,88	27	31,76	14	37,84	7	25	48	32	
Araneidae	29	0,95	14	1,03	6	0,38	49	0,82	27	31,76	11	29,73	7	25	45	30	
Indéterminés sp. 1	20	0,66	14	1,03	6	0,38	40	0,67	20	23,53	11	29,73	6	21,43	37	24,67	
Indéterminés sp. 2	9	0,30					9	0,15	9	10,59					9	6	
Phalangidae indéterminés			3	0,22	1	0,06	4	0,07			3	8,11	1	3,57	4	2,67	
Acarina, Tique indéterminée	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
MYRIAPODA	12	0,39	3	0,22	5	0,31	20	0,33	9	10,59	2	5,41	5	17,86	16	10,67	
Larva indéterminés	7	0,23			5	0,31	12	0,20	4	4,71			5	17,86	9	6	
Imagos indéterminés	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33	
Chilopoda	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2	
Indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
Lithobiidae, <i>Lithobius sp.</i>	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33	
Diplopoda, Iulidae, <i>Iulus sp.</i>			3	0,22			3	0,05			2	5,41			2	1,33	
INSECTA	2926	96,31	1326	97,36	1571	98,25	5823	97,07	85	100	37	100	27	96,43	149	99,33	
Indéterminés			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67	
Coleoptera	2034	66,95	582	42,73	199	12,45	2815	46,92	85	100	36	97,30	26	92,86	147	98	
Indéterminés sp.1	4	0,13					4	0,07	3	3,53					3	2	
Indéterminés sp.2	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33	
Indéterminés sp.3	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2	
Scarabaeidae	729	24	184	13,51	50	3,13	963	16,05	85	100	25	67,57	11	39,29	121	80,67	
<i>Gymnopleurus sp. 1</i>	3	0,10	1	0,07			4	0,07	3	3,53	1	2,70			4	2,67	
<i>Gymnopleurus sp. 2</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
<i>Omitis sp. 1</i>	5	0,16	1	0,07			6	0,10	4	4,71	1	2,70			5	3,33	
<i>Omitis sp. 2</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
<i>Hybalus sp.</i>	69	2,27	1	0,07			70	1,17	36	42,35	1	2,70			37	24,67	
<i>Aphodius sp. 1</i>	4	0,13					4	0,07	4	4,71					4	2,67	
<i>Aphodius sp. 2</i>	4	0,13					4	0,07	2	2,35					2	1,33	
<i>Copris hispanus</i>	4	0,13	2	0,15			6	0,10	4	4,71	2	5,41			6	4	
<i>Ontophagus sp. 1</i>	9	0,30	3	0,22	2	0,13	14	0,23	8	9,41	3	8,11	2	7,14	13	8,67	
<i>Ontophagus sp. 2</i>	7	0,23					7	0,12	5	5,88					5	3,33	
<i>Pentodon sp.</i>	15	0,49	2	0,15	4	0,25	21	0,35	10	11,76	1	2,70	3	10,71	14	9,33	
<i>Bubas sp.</i>	21	0,69	6	0,44			27	0,45	15	17,65	4	10,81			19	12,67	
<i>Phyllognatus sp.</i>					1	0,06	1	0,02					1	3,57	1	0,67	
<i>Scarabeus semipunctatus</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67	
<i>Rhizotrogus sp.</i>	553	18,20	151	11,09	36	2,25	740	12,34	67	78,82	13	35,14	4	14,29	84	56	
<i>Geotrogus sp.</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67	

Tableau n° 4. (Suite)

Localités N	Drâa Ben Khedda 85		Oued Aïssi 37		Baghlia 28		Total 150		Drâa Ben Khedda 85		Oued Aïssi 37		Baghlia 28		Total 150	
	n	n %	n	n %	n	n	n	n %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %
<i>Oryctes nasicornis</i>	12	0,39	7	0,51	7	0,44	26	0,43	7	8,24	7	18,92	7	25	21	14
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>	16	0,53	4	0,29			20	0,33	8	9,41	3	8,11			11	7,33
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>	3	0,10	5	0,37			8	0,13	3	3,53	3	8,11			6	4
<i>Larva indéterminés</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Carabidae	640	21,07	113	8,30	82	5,13	835	13,92	85	100	23	62,16	23	82,14	131	87,33
<i>Carabus morbiliosus</i>	12	0,39	5	0,37	1	0,06	18	0,30	11	12,95	4	10,81	1	3,57	16	10,67
<i>Carabus sp.</i>	2	0,07	12	0,88			14	0,23	2	2,35	2	5,41			4	2,67
<i>Imagos indéterminés sp. 1</i>	146	4,81	24	1,76	17	1,06	187	3,12	48	56,47	14	37,84	10	35,71	72	48
<i>Imagos indéterminés sp. 2</i>	50	1,65	8	0,59	1	0,06	59	0,98	24	28,24	5	13,51	1	3,57	30	20
<i>Imagos indéterminés sp. 3</i>	50	1,65	8	0,59	5	0,31	63	1,05	25	29,41	5	13,51	2	7,14	32	21,33
<i>Imagos indéterminés sp. 4</i>	66	2,17	18	1,32	9	0,56	93	1,55	23	27,06	5	13,51	5	17,86	33	22
<i>Imagos indéterminés sp. 5</i>	56	1,84	6	0,44	5	0,31	67	1,12	20	23,53	2	5,41	3	10,71	25	16,67
<i>Imagos indéterminés sp. 6</i>	45	1,48	8	0,59	4	0,25	57	0,95	20	23,53	4	10,81	1	3,57	25	16,67
<i>Imagos indéterminés sp. 7</i>	56	1,84	7	0,51	13	0,81	76	1,27	16	18,82	4	10,81	5	17,86	25	16,67
<i>Imagos indéterminés sp. 8</i>	32	1,05	6	0,44	9	0,56	47	0,78	17	20	3	8,11	5	17,86	25	16,67
<i>Imagos indéterminés sp. 9</i>	78	2,57	7	0,51	16	1	101	1,68	23	27,06	3	8,11	6	21,43	32	21,33
<i>Imagos indéterminés sp. 10</i>	17	0,56	3	0,22	1	0,06	21	0,35	12	14,12	2	5,41	1	3,57	15	10
<i>Imagos indéterminés sp. 11</i>	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33
<i>Imagos indéterminés sp. 12</i>	9	0,30			1	0,06	10	0,17	7	8,24			1	3,57	8	5,33
<i>Imagos indéterminés sp. 13</i>	17	0,56					17	0,28	7	8,24					7	4,67
<i>Larva indéterminés</i>	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2
Curculionidae	98	3,23	38	2,79	13	0,81	149	2,48	39	45,88	15	40,54	10	35,71	64	42,67
<i>Indéterminés sp.1</i>	32	1,05	8	0,59	3	0,19	43	0,72	26	30,59	5	13,51	3	10,71	34	22,67
<i>Indéterminés sp.2</i>	6	0,20					6	0,10	4	4,71					4	2,67
<i>Indéterminés sp.3</i>	4	0,13					4	0,07	2	2,35					2	1,33
<i>Baridus sp.</i>	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33
<i>Apion sp.</i>	2	0,07	1	0,07	5	0,31	8	0,13	2	2,35	1	2,70	5	17,86	8	5,33
<i>Brachymerus sp.</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
<i>Lixus sp.</i>	2	0,07	2	0,15			4	0,07	2	2,35	2	5,41			4	2,67
<i>Otiorynchus sp.</i>	26	0,86	12	0,88	5	0,31	43	0,72	8	9,41	4	10,81	4	14,29	16	10,67
<i>Sphaenopherus sp.</i>	7	0,23	1	0,07			8	0,13	2	2,35	1	2,70			3	2
<i>Hypera sp. 1</i>	1	0,03	7	0,51			8	0,13	1	1,18	4	10,81			5	3,33
<i>Hypera sp. 2</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
<i>Rhytrhinus sp.</i>			4	0,29			4	0,07			3	8,11			3	2
<i>Leucosomus sp.</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
<i>Sitona sp. 1</i>	15	0,49					15	0,25	4	4,71					4	2,67
<i>Sitona sp. 2</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Buprestidae	6	0,20	2	0,15	2	0,13	10	0,17	4	4,71	2	5,41	2	7,14	8	5,33
<i>Anthaxia sp.</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
<i>Indéterminés</i>	6	0,20	1	0,07	2	0,13	9	0,15	4	4,71	1	2,70	2	7,14	7	4,67
Tenebrionidae	49	1,61	10	0,73	5	0,31	64	1,07	31	36,47	7	18,92	3	10,71	41	27,33
<i>Opatrum sp.</i>	6	0,20					6	0,10	4	4,71					4	2,67
<i>Pachychila sp.</i>	6	0,20					6	0,10	6	7,06					6	4
<i>Lithobaurus sp.</i>	21	0,69	5	0,37	4	0,25	30	0,50	14	16,47	4	10,81	2	7,14	20	13,33
<i>L. plamicollis</i>	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33
<i>Tentyria sp.</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
<i>Indéterminés</i>	15	0,49	3	0,22	1	0,06	19	0,32	13	15,29	2	5,41	1	3,57	16	10,67
Harpalidae	3	0,10	2	0,15			5	0,08	3	3,53	2	5,41			5	3,33
<i>Acinopus sp.</i>	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33
<i>A. megacephalus</i>	1	0,03	2	0,15			3	0,05	1	1,18	2	5,41			3	2
Cetonidae, Oxythyrea squalida	28	0,92	1	0,07			29	0,48	21	24,71	1	2,70			22	14,67
Callistidae	128	4,21	46	3,38	6	0,38	180	3	45	52,94	15	40,54	5	17,86	65	43,33
<i>Chlaenius sp. 1</i>	98	3,23	30	2,20	5	0,31	133	2,22	40	47,06	13	35,14	4	14,29	57	38
<i>Chlaenius sp. 2</i>	30	0,99	16	1,17	1	0,06	47	0,78	16	18,82	6	16,22	1	3,57	23	15,33
Chrysomelidae	15	0,49	8	0,59	1	0,06	24	0,40	13	15,29	5	13,51	1	3,57	19	12,67
<i>Chrysomela sp.</i>	5	0,16					5	0,08	3	3,53					3	2
<i>C. banksi</i>	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2
<i>C. sanguinolenta</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
<i>C. erythromera</i>	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33
<i>Indéterminés</i>	5	0,16	7	0,51	1	0,06	13	0,22	5	5,88	4	10,81	1	3,57	10	6,67
Dytiscidae	19	0,63	46	3,38	8	0,50	73	1,22	11	12,94	12	32,43	4	14,29	27	18
Hydroprinae indéterminés			11	0,81			11	0,18			2	5,41			2	1,33
<i>Indéterminés sp. 1</i>	11	0,36	9	0,66	6	0,38	26	0,43	9	10,59	6	16,22	4	14,29	19	12,67
<i>Indéterminés sp. 2</i>	4	0,13	17	1,25	1	0,06	22	0,37	4	4,71	4	10,81	1	3,57	9	6
<i>Indéterminés sp. 3</i>	3	0,10	7	0,51	1	0,06	11	0,18	2	2,35	2	5,41	1	3,57	5	3,33
<i>Dytiscus emarginatus</i>	1	0,03	2	0,15			3	0,05	1	1,18	2	5,41			3	2
Geotrupidae	6	0,20					6	0,10	6	7,06					6	4
<i>Geotrupes sp.1</i>	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33
<i>G. leavigatus</i>	4	0,13					4	0,07	4	4,71					4	2,67
Hydrophilidae	1	0,03	3	0,22	1	0,06	5	0,08	1	1,18	3	8,11	1	3,57	5	3,33
<i>Hydrophilus piceus</i>	1	0,03	2	0,15	1	0,06	4	0,07	1	1,18	2	5,41	1	3,57	4	2,67
<i>Indéterminés</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67

Tableau n° 4. (Suite)

Localités N	Drâa Ben Khedda 85		Oued Aïssi 37		Baghlia 28		Total 150		Drân Ben Khedda 85		Oued Aïssi 37		Baghlia 28		Total 150	
	n	n %	n	n %	n	n	n	n %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %
	Taxons															
Elateridae	131	4,31	82	6,02	11	0,69	224	3,73	50	58,82	12	32,43	3	10,71	65	43,33
<i>Imagos indéterminés sp.1</i>	62	2,04	44	3,23	11	0,69	117	1,95	32	37,65	10	27,03	3	10,71	45	30
<i>Imagos indéterminés sp.2</i>	9	0,30	3	0,22			12	0,20	2	2,35	1	2,70			3	2
<i>Imagos indéterminés sp.3</i>	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33
<i>Larva indéterminés</i>	58	1,91	35	2,57			93	1,55	15	17,65	2	5,41			17	11,33
Histeridae, <i>Hister major</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Licinidae, <i>Licinus silphoides</i>	16	0,53	1	0,07	1	0,06	18	0,30	13	15,29	1	2,70	1	3,57	15	10
Staphylinidae	71	2,34	14	1,03	8	0,50	93	1,55	48	56,47	8	21,62	6	21,43	62	41,33
<i>Staphylinus sp.</i>	6	0,20	4	0,29			10	0,17	6	7,06	4	10,81			10	6,67
<i>S. olens</i>	42	1,38	4	0,29	2	0,13	48	0,80	25	29,41	1	2,70	2	7,14	28	18,67
Indéterminés	23	0,76	6	0,44	6	0,38	35	0,58	20	23,52	5	13,51	5	17,86	30	20
Silphidae	32	1,05			1	0,06	33	0,55	20	23,52			1	3,57	21	14
<i>Silpha granulata</i>	14	0,46			1	0,06	15	0,25	9	10,59			1	3,57	10	6,67
<i>S. opaca</i>	17	0,56					17	0,28	12	14,12					12	8
<i>Silpha sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Anthicidae	1	0,03	10	0,73	1	0,06	12	0,20	1	1,18	8	10,81	1	3,57	10	6,67
<i>Anthicus sp.</i>	1	0,03	6	0,44			7	0,12	1	1,18	6	16,22			7	4,67
Indéterminés			4	0,29	1	0,06	5	0,08			4	10,81	1	3,57	5	3,33
Dermestidae	40	1,32	14	1,03	5	0,31	59	0,98	17	20	2	5,41	2	7,14	21	14
<i>Dermestes sp.</i>	33	1,09	1	0,07			34	0,57	11	12,94	1	2,70			12	8
Indéterminés	7	0,23	13	0,95	5	0,31	25	0,42	6	7,06	1	2,70	2	7,14	9	6
Lucanidae indéterminé			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
Trogidae, <i>Trox sp.</i>	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2
Bruchidae indéterminé			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
Coccinellidae	1	0,03	3	0,22			4	0,07	1	1,18	3	8,11			4	2,67
<i>Coccinella algerica</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
<i>Scymnus rufipes</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
Indéterminé sp.1			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
Indéterminé sp.2			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
Meloidae	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33
<i>Meloe sp.</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67
<i>Mylabris sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Scolytidae	2	0,07	3	0,22	1	0,06	6	0,10	2	2,35	3	8,11	1	3,57	6	4
Indéterminés sp.1	1	0,03	2	0,15	1	0,06	4	0,07	1	1,18	2	5,41	1	3,57	4	2,67
Indéterminés sp.2	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33
Cicindelidae	2	0,07			2	0,13	4	0,07	2	2,35			2	7,14	4	2,67
<i>Cicindela sp.</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
<i>Cicindela flexuosa</i>	1	0,03			1	0,06	2	0,03	1	1,18			1	3,57	2	1,33
Indéterminés					1	0,06	1	0,02					1	3,57	1	0,67
Corambycidae indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Orthoptera	368	12,11	415	30,47	1108	69,29	1891	31,52	67	78,82	25	67,57	28	100	120	80
Caellifera	330	10,86	220	16,15	985	61,60	1535	25,59	63	74,12	24	64,86	28	100	114	76
Indéterminés	7	0,23			1	0,06	8	0,13	7	8,24			1	3,57	8	5,33
Acrididae	154	5,06	125	9,17	444	27,76	723	12,05	61	71,76	24	64,86	28	100	98	65,33
<i>Oedipoda sp.</i>					9	0,56	9	0,15					1	3,57	1	0,67
<i>Acrida turrita</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
<i>Locusta migratoria cinerascens</i>	12	0,39	2	0,15	20	1,25	34	0,57	4	4,71	1	2,70	3	10,71	8	5,33
<i>Calliptamus sp.</i>	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33
<i>Ailopus sp.</i>	6	0,20	92	6,75	79	4,94	177	2,95	4	4,71	14	37,84	12	42,86	30	20
<i>A. strepens</i>	47	1,55	12	0,88	21	1,31	80	1,33	19	22,35	3	8,11	3	10,71	25	16,67
<i>Eyprepocnemis plorans</i>	85	2,80	18	1,32	315	19,70	418	6,97	32	37,65	9	24,32	26	92,85	67	44,67
<i>Tropidopola cylindrica</i>	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33
Catantopidae, <i>Pezolettix giornai</i>	163	5,37	34	2,50	530	33,15	727	12,12	35	41,18	9	24,32	24	85,71	68	45,33
Tetrigidae, <i>Paratettix meridionalis</i>			46	3,38			46	0,77			8	21,62			8	5,33
Panphagidae	6	0,20	15	1,10	10	0,63	31	0,52	4	4,71	5	13,51	2	7,14	11	7,33
<i>Panphagus elephas</i>					9	0,56	9	0,15					1	3,57	1	0,67
<i>Ocneridia sp.</i>	6	0,20					6	0,10	4	4,71					4	2,67
<i>Acinipe sp.</i>			2	0,15	1	0,06	3	0,05			1	2,70	1	3,57	2	1,33
Indéterminés			13	0,95			13	0,22			4	10,81			4	2,67
Ensifera	38	1,25	195	14,22	123	7,69	356	5,93	22	25,88	18	48,65	18	64,29	59	39,33
Indéterminés sp. 1	4	0,13	7	0,51	8	0,50	19	0,32	4	4,71	5	13,51	4	14,29	13	8,67
Indéterminés sp. 2	1	0,03	6	0,44	2	0,13	9	0,15	1	1,18	3	8,11	1	3,57	5	3,33
Ephipigeridae, <i>Uronemus sp.</i>			2	0,15			2	0,03			1	2,70			1	0,67
Tettigoniidae	1	0,03	19	1,40	17	1,06	37	0,62	1	1,18	3	8,11	8	28,57	12	8
<i>Platycleis sp.</i>			18	1,32	9	0,56	27	0,45			2	5,41	5	17,86	7	4,67
<i>Rhacocleis sp.</i>					7	0,44	7	0,12					2	7,14	2	1,33
<i>Tettigonia sp.</i>			1	0,07	1	0,06	2	0,03			1	2,70	1	3,57	2	1,33
<i>Decticus albifrons</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67
Gryllidae	29	0,95	156	11,45	96	6	281	4,68	17	20	14	37,84	16	57,14	47	31,33
<i>Gryllus sp. 1</i>	22	0,72	28	2,06	3	0,19	53	0,88	9	10,59	5	13,51	1	3,57	15	10
<i>Gryllus sp. 2</i>	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2
<i>Gryllus bimaculatus</i>	1	0,03	89	6,53	61	3,81	151	2,52	1	1,18	7	18,92	12	42,86	20	13,33
Indéterminés	3	0,10	39	2,86	32	2	74	1,23	2	2,35	5	13,51	7	25	14	9,33

Tableau n° 4. (Suite et fin)

Localités	Drâa Ben Khedda		Oued Aïssi		Baghlia		Total		Drâa Ben Khedda		Oued Aïssi		Baghlia		Total			
	N	85	37	28	150	85	37	28	150	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	
Taxons	n	n %	n	n %	n	n	n	n %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %	N.A.	F %
Gryllotalpidae	3	0,10	5	0,37			8	0,13	2	2,35	4	10,81					6	4
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>			1	0,07			1	0,02			1	2,70					1	0,67
<i>G. vulgaris</i>	3	0,10	4	0,29			7	0,12	2	2,35	3	8,11					5	3,33
Hymenoptera	167	5,50	256	18,80	169	10,57	592	9,87	52	61,18	18	48,65	17	60,71	87	58		
Indéterminés	2	0,07	2	0,15			4	0,07	2	2,35	2	5,41			4	2,67		
Ichneumonidae			6	0,44	1	0,06	7	0,12			4	10,81	1	3,57	5	3,33		
Indéterminé sp. 1					1	0,06	1	0,02					1	3,57	1	0,67		
Indéterminés sp. 2			6	0,44			6	0,10			1	10,81			1	2,67		
Apidae indéterminés	4	0,13	1	0,07	8	0,50	13	0,22	4	4,71	1	2,70	7	25	12	8		
Formicidae	159	5,23	246	18,06	159	9,94	564	9,40	50	58,82	14	37,84	15	53,57	79	52,67		
<i>Aphaenogaster</i> sp. 1					1	0,06	1	0,02					1	3,57	1	0,67		
<i>Aphaenogaster</i> sp. 2	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
<i>A. testaceopilosa</i>	2	0,07	17	1,25	6	0,38	25	0,42	2	2,35	5	13,51	5	17,86	12	8		
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	0,07	20	1,47			22	0,37	2	2,35	5	13,51			7	4,67		
<i>Tetramorium biscrensis</i>			70	5,14	3	0,19	73	1,22			9	24,32	2	7,14	11	7,33		
<i>Camponotus</i> sp.	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
<i>Messor barbara</i>	147	4,84	78	5,73	140	8,76	365	6,08	40	47,06	11	29,73	13	46,43	64	42,67		
<i>Crematogaster scutellaris</i>					2	0,13	2	0,03					1	3,57	1	0,67		
<i>Plagiolepis barbara</i>			7	0,51			7	0,12			1	2,70			1	0,67		
<i>Monomorium</i> sp.			2	0,15			2	0,03			1	2,70			1	0,67		
<i>M. salomonis</i>			3	0,22			3	0,05			1	2,70			1	0,67		
<i>Pheidole pallidula</i>			3	0,22	2	0,13	5	0,08			2	5,41	2	7,14	4	2,67		
<i>Tapinoma simrothi</i>	5	0,16	46	3,38	5	0,31	56	0,93	3	3,53	7	18,92	2	7,14	12	8		
Indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Chrysididae, <i>Chrysis</i> sp.			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67		
Vespidae, <i>Vespa germanica</i>					1	0,06	1	0,02					1	3,57	1	0,67		
Mutillidae indéterminés	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33		
Eumenidae indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Hemiptera	8	0,26	19	1,40	13	0,81	40	0,67	7	8,24	5	13,51	6	21,43	18	12		
Indéterminés aquatiques sp. 1			7	0,51			7	0,12			2	5,41			7	4,67		
Indéterminés sp. 2			2	0,15	1	0,06	3	0,05			1	2,70	1	3,57	2	1,33		
Indéterminés sp. 3			1	0,07	1	0,06	2	0,03			1	2,70	1	3,57	2	1,33		
Pyrocoreidae indéterminés					3	0,19	3	0,05					1	3,57	1	0,67		
Reduviidae indéterminés	5	0,16	5	0,37	5	0,31	15	0,25	4	4,71	3	8,11	5	17,86	12	8		
Lygaeidae			4	0,29	3	0,19	7	0,12			2	5,41	3	10,71	5	3,33		
Indéterminés sp. 1			4	0,29	2	0,13	6	0,10			2	5,41	2	7,14	5	3,33		
Indéterminés sp. 2					1	0,06	1	0,02					1	3,57	1	0,67		
Coreidae indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Pentatomidae	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33		
Indéterminés	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
<i>Sciocorce</i> sp.	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Homoptera	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33		
Indéterminé			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67		
Cicadellidae indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Diptera	6	0,20	5	0,37			11	0,18	6	7,06	2	5,41			8	5,33		
Imagos indéterminés	2	0,07	4	0,29			6	0,10	2	2,35	1	2,70			3	2		
Larva indéterminé			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67		
Caliphoridae, <i>Lucilia</i> sp.	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2		
Syrphidae, <i>Cycloraphes</i> sp.	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Neuroptera, Myrmeleonidae	6	0,20					6	0,10	6	7,06					6	4		
Imagos indéterminés	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2		
Larva indéterminés	3	0,10					3	0,05	3	3,53					3	2		
Dermaptera	326	10,73	45	3,30	67	4,19	438	7,30	71	83,53	15	40,54	17	60,71	103	68,67		
Labiduridae	318	10,47	45	3,30	63	3,94	426	7,10	71	83,53	15	40,54	17	60,71	103	68,67		
<i>Anisolabis mauritanicus</i>	287	9,45	11	0,81	44	2,75	342	5,70	63	74,12	4	10,82	15	53,57	82	54,67		
<i>Labidura riparia</i>	22	0,72	33	2,42	7	0,44	62	1,03	15	17,65	12	32,43	3	10,71	30	20		
<i>Nala lividipes</i>	9	0,30	1	0,07	12	0,75	22	0,37	7	8,24	1	2,70	8	28,57	16	10,67		
Forficulidae, <i>Forficula auricularia</i>	8	0,26			4	0,25	12	0,20	7	8,24			1	3,57	8	5,33		
Blattoptera, Blattodea, Blattidae	2	0,07					2	0,03	2	2,35					2	1,33		
<i>Ectobius</i> sp.	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
<i>Periplaneta americana</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Odonata indéterminé	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
Embioptera, Imagos indéterminés	1	0,03	1	0,07			2	0,03	1	1,18	1	2,70			2	1,33		
Mantoptera, Mantodea, Mantidae	6	0,20	1	0,07	14	0,88	21	0,35	6	7,06	1	2,70	12	42,86	19	12,67		
Indéterminé			1	0,07			1	0,02			1	2,70			1	0,67		
<i>Empusa pennata</i>	1	0,03					1	0,02	1	1,18					1	0,67		
<i>Sphodromantis viridis</i>	4	0,13					4	0,07	4	4,71					4	2,67		
<i>Mantis religiosa</i>	1	0,03			14	0,88	15	0,25	1	1,18			12	42,86	13	8,67		
Lepidoptera indéterminé					1	0,06	1	0,02							1	0,67		
Totaux et pourcentages des individus	3038	100	1362	100	1599	100	5999	100										
Totaux et pourcentages des taxons	169	74,78	131	57,96	92	40,71	226	100	169	74,78	131	57,96	92	40,71	226	100		

Tableau n° 1.- Composition du régime alimentaire de *Bubulcus ibis* à partir de l'analyse des contenus stomacaux de poussins (n =12)

(n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré ; b % : abondance relative en biomasse du taxon considéré)

Taxons	n	n %	b (en g)	b %
VERTEBRATA	35	8,23		69,64
<i>AMPHIBIA, Anura</i>	32	7,53		62,05
<i>Discoglossidae, Discoglossus pictus</i>	26	6,12	4,5	
<i>Hylidae, Hyla meridionalis</i>	6	1,41	3	
MAMMALIA, Insectivora, Soricidae, Crocidura russula	3	0,70	5,5	7,59
INVERTEBRATA	390	91,77		30,42
<i>Aranea</i>	4	0,94	0,03	0,12
<i>Araneidae</i> indéterminés	1	0,23		
<i>Phalangidae</i> indéterminés	3	0,70		
INSECTA	386	90,82		30,30
<i>Coleoptera</i>	112	26,35		3,19
<i>Scarabeidae</i>	42	9,88	0,03	
<i>Bubas sp.</i>	10	2,35		
<i>Phyllognatus sp.</i>	4	0,94		
<i>Imagos</i> indéterminés	28	6,59		
<i>Carabidae</i>	16	3,76	0,03	
<i>Carabus sp.</i>	5	1,18		
<i>Imagos</i> indéterminés	11	2,59		
<i>Curculionidae</i> indéterminés	1	0,23	0,02	
<i>Buprestidae</i> indéterminés	1	0,23	0,02	
<i>Tenebrionidae</i>	3	0,70	0,02	
<i>Pachychila sp.</i>	2	0,47		
Indéterminés	1	0,23		
<i>Harpalidae, Acinopus sp.</i>	2	0,47	0,02	
<i>Callistidae, Chlaenius sp. 1</i>	1	0,23	0,02	
<i>Dytiscidae, Dytiscus emarginatus</i>	7	1,65	0,03	
<i>Geotrupidae</i>	29	6,82	0,03	
<i>Geotrupes sp.1</i>	27	6,35		
<i>G. leavigatus</i>	2	0,47		
<i>Elateridae</i> indéterminés	1	0,23	0,02	
<i>Staphylinidae, Staphylinus olens</i>	1	0,23	0,02	
<i>Lucanidae</i> indéterminé	1	0,23	0,03	
<i>Cicindelidae</i>	7	1,65	0,02	
<i>Cicindela sp.</i>	2	0,47		
<i>Cicindela flexuosa</i>	1	0,23		
Indéterminé	4	0,94		
Orthoptera	205	48,23		26,91
Caelifera	175	41,18		
<i>Acrididae</i>	10	2,35	0,30	
<i>Acrida turrata</i>	1	0,23		
<i>Ailopus strepens</i>	9	2,12	0,30	
<i>Calantopidae, Pezotettix giornai</i>	127	29,88	0,30	
<i>Tetrigidae, Paratettix meridionalis</i>	33	7,76	0,30	
<i>Pamphagidae</i>	5	1,18	0,50	
<i>Ocneridia sp.</i>	3	0,70		
<i>Acinipe sp.</i>	2	0,47		
Ensifera	30	7,06		
Indéterminés <i>sp. 1</i>	8	1,88	0,50	
<i>Tettigoniidae, Decticus albifrons</i>	7	1,65	0,50	

Tableau n° 1. (Suite)

Taxons	n	n %	b (en g)	b %
<i>Gryllidae, Gryllus sp. 1</i>	15	3,53	0,07	
Hymenoptera	51	12	0,01	0,23
Indéterminés	2	0,47		
<i>Apidae</i> indéterminés	1	0,23		
Formicidae	45	10,59		
<i>Aphaenogaster testaceopilosa.</i>	3	0,70		
<i>Tetramorium biscrensis</i>	2	0,47		
<i>Messor barbara</i>	35	8,23		
<i>Plagiolepis barbara</i>	2	0,47		
<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,23		
<i>Tapinoma simrothi</i>	1	0,23		
Indéterminé	1	0,23		
<i>Vespidae, Vespa germanica</i>	2	0,47		
Mutillidae indéterminés	1	0,23		
Hemiptera indéterminés	2	0,47	0,01	0,01
Homoptera	4	0,94	0,01	0,02
Indéterminé	1	0,23		
<i>Cicadellidae</i> indéterminé	3	0,70		
Diptera	6	1,41	0,01	0,03
<i>Imagos</i> indéterminés	3	0,70		
<i>Caliphoridae, Lucilia sp.</i>	1	0,23		
<i>Syrphidae, Cycloraphes sp.</i>	2	0,47		
Nevroptera, Myrmeleonidae indéterminés	3	0,70	0,01	0,01
Blattoptera, Blattidae indéterminés	3	0,70	0,03	0,01
Totaux et pourcentages des individus	425	100	217,55	100
Totaux et pourcentages des taxons				

Tableau n° 2.- Chevauchement de niches trophiques entre la Cigogne blanche et le Héron garde-bœufs
(n : Nombre de spécimens; n % : Abondance relative en nombre du taxon considéré; N: Nombre de pelotes analysées)





Espèces N	Héron garde-bœufs 150		Cigogne blanche 150		Héron garde-bœufs 150	Cigogne blanche 150
	n	n %	n	n %		
1. <i>Cyprinus carpio</i>	6	0,10	8	0,17		
2. <i>Barbus barbus</i>	3	0,05				
3. <i>Gambusia affinis</i>	5	0,08	6	0,13		
4. <i>Pisces</i> indéterminés	3	0,05	6	0,13		
5. <i>Discoglossus pictus</i>	11	0,18	3	0,06		
6. <i>Hyla</i> sp.	7	0,12				
7. <i>H. meridionalis</i>	6	0,10				
8. <i>Lacertidae</i> indéterminés	1	0,02	2	0,04		
9. <i>Geckonidae</i> indéterminé	1	0,02				
10. <i>Sauria</i> indéterminés	1	0,02	1	0,02		
11. <i>Aves</i> indéterminés	7	0,12	1	0,02		
12. <i>Aves</i> , Œuf indéterminé	1	0,02				
13. <i>Sylviidae</i> indéterminé	1	0,02				
14. <i>Fringillidae</i> indéterminé			1	0,02		
15. <i>Erithacus rubecula</i>	1	0,02	1	0,02		
16. <i>Streptopelia turtur</i>			1	0,02		
17. <i>Mus spretus</i>	11	0,18	2	0,04		
18. <i>M. musculus domesticus</i>	1	0,02	3	0,06		
19. <i>Apodemus sylvaticus</i>	5	0,08				
20. <i>Rattus rattus</i>			2	0,04		
21. <i>R. norvegicus</i>			4	0,08		
22. <i>Gerbillus campestris</i>	4	0,07				
23. <i>Crocidura russula</i>	17	0,28				
24. <i>Helix</i> sp.	4	0,07	53	1,12		
25. <i>H. aspersa</i>	1	0,02				
26. <i>H. aperta</i>			1	0,02		
27. <i>Helicidae</i> indéterminé			1	0,02		
28. <i>Crustacea, Isopoda</i> indéterminé			1	0,02		
29. <i>Scorpio maurus</i>			40	0,85		
30. <i>Buthus occitanus</i>			2	0,04		
31. <i>Solifugea</i> indéterminés sp. 1	3	0,05	97	2,05		
32. <i>Solifugea</i> indéterminés sp. 2	2	0,03	3	0,06		
33. <i>Araneidae</i> indéterminés sp.1	40	0,67	7	0,15		
34. <i>Araneidae</i> indéterminés sp.2	9	0,15	2	0,04		
35. <i>Phalangidae</i> indéterminés	4	0,07				
36. <i>Acarina</i> , Tique indéterminée	1	0,02				
37. <i>Myriapoda</i> , Larva indéterminés	12	0,20	27	0,57		
38. <i>Myriapoda</i> , Imagos indéterminés	2	0,03	54	1,14		
39. <i>Chilopoda</i> indéterminé	1	0,02	3	0,06		
40. <i>Lithobiidae</i> , <i>Lithobius</i> sp.	2	0,03				
41. <i>Himantariidae</i> , <i>Himantarium</i> sp.			14	0,30		
42. <i>Iulidae</i> , <i>Iulus</i> sp.	3	0,05				
43. <i>Insecta</i> indéterminé	1	0,02	1	0,02		
44. <i>Coleoptera</i> indéterminés sp.1	4	0,07	6	0,13		
45. <i>Coleoptera</i> indéterminés sp.2	2	0,03				
46. <i>Coleoptera</i> indéterminés sp.3	3	0,05				
47. <i>Gymnopleurus</i> sp.1	4	0,07	176	3,73		
48. <i>Gymnopleurus</i> sp. 2	1	0,02	51	1,08		
49. <i>Onitis</i> sp.1	6	0,10	7	0,15		
50. <i>Onitis</i> sp.2	1	0,02	8	0,17		
51. <i>Anoxia</i> sp.			357	7,56		
52. <i>A. emarginatus</i>			52	1,10		
53. <i>Hybalus</i> sp.	70	1,17	72	1,53		
54. <i>Copris hispanus</i>	6	0,10	164	3,47		
55. <i>Oryctes</i> sp.			3	0,06		
56. <i>O. nasicornis</i>	26	0,43	7	0,15		
57. <i>Aphodius</i> sp. 1	4	0,07				
58. <i>Aphodius</i> sp. 2	4	0,07				
59. <i>Ontophagus</i> sp. 1	14	0,23	9	0,19		
60. <i>Ontophagus</i> sp. 2	7	0,12				
61. <i>Pentodon</i> sp.	21	0,35	57	1,21		
62. <i>Bubas</i> sp.	27	0,45	15	0,32		
63. <i>Pimelia</i> sp.			25	0,53		
64. <i>Phyllognatus</i> sp.	1	0,02	55	1,17		

65. <i>P. selenus</i>			18	0,38		
66. <i>Scarabeus semipunctatus</i>	1	0,02	52	1,10		
67. <i>Rhizotrogus sp.1</i>	740	12,34	75	1,59		
68. <i>Rhizotrogus sp. 2</i>			1	0,02		
69. <i>Geotrogus sp.</i>	1	0,02				
70. <i>Scarabeidae, Imagos indéterminés sp.1</i>	20	0,33	5	0,11		
71. <i>Scarabeidae, Imagos indéterminés sp.2</i>	9	0,15	3	0,06		
72. <i>Scarabeidae, Larva indéterminé</i>	1	0,02				
73. <i>Carabus morbilosus</i>	18	0,30	347	7,35		
74. <i>Carabus sp.</i>	14	0,23	16	0,34		
75. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.1</i>	187	3,12	18	0,38		
76. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.2</i>	59	0,98	21	0,44		
77. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.3</i>	63	1,05	17	0,36		
78. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.4</i>	93	1,55	18	0,38		
79. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.5</i>	67	1,12	21	0,44		
80. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.6</i>	57	0,95	4	0,08		
81. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.7</i>	76	1,27				
82. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.8</i>	47	0,78				
83. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.9</i>	101	1,68				
84. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.10</i>	21	0,35				
85. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.11</i>	2	0,03				
86. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.12</i>	10	0,17				
87. <i>Carabidae, Imagos indéterminés sp.13</i>	17	0,28				
88. <i>Carabidae, Larva indéterminés</i>	3	0,05				
89. <i>Curculionidae indéterminés sp.1</i>	43	0,72	14	0,30		
90. <i>Curculionidae indéterminés sp.2</i>	6	0,10				
91. <i>Curculionidae indéterminés sp.3</i>	4	0,07				
92. <i>Anisorynchus sp.</i>			2	0,04		
93. <i>Larinus sp.</i>			5	0,11		
94. <i>Baridius sp.</i>	2	0,03				
95. <i>Apion sp.</i>	8	0,13				
96. <i>Brachycerus sp.</i>	1	0,02	68	1,44		
97. <i>Lixus sp.</i>	4	0,07				
98. <i>Otiorynchus sp.</i>	43	0,72	1	0,02		
99. <i>Sphaenopherus sp.</i>	8	0,13	15	0,32		
100. <i>Hypera sp. 1</i>	8	0,13				
101. <i>Hypera sp. 2</i>	1	0,02				
102. <i>Rhytirhinus sp.</i>	4	0,07				
103. <i>Leucosomus sp.</i>	1	0,02				
104. <i>Sitona sp. 1</i>	15	0,25				
105. <i>Sitona sp. 2</i>	1	0,02				
106. <i>Julodis albopilosa</i>			32	0,68		
107. <i>Anthaxia sp.</i>	1	0,02	1	0,02		
108. <i>Buprestidae indéterminés</i>	9	0,15	2	0,04		
109. <i>Opatrum sp.</i>	6	0,10	1	0,02		
110. <i>Pachychila sp.</i>	6	0,10	5	0,11		
111. <i>Erodus sp.</i>			12	0,25		
112. <i>Asida sp.</i>			11	0,23		
113. <i>A. silphoides</i>			5	0,11		
114. <i>Micositus sp.</i>			1	0,02		
115. <i>Blaps sp.</i>			3	0,06		
116. <i>Scaurus sp.</i>			2	0,04		
117. <i>Lithobaurus sp.</i>	30	0,50	2	0,04		
118. <i>L. planicollis</i>	2	0,03				
119. <i>Tentyria sp.</i>	1	0,02				
120. <i>Tenebrionidae indéterminés</i>	19	0,32	2	0,04		
121. <i>Acinopus sp.</i>	2	0,03	1	0,02		
122. <i>A. megacephalus</i>	3	0,05	45	0,95		
123. <i>Harpalidae indéterminés</i>			25	0,53		
124. <i>Cetonia sp.</i>			7	0,15		
125. <i>C. cuprea</i>			13	0,28		
126. <i>Oxythyrea squalida</i>	29	0,48	31	0,66		
127. <i>Aethiessa floralis barbara</i>			12	0,25		
128. <i>Tropinata squalida</i>			1	0,02		
129. <i>Cetoniidae indéterminés</i>			1	0,02		
130. <i>Chlaenius sp.1</i>	133	2,22	17	0,36		
131. <i>Chlaenius sp.2</i>	47	0,78	6	0,13		
132. <i>Chrysomela sp.</i>	5	0,08	4	0,08		
133. <i>C. banksi</i>	3	0,05	1	0,02		
134. <i>C. sanguinolenta</i>	1	0,02	1	0,02		
135. <i>C. erythromera</i>	2	0,03				

136. <i>Timarcha</i> sp.			2	0,04		
137. <i>Chrysomelidae</i> indéterminés	13	0,22	1	0,02		
138. <i>Dytiscidae, Hydroprinae</i> indéterminés	11	0,18				
139. <i>Dytiscidae</i> indéterminés sp.1	26	0,43	7	0,15		
140. <i>Dytiscidae</i> indéterminés sp.2	22	0,37				
141. <i>Dytiscidae</i> indéterminés sp.3	11	0,18				
142. <i>Dytiscus emarginatus</i>	3	0,05	4	0,08		
143. <i>Geotrupes</i> sp.1	2	0,03				
144. <i>G. ieavigatus</i>	4	0,07	454	9,62		
145. <i>Hydrophilus piceus</i>	4	0,07				
146. <i>H. pistaceus</i>			35	0,74		
147. <i>Hydrophilidae</i> indéterminé	1	0,02	1	0,02		
148. <i>Elateridae, Imagos</i> indéterminés sp.1	117	1,95	6	0,13		
149. <i>Elateridae, Imagos</i> indéterminés sp.2	12	0,20				
150. <i>Elateridae, Imagos</i> indéterminés sp.3	2	0,03				
151. <i>Elateridae, Larva</i> indéterminés	93	1,55	4	0,08		
152. <i>Hister major</i>	1	0,02	33	0,70		
153. <i>Licinus silphoides</i>	18	0,30	9	0,19		
154. <i>Staphylinus</i> sp.	10	0,17	1	0,02		
155. <i>S. olens</i>	48	0,80	12	0,25		
156. <i>Staphylinidae</i> indéterminés	35	2	1	0,02		
157. <i>Scarites</i> sp.			2	0,04		
158. <i>Silpha granulata</i>	15	0,25	83	1,76		
159. <i>S. opaca</i>	17	0,28	89	1,89		
160. <i>Silpha</i> sp.	1	0,02	1	0,02		
161. <i>Anthicus</i> sp.	7	0,12	3	0,06		
162. <i>Anthicidae</i> indéterminés	5	0,08				
163. <i>Dermestes</i> sp.	34	0,57	3	0,06		
164. <i>Dermestidae</i> indéterminés	25	0,42	3	0,06		
165. <i>Ptinus</i> sp.			8	0,17		
166. <i>Lucanidae</i> indéterminé	1	0,02	15	0,32		
167. <i>Trox</i> sp.	3	0,05				
168. <i>Bruchidae</i> indéterminé	1	0,02				
169. <i>Coccinella algerica</i>	1	0,02				
170. <i>Scymnus rufipes</i>	1	0,02				
171. <i>Coccinellidae</i> indéterminé sp.1	1	0,02				
172. <i>Coccinellidae</i> indéterminé sp.2	1	0,02				
173. <i>Meloe</i> sp.	1	0,02				
174. <i>Mylabris</i> sp.	1	0,02				
175. <i>Scolytidae</i> indéterminés sp.1	4	0,07				
176. <i>Scolytidae</i> indéterminés sp.2	2	0,03				
177. <i>Cicindela</i> sp.	1	0,02				
178. <i>Cicindela flexuosa</i>	2	0,03				
179. <i>Cicindelidae</i> indéterminé	1	0,02				
180. <i>Cerambycidae</i> indéterminé	1	0,02				
181. <i>Caelifera</i> indéterminés	8	0,13	2	0,04		
182. <i>Anacridium aegyptium</i>			3	0,06		
183. <i>Oedipoda</i> sp.	9	0,15				
184. <i>Acrida turrita</i>	1	0,02	1	0,02		
185. <i>Pezotettix giornai</i>	727	12,12	49	1,04		
186. <i>Paratettix meridionalis</i>	46	0,77				
187. <i>Locusta migratoria cinerascens</i>	34	0,57				
188. <i>Caliptamus</i> sp.	2	0,03	4	0,08		
189. <i>Ailopus</i> sp.	177	2,95				
190. <i>A. strepens</i>	80	1,33	14	0,30		
191. <i>Eyprepocnemis plorans</i>	418	6,97	4	0,08		
192. <i>Tropidopola cylindrica</i>	2	0,03				
193. <i>Pamphagus</i> sp.			111	2,35		
194. <i>P. elephas</i>	9	0,15	414	8,77		
195. <i>Ocneridia</i> sp.	6	0,10	57	1,21		
196. <i>Acinipe</i> sp.	3	0,05	31	0,66		
197. <i>Pamphagidae</i> indéterminés	13	0,22	4	0,08		
198. <i>Uronemus</i> sp.	2	0,03	87	1,84		
199. <i>Ensifera</i> indéterminés sp.1	19	0,32	19	0,40		
200. <i>Ensifera</i> indéterminés sp.2	9	0,15				
201. <i>Platycleis</i> sp.	27	0,45				
202. <i>Rhacocleis</i> sp.	7	0,12	10	0,21		
203. <i>Tettigonia</i> sp.	2	0,03				
204. <i>Decticus albifrons</i>	1	0,02	396	8,39		
205. <i>Gryllus</i> sp.1	53	0,88	58	1,23		
206. <i>Gryllus</i> sp.2	3	0,05	1	0,02		

207. <i>Gryllus bimaculatus</i>	151	2,52	3	0,06		
208. <i>Gryllidae</i> indéterminés	74	1,23	1	0,02		
209. <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1	0,02	3	0,06		
210. <i>G. vulgaris</i>	7	0,12	108	2,29		
211. <i>Phasmoptera, Phasmidae</i> indéterminé			1	0,02		
212. <i>Hymenoptera</i> indéterminés	4	0,07				
213. <i>Sinipidae</i> indéterminé			1	0,02		
214. <i>Ichneumonidae</i> indéterminé sp. 1	1	0,02				
215. <i>Ichneumonidae</i> indéterminés sp. 2	6	0,10				
216. <i>Apidae</i> indéterminés	13	0,22				
217. <i>Aphaenogaster sp. 1</i>	1	0,02				
218. <i>Aphaenogaster sp. 2</i>	1	0,02				
219. <i>A. testaceopilosa</i>	25	0,42	2	0,04		
220. <i>Cataglyphis bicolor</i>	22	0,37				
221. <i>Tetramorium biscrensis</i>	73	1,22	7	0,15		
222. <i>Componotus sp.</i>	1	0,02				
223. <i>Messor barbara</i>	365	6,08	4	0,08		
224. <i>Creumatogaster scutellaris</i>	2	0,03	1	0,02		
225. <i>Plagiolepis barbara</i>	7	0,12				
226. <i>Monomorium sp.</i>	2	0,03				
227. <i>M. salomonis</i>	3	0,05				
228. <i>Pheidole sp.</i>			1	0,02		
229. <i>P. pallidula</i>	5	0,08				
230. <i>Tapinoma simrothi</i>	56	0,93	1	0,02		
231. <i>Formicidae</i> indéterminé	1	0,02				
232. <i>Chrysis sp.</i>	1	0,02				
233. <i>Vespa germanica</i>	1	0,02				
234. <i>Mutillidae</i> indéterminés	2	0,03	1	0,02		
235. <i>Eumenidae</i> indéterminé	1	0,02				
236. <i>Hemiptera</i> aquatiques indéterminés sp. 1	7	0,12				
237. <i>Hemiptera</i> indéterminés sp. 2	3	0,05				
238. <i>Hemiptera</i> indéterminés sp. 3	2	0,03				
239. <i>Pyrocoridae</i> indéterminés	3	0,05				
240. <i>Reduviidae</i> indéterminés	15	0,25				
241. <i>Lygaeidae</i> indéterminés sp. 1	6	0,10				
242. <i>Lygaeidae</i> indéterminé sp. 2	1	0,02				
243. <i>Coreidae</i> indéterminé	1	0,02				
244. <i>Pentatomidae</i> indéterminé	1	0,02				
245. <i>Sciocorice sp.</i>	1	0,02				
246. <i>Homoptera</i> indéterminé	1	0,02				
247. <i>Cicadellidae</i> indéterminé	1	0,02	1	0,02		
248. <i>Diptera, Imagos</i> indéterminés	6	0,10	1	0,02		
249. <i>Diptera, Larva</i> indéterminé	1	0,02				
250. <i>Lucilia sp.</i>	3	0,05				
251. <i>Cycloraphes sp.</i>	1	0,02				
252. <i>Nevroptera, Imagos</i> indéterminés	3	0,05	3	0,06		
253. <i>Nevroptera, Larva</i> indéterminés	3	0,05	1	0,02		
254. <i>Anisotabis mauritanicus</i>	342	5,70	142	3		
255. <i>Labidura riparia</i>	62	1,03	10	0,21		
256. <i>Nala levidipes</i>	22	0,37				
257. <i>Forficula auricularia</i>	12	0,20	4	0,08		
258. <i>Plecoptera, Larva</i> indéterminés			4	0,08		
259. <i>Ectobius sp.</i>	1	0,02				
260. <i>Periplaneta americana</i>	1	0,02				
261. <i>Odonata</i> indéterminé	1	0,02				
262. <i>Embioptera, Imagos</i> indéterminés	2	0,03	2	0,04		
263. <i>Mantidae</i> indéterminé	1	0,02				
264. <i>Empusa pennata</i>	1	0,02				
265. <i>Sphodromantis viridis</i>	4	0,07				
266. <i>Mantis religiosa</i>	15	0,25				
267. <i>Lepidoptera</i> indéterminé	1	0,02				
Totaux et pourcentages des individus	5999	100	4721	100		
Totaux des taxons		226		155		

Légende

	Taxon présent dans le menu du Héron garde-bœufs		Taxon présent dans le menu des deux échassiers		Taxon présent dans le menu de la Cigogne blanche		Taxon absent dans le menu des deux échassiers
---	---	---	--	---	--	--	---

RESUMES

BIO - ECOLOGICAL STUDY OF THE WHITE STORK (*CICONIA CICONIA* L., 1775) AND THE CATTLE EGRET (*BUBULCUS IBIS* L., 1775) IN KABYLIA (NORTH ALGERIA) :**Demographic analysis, behaviour and food strategy interpretation test.**

Keywords : White Stork, Cattle Egret, Kabylia, Demography, Behaviour, Food ecology.

SUMMARY

This work tends by a multidisciplinary approach and particularly under an ornithological perception to apprehend the functioning of the ecosystem of Kabylia in northern Algeria. Two biological models of regressions and expansion study are taken into account. It concerns the White Stork *Ciconia ciconia*, kind that knows a decline in the western part of its corologic area. In Algeria as in Maghreb countries, the White Stork formerly wide spread has regressed. Its presence in Kabylia is known for a long time. The other model taken into account in the present study is by its populations dynamics antagonistic to the precedent. It concerns the Cattle Egret *Bubulcus ibis*, kind that we meet today in the whole world, and that has acquired an extraordinary capacity of implantation becoming ubiquist. The nesting of this Ardeidae in 1993 in the valley of the Sébaou, has been for the first time for Kabylia region.

Observations and sampling work undertaken in Kabylia region, distribute on more than five years, has allowed to evaluate the fruitfulness and the success of the reproduction, that are indicator parameters of renewal of strength. If a strong increase of nester strength of the White Stork that has moved from 750 in 1935 to 1723 in 1955, either a growth of +129,73 %, is to note, a decline, of - 83,28 % pronounced is on the contrary to indicate between 1955 and 1995. The degradation of the environment of nesting and the bad wintering conditions are probably causes of this important decline. The average brood magnitude (2,33 youths per couple in 1995) that remains weak, would explain partially the difficulties of renewal of strength. The light ascent in years 1990 would indicate a stabilization, perhaps provisional.

The strong increase of nester strength of the Cattle Egret in Kabylia that has moved from 50 in 1993 to 1153 in 1997, either a growth of + 2306 %, is noticeable. The average brood magnitude that remains good ($2,61 \pm 1,05$ youths per couple) could explain partially the good recruitment of the reproducers. This increase enters within the framework world expansion this kind knows. The colonization of Algeria from Spain is recent since the kind has definitively installed in Kabylia region only from 1993. Various possible causes can be envisaged to explain this extraordinary geographical expansion. Among others, modifications of the behavior or the food regime, particular values of specific demographic parameters, that could have insure an advantage to the Cattle Egret on the other species of Ardeidae.

A particular interest is carried to the food ecology of these two species. The objective of such enterprise is to show how these two species use various food biotops whose, for some, we give an evaluation of availabilities in food resources. Also, three complementary analysis levels have been retained. The first concerns the study of the food regime by means of several direct methods. The first concerns the analysis of 350 pelets of the White Stork harvested between 1992 and 1995 from nests in several stations in quarters of reproduction. And, 150 pelets of the Cattle Egret harvested from 12 november 1994 to 30 october 1995 in reproduction and dormitory sites. The other method is based on several hours of direct observations of the hunting and feeding activities of these birds. For the White Stork, an analysis of nest remaining is equally undertaken.

Furthermore, for the Cattle Egret an analysis of 12 stomacal contents is undertaken. The second level of analysis consists of an indirect energetic approach of studied birds by means of the evaluation of some energetic parameters. The last shutter is devoted to a study of the phenologic of the company of hunting areas by the two envisaged species.

With 94 % of preys and 74,2 % of the interfered biomass, insects dominate numerically all others classes of animals found in pelets of the White Stork. The orthoptera in particular represents 62 % of the interfered biomass. Vertebrates, less important in number (0,5 %) represent 17,9 % of the interfered biomass. Furthermore, from data based on direct observations of the feeding activities, the predominance of insects is confirmed in numerical term (66,9 % of capture). From the biomass viewpoint, they occupy only a small part of the interfered weight (2,9 %). The earthworms, not represented in pelets, occupy a good place in the menu of this bird with 17,8 % of capture and 11,5 % of the total biomass. Vertebrates, although weakly represented in number (13,9 % of capture), occupy to them alone, the quasi - totality of the interfered biomass (84,8 %) with especially batrachians. Concerning the analysis of the remains of n the nests, with 47,6 % of preys, insects dominate numerically all others animals classes. Vertebrates occupy 44,4 % of the preys which are left with especially batrachians.

Globally, through the analysis of the pelets, our results have shown that the Cattle Egret of Sebaou valley, have a food regime based on insects, that represent 97,1 % of preys and 57,2 % of the interfered biomass by three bird colonies studied in 1994-1995. The orthoptera in particular represent 47,3 % of the interfered biomass. Vertebrates, less important in number (1,5 % of preys) represent however 42,5 % of the interfered biomass. From data based on direct observations of the feeding activities, the predominance of insects is confirmed in numerical term (89,4 %). On the other hand, batrachians and the earthworms that constitute the essential of preys captured in term of biomass, respectively 56,5 and 28,3 % of the interfered dry weight, represent only 1,8 and 8,8 % in number of capture. In addition, the examination of stomacal contents of the Cattle Egret reveals also that with 90,8 % of preys and 30,3 % of the interfered biomass, insects dominate numerically all others animals classes. Vertebrates, although weakly represented in number of individuals (8,2 %), represent 69,6 % of the interfered biomass, with notably amphibians.

The variations of the food regime of these two species from a colony to another, from a year to another and in the course of the year, correspond to availabilities and to the local phenology of preys. Thus, these birds modify their food regimes so as to reply to their energetic needs and to respect the nutrition's scale. This is well illustrated by the success of reproduction of the Cattle Egret that, during the study's period, was on the average $2,61 \pm 1,05$ youths to the take off by couple, what is rather high (VOISIN, 1991).

The two birds frequent the various environment of a same locality according to the availability of preys that are found there and their nutritional needs. In the Sébaou valley as elsewhere, these birds appear as opportunist species that, when preys are abundant, select those that suit them the best, but know to be contented what they find when they are rare. This explains certainly in big part the success of the recent expansion of the Cattle Egret in Algeria. Concerning competitive interactions, these two birds coexist in period of reproduction on the same space outside all notable competition whatever is the season ; the separation of their niches being the reflection of morpho -physiological potentialities different conferring them disjoined levels of exploitation on the food plan. Thus, there exist resources exploited solely by either one of the predators. On the other hand, the common levy of some taxa is not important, it is well illustrated by the comparison of prey sizes.

واتد الطيور كأنواع "انتهازية" حيث عندما تكون الفرائس متواجدة بكثرة تختار التي تناسبها لكن حينما تقل تتنازل، جيداً مع ما تجده حتى لو قل . وهذا ما يفسر بالتأكيد الانتشار الجديد لملائم البانر في الجزائر. وهذان العائرين يتعايشان في فترة التزاوج في المحيط واحد بدون صعوبات او نزاعات وهذا في كل الحصول . عزل اماكن عيشها بعكس قدرات شكاية وانزيباوجبة متفاوتة ويعمل لهما مستويات استغلال مصادر غذائية لا تثر على بعضها البعض. هكذا توجد مصادر غذائية يستغلها فقط احد هذان العائرين. بالمقابل الانتطاع الوجود لمدة اصناف غير عام وهذا ما توضحه جيدا مخالفة وقايبس الفرائس .

تتأثر نتائج الملاحظة المباشرة للحالات الغذائية تفوق كمية المشروبات بتناكدها عددياً بـ (90,66 % من الكائنات المصطادة). أما من جهة مجمل الكتلة البيولوجية فإنها لا تشكل إلا جزءاً قليلاً من الكتلة المتناولة (2,87 %). ديدان الأرض التي لا تتواجد في لفائف الحارم تحتل مكانة هامة في مأكولات هذا الطائر بـ (79,17 % من الكائنات المصطادة) و (46,11 % من مجمل الكائنات الحية الفقاريات). بالرغم من عددها القليل (88,13 % من الكائنات المصطادة) تحتل أومها أغلبية الكتلة الحية المأكولة (84,82 %) خاصة منها الضفادع. بخصوص تحليل بقايا الأعشاش تفوق المشروبات عددياً ضمن الأقسام الحيوانية الأخرى بـ (62,47 %) من الفرائس. الفقاريات تشكل 44,44 % من الفرائس الغير مستهلكة من بينهما الضفادع بحصة خاصة.

الجمالياً من خلال تحليل لفائف الحارم بينت نتائجنا بأن لطائر البقر في منطقة واد سبباو نمط غذائي قائم على المشروبات التي تمثل 97,1 % من الفرائس و 57,2 % من الكتلة الحية المأكولة استخلاصاً من ثلاث طوائف من الطيور درست خلال 1994-1995. مستقيماً بالاجمعة بالخصوص تمثل 47,3 % من مجمل الكتلة الحية المأكولة والافقاريات ذات الأعداد الضئيلة (1,5 % من الفرائس) تمثل 42,5 % من مجمل الكتلة الحية المأكولة. من خلال الملاحظات القائمة على الملاحظة المباشرة للنشاط الغذائي تفوق المشروبات بتناكدها عددياً بـ (89,40 %) بالمقابل فإن الضفادع و ديدان الأرض اللتان تشكلان أغلبية الفرائس المصطادة نسبة إلى مجمل الكتلة الحية هي بالنسبة إلى 56,54 و 28,29 % من الوزن الجاف المأكول لا تتمثل سوى 1,77 و 8,84 % من الأعداد المصطادة. دراسة محتويات المعدة لطائر البقر تبين كذلك بـ (82,90 % من الفرائس و 30,30 % من مجمل الكتلة الحية المأكولة) أن المشروبات تتصدر عددياً كل أقسام الحيوانات الأخرى. الفقاريات بالرغم من عدد أفرادها القليل (23,82 %) تمثل 69,64 % من مجمل الكائنات الحية المأكولة خاصة منها الضفادع.

تغيرات النمط الغذائي لهذين الصنفين من الطيور من طائفة لأخرى ومن سنة لأخرى وكذلك خلال السنة يعود إلى فيزيولوجية وتوفر الفرائس في مناطق تواجدها. بالتالي تخير هذه الطيور نمط غذائهما من أجل الاستجابة لماجباتها من الطاقة واحترام التوازن الغذائي. ويتجلى هذا من خلال نجاح تزاوج طائر البقر الذي حقق معدل مرتفع. هذان الطائران ذوا سببان الطويلة يعتادان مختلف الأوساط في منطقة واحدة على حسب تواجد الفرائس وكذلك حسب احتياجاتها الغذائية. في منطقة واد سبباو وكذلك في المناطق الأخرى تبدوا

تعود الى زيادة محيط التمشيش و كذلك الى سوء الارضام الشتوية. الحجم المتوسطى لحظنة عش (33, 2 طائر صغير / زوج سنة 1995) يبغى ضيقا و يفسر جزئيا صعوبات تجديد الاعداد. لكن الارتفاع الضئيل المسجل في التصديقات يدل ربما على استقرار مؤقت. الارتفاع المائل في اعداد طيور البقر المعشقة في منطقة القبائل ولقد الارتفاع، حيث انه انتقل من 50 سنة 1993 الى 1153 سنة 1997 اي ما يعادل نمو +2306%. احجام حفنة عش المتجولة (2, 61 ل 0, 05 اصغير / طائر / زوج) بغير جزئيا ورود افراد الزوج. هذا الارتفاع ينضم الى التطور الذي عرفته هذا النوع في العالم كله. بعد تدمير الجزائر ابتداء من اسبانيا جديد العهد لان هذا النوع لم يستقر في منطقة القبائل الا منذ سنة 1993. عدة اسباب يمكن احتمالها لتفسير هذا الارتفاع الجغرافي المائل. من بينها التغييرات في السلوك ام في النظام الغذائي او كذلك قيم العوامل الديمغرافية الخاصة والتي باحتمالها ان تشكل عامل ايجابيا بالنسبة لطائر البقر على خلاف الطيور الاخرى.

اهتمام اخر خصص للبيئة الغذائية لمذيين الطائرين ذوى السيقان الطويلة. الهدف من وراءه هو اظهار كيفية استغلال الاوساط الغذائية المختلفة من طرف هاذين النوعين حيث تظهر من خلاله تقييما للمصادر الغذائية المتوفرة. كذلك استعمالنا ثلاث مستويات تمليكية متكاملة. المستوى الاول يهتم بدراسة النظام الغذائي من خلال عدة طرق مباشرة. الطريقة الاولى تعنى بتحليل 350 لحيقة طرم لطائر اللقلق ملتقطة من الاعشاش نجما بين سنة 1992 و 1995 في عدة محيطات دراسية في مناطق التزاوج و 150 لحيقة طرم لطائر البقر المجموعة خلال المدة الممتدة فيما بين 12 نوفمبر 1994 و 30 اكتوبر 1995 في اماكن التزاوج وفي المراقب. الطريقة الاخرى تتلخص في الملاحظة المباشرة خلال عدة ساعات لنشاط الصيد والتغذية لعامة الدجور. بالنسبة لطائر اللقلق اعتمدنا ايضا تحليل البقايا في العش و من جهة اخرى قمنا بتحليل 12 محتوى معدى لطائر البقر. المستوى الثانى يهتم بدراسة تجريبية طاقوية غير مباشرة للطيور من خلال تقيييم عدة عوامل طاقوية. المستوى الاخير سفر الدراسة فنولوجية للمسمات المعتادة من طرف نوعى الطيور الماخوذة بعين الاعتبار.

ب. 93,96% من الفرائس و 74, 23 من مجمل الكائنات الحية المأكولة تتراس الحشرات عدديا كل الاحكام الحيوانات الاخرى المأكولة من طرف طائر اللقلق. مستقيمات الاجنحة بمعدى خاصة تمثل 62,01% من الكتلة الجيوبية المأكولة. عدد التقاريات يمثل 0, 48% ويمثل 17,88% من مجمل الكتلة الحية المأكولة. من

ملخص

دراسة بيو-ايكولوجية لطائر اللقلق و طائر البقر في منطقة القبائل الكبرى :

تدليل ديمغرافي، سلوكي، وحالة تعاقب عن الاستراتيجيات الغذائية

كلمات المفتاح : طائر اللقلق، طائر البقر، منطقة القبائل، الديمغرافية، السلوك، البيئة الغذائية.

هذا العمل المتعدد الاختصاصات العلمية يرمي بالتحديد تحت مناظر علم الطيور الى محاكاة سير النظام البيئي في منطقة القبائل. من اجل ذلك اخذنا بعين الاعتبار نوعين بيولوجيين لحراسة التزايد و التناقص. يتعلق الامر بطائر اللقلق، نوع يعرف انتشارا ملحوظا في المنطقة الغربية من مساحات انتشاره في الجزائر وعلى غرار بلدان المغرب، عرف طائر اللقلق بانتشاره الواسع لكنه سرعان ما بدأ يقل. كما ان تواجده في منطقة القبائل يمتد الى ازمة بعيدة. النموذج الاخر المدروس في هذا الانجاز العلمي تعاكس حركة نمو اعداد افراده مثلها عند طائر اللقلق، انه طائر البقر. نوع يتواجد اليوم في العالم بأسره والذي اكتسب امكانية هائلة في التأقلم مع جميع الاوساط. تعشيش هذا الطائر سنة 1993 في منطقة واد سبها و تعتبر ساقية بالنسبة لمنطقة القبائل.

عملية الملاحظة و جمع العينات التي قمنا بها في منطقة القبائل والمنجزة خلال اكثر من خمس سنوات سمحت لنا بتقييم الخصوبة ونجاح العملية التزاوج اللذان يشكلان دليل تجديد الاعداد. اذا كان ارتفاع عدد الافراد المعشقة لطائر اللقلق انتقل من 750 سنة 1935 الى 1723 سنة 1955 اي ما يعادل نمو + 129,73 %، فان تحققوا حادا بنسبة 83,28 %، لوحظ ما بين سنتي 1955 و 1995. من اله - ال جدا ان اسباب هذا التدهور

d'analyse consiste en une approche énergétique indirecte des oiseaux étudiés par le biais de l'évaluation de certains paramètres énergétiques. Le dernier volet est consacré à l'étude phénologique de la fréquentation des aires de gagnage par les deux espèces envisagées.

Avec 94 % des proies et 74,2 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux trouvées dans les pelotes de la Cigogne blanche. Les orthoptères en particulier représentent 62 % de la biomasse ingérée. Les vertébrés, peu importants en nombre (0,5 %) représentent 17,9 % de la biomasse ingérée. Par ailleurs, à partir des données basées sur les observations directes de l'activité d'alimentation, la prédominance des insectes est confirmée en terme numérique (66,9 % des captures). Du point de vue biomasse, ils n'occupent qu'une petite partie du poids ingéré (2,9 %). Les lombrics, absents dans les pelotes, occupent une bonne place dans le menu de cet échassier avec 17,8 % des captures et 11,5 % de la biomasse totale. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre (13,9 % des captures), occupent à eux seuls, la quasi-totalité de la biomasse ingérée (84,8 %) avec surtout des batraciens. Concernant l'analyse des restes au nid, avec 47,6 % des proies, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les vertébrés occupent 44,4 % des proies laissées avec surtout des batraciens.

Globalement, à travers l'analyse des pelotes, les résultats ont montré que les hérons gardes-bœufs de la vallée du Sébaou, ont un régime alimentaire fondé sur les insectes, représentant 97,1 % des proies et 57,2 % de la biomasse ingérée par les oiseaux de trois colonies étudiées en 1994-1995. Les orthoptères en particulier représentent 47,3 % de la biomasse ingérée. Les vertébrés, peu importants en nombre (1,5 % des proies) représentent cependant 42,5 % de la biomasse ingérée. A partir des données basées sur les observations directes de l'activité d'alimentation, la prédominance des insectes est confirmée en terme numérique (89,4 %). En revanche, les batraciens et les lombrics qui constituent l'essentiel des proies capturées en terme de biomasse, soit respectivement 56,5 et 28,3 % du poids sec ingéré, ne représentent que 1,8 et 8,8 % en nombre de captures. En outre, l'examen des contenus stomacaux du Héron garde-bœufs, révèle aussi qu'avec 90,8 % des proies et 30,3 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre d'individus (8,2 %), représentent 69,6 % de la biomasse ingérée, avec notamment des amphibiens.

Les variations du régime alimentaire de ces deux espèces d'une colonie à l'autre, d'une année à l'autre et au cours de l'année correspondent aux disponibilités et à la phénologie locale des proies. Ainsi, ces oiseaux modifient leurs régimes alimentaires afin de répondre à leurs besoins énergétiques et respecter la balance nutritionnelle. Ceci est bien illustré par le succès de reproduction du Garde-bœufs qui, pendant la période d'étude, fut en moyenne $2,61 \pm 1,05$ jeunes à l'envol par couple, ce qui est plutôt élevé (VOISIN, 1991).

Les deux échassiers fréquentent les divers milieux d'une même localité en fonction de la disponibilité des proies qui s'y trouvent et de leurs besoins nutritionnels. Dans la vallée du Sébaou comme ailleurs, ces oiseaux apparaissent comme des espèces "opportunistes" qui, lorsque les proies sont abondantes, sélectionnent celles qui leur conviennent le mieux, mais savent se contenter de ce qu'ils trouvent lorsqu'elles sont rares. Ceci explique certainement en bonne partie le succès de l'expansion récente du Garde-bœufs en Algérie. Concernant les interactions compétitives, ces deux échassiers coexistent en période de reproduction sur un même espace en dehors de toute compétition notable quelle que soit la saison ; la séparation de leurs niches étant le reflet de potentialités morpho-physiologiques différentes leur conférant des niveaux d'exploitation disjoints sur le plan trophique. Ainsi, il existe des ressources exploitées uniquement par l'un ou l'autre des échassiers. En revanche, le prélèvement commun de certains taxons n'est pas important comme l'illustre si bien la comparaison des tailles de proies.

**ETUDE BIO-ÉCOLOGIQUE DE LA CIGOGNE BLANCHE (*CICONIA CICONIA* L., 1775)
 ET DU HÉRON GARDE-BŒUFS (*BUBULCVS IBIS* L., 1775) EN KABYLIE :
 Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques.**

Mots-clés : Cigogne blanche, Héron garde-bœufs, Kabylie, Démographie, Ethologie, Ecologie trophique.

RESUME

Ce travail tend par une approche multidisciplinaire et particulièrement sous une perception ornithologique à appréhender le fonctionnement écosystémique de la Kabylie. Pour ce faire, deux modèles biologiques d'étude des régressions et expansions sont pris en considération. Il s'agit de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*, espèce qui connaît un déclin dans la partie occidentale de son aire de répartition et qui en Algérie à l'instar des pays du Maghreb, était autrefois, très répandue et a régressé. L'autre modèle pris en compte dans la présente étude est, de par sa dynamique des populations antagoniste au précédent. Il s'agit du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, espèce que l'on rencontre aujourd'hui dans le monde entier, et qui a acquis une extraordinaire capacité d'implantation devenant ubiquiste et synanthrope. La nidification de cet Ardéidé en 1993 dans la vallée du Sébaou est une première pour la Kabylie, alors que la présence de la Cigogne blanche dans cette région est connue de longue date.

Le travail d'échantillonnage et d'observations entrepris en Kabylie, répartis sur plus de cinq années, a permis d'évaluer la fécondité et le succès de la reproduction, paramètres indicateurs de renouvellement des effectifs. Si une forte augmentation de l'effectif nicheur de la Cigogne blanche, qui est passé de 750 en 1935 à 1723 en 1955, soit une croissance de +129,73 %, est à noter, un déclin très prononcé, de - 83,3 % est au contraire à signaler entre 1955 et 1995. La dégradation de l'environnement de nidification et les mauvaises conditions d'hivernage sont les causes probables de cet important déclin. La grandeur moyenne des nichées (2,33 jeunes envolés par couple en 1995), qui reste faible, expliquerait aussi partiellement les difficultés de renouvellement des effectifs. La légère remontée dans les années 1990 indiquerait une stabilisation, peut-être provisoire. La forte augmentation de l'effectif nicheur du Héron garde-bœufs en Kabylie qui est passée de 50 en 1993 à 1153 en 1997, soit une croissance de + 2306 %, est notable. La grandeur moyenne des nichées, qui reste bonne ($2,61 \pm 1,05$ jeunes envolés par couple), expliquerait partiellement le bon recrutement des reproducteurs. Cette augmentation s'inscrit dans le cadre de l'expansion mondiale que connaît cette espèce. La colonisation de l'Algérie à partir de l'Espagne est récente puisque l'espèce ne s'est définitivement installée en Kabylie qu'à partir de 1993. Diverses causes possibles peuvent être envisagées pour expliquer cette extraordinaire expansion géographique. Entre autres, les modifications du comportement ou du régime alimentaire, les valeurs particulières des paramètres démographiques spécifiques, qui pourraient assurer un avantage au Garde-bœufs sur les autres espèces d'Ardéidés.

Un intérêt particulier est porté à l'écologie trophique de ces deux échassiers. L'objectif est de montrer comment ces deux espèces utilisent divers milieux trophiques dont, pour certains, une évaluation des disponibilités en ressources alimentaires est réalisée. Aussi, trois niveaux d'analyse complémentaires sont retenus. Le premier concerne l'étude du régime alimentaire par le biais de plusieurs méthodes directes. La première concerne l'analyse de 350 pelotes de réjection de la Cigogne blanche, récoltées entre 1992 et 1995 des nids dans plusieurs stations dans les quartiers de reproduction. Et, 150 pelotes du Héron garde-bœufs, récoltées du 12 novembre 1994 au 30 octobre 1995 dans les sites de reproduction et les dortoirs. L'autre méthode est basée sur plusieurs heures d'observations directes de l'activité de chasse et d'alimentation de ces oiseaux. Pour la Cigogne blanche, une analyse de restes au nid est également effectuée. Par ailleurs, pour le Garde-bœufs une analyse de 12 contenus stomacaux est entreprise. Le second niveau

d'analyse consiste en une approche énergétique indirecte des oiseaux étudiés par le biais de l'évaluation de certains paramètres énergétiques. Le dernier volet est consacré à l'étude phénologique de la fréquentation des aires de gagnage par les deux espèces envisagées.

Avec 94 % des proies et 74,2 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux trouvées dans les pelotes de la Cigogne blanche. Les orthoptères en particulier représentent 62 % de la biomasse ingérée. Les vertébrés, peu importants en nombre (0,5 %) représentent 17,9 % de la biomasse ingérée. Par ailleurs, à partir des données basées sur les observations directes de l'activité d'alimentation, la prédominance des insectes est confirmée en terme numérique (66,9 % des captures). Du point de vue biomasse, ils n'occupent qu'une petite partie du poids ingéré (2,9 %). Les lombrics, absents dans les pelotes, occupent une bonne place dans le menu de cet échassier avec 17,8 % des captures et 11,5 % de la biomasse totale. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre (13,9 % des captures), occupent à eux seuls, la quasi-totalité de la biomasse ingérée (84,8 %) avec surtout des batraciens. Concernant l'analyse des restes au nid, avec 47,6 % des proies, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les vertébrés occupent 44,4 % des proies laissées avec surtout des batraciens.

Globalement, à travers l'analyse des pelotes, les résultats ont montré que les hérons gardes-bœufs de la vallée du Sébaou, ont un régime alimentaire fondé sur les insectes, représentant 97,1 % des proies et 57,2 % de la biomasse ingérée par les oiseaux de trois colonies étudiées en 1994-1995. Les orthoptères en particulier représentent 47,3 % de la biomasse ingérée. Les vertébrés, peu importants en nombre (1,5 % des proies) représentent cependant 42,5 % de la biomasse ingérée. A partir des données basées sur les observations directes de l'activité d'alimentation, la prédominance des insectes est confirmée en terme numérique (89,4 %). En revanche, les batraciens et les lombrics qui constituent l'essentiel des proies capturées en terme de biomasse, soit respectivement 56,5 et 28,3 % du poids sec ingéré, ne représentent que 1,8 et 8,8 % en nombre de captures. En outre, l'examen des contenus stomacaux du Héron garde-bœufs, révèle aussi qu'avec 90,8 % des proies et 30,3 % de la biomasse ingérée, les insectes dominent numériquement toutes les autres classes d'animaux. Les vertébrés, bien que faiblement représentés en nombre d'individus (8,2 %), représentent 69,6 % de la biomasse ingérée, avec notamment des amphibiens.

Les variations du régime alimentaire de ces deux espèces d'une colonie à l'autre, d'une année à l'autre et au cours de l'année correspondent aux disponibilités et à la phénologie locale des proies. Ainsi, ces oiseaux modifient leurs régimes alimentaires afin de répondre à leurs besoins énergétiques et respecter la balance nutritionnelle. Ceci est bien illustré par le succès de reproduction du Garde-bœufs qui, pendant la période d'étude, fut en moyenne $2,61 \pm 1,05$ jeunes à l'envol par couple, ce qui est plutôt élevé (VOISIN, 1991).

Les deux échassiers fréquentent les divers milieux d'une même localité en fonction de la disponibilité des proies qui s'y trouvent et de leurs besoins nutritionnels. Dans la vallée du Sébaou comme ailleurs, ces oiseaux apparaissent comme des espèces "opportunistes" qui, lorsque les proies sont abondantes, sélectionnent celles qui leur conviennent le mieux, mais savent se contenter de ce qu'ils trouvent lorsqu'elles sont rares. Ceci explique certainement en bonne partie le succès de l'expansion récente du Garde-bœufs en Algérie. Concernant les interactions compétitives, ces deux échassiers coexistent en période de reproduction sur un même espace en dehors de toute compétition notable quelle que soit la saison ; la séparation de leurs niches étant le reflet de potentialités morpho-physiologiques différentes leur conférant des niveaux d'exploitation disjoints sur le plan trophique. Ainsi, il existe des ressources exploitées uniquement par l'un ou l'autre des échassiers. En revanche, le prélèvement commun de certains taxons n'est pas important comme l'illustre si bien la comparaison des tailles de proies.

**ET DU HERON GARDE-BŒUFS (*BUBULCUS IBIS* L., 1775) EN KABYLIE :
Analyse démographique, éthologique et essai d'interprétation des stratégies trophiques.**

Mots-clés : Cigogne blanche, Héron garde-bœufs, Kabylie, Démographie, Ethologie, Ecologie trophique.

RESUME

Ce travail tend par une approche multidisciplinaire et particulièrement sous une perception ornithologique à appréhender le fonctionnement écosystémique de la Kabylie. Pour ce faire, deux modèles biologiques d'étude des régressions et expansions sont pris en considération. Il s'agit de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*, espèce qui connaît un déclin dans la partie occidentale de son aire de répartition et qui en Algérie à l'instar des pays du Maghreb, était autrefois, très répandue et a régressé. L'autre modèle pris en compte dans la présente étude est, de par sa dynamique des populations antagoniste au précédent. Il s'agit du Héron garde-bœufs *Bubulcus ibis*, espèce que l'on rencontre aujourd'hui dans le monde entier, et qui a acquis une extraordinaire capacité d'implantation devenant ubiquiste et synanthrope. La nidification de cet Ardeidé en 1993 dans la vallée du Sébaou est une première pour la Kabylie, alors que la présence de la Cigogne blanche dans cette région est connue de longue date.

Le travail d'échantillonnage et d'observations entrepris en Kabylie, répartis sur plus de cinq années, a permis d'évaluer la fécondité et le succès de la reproduction, paramètres indicateurs de renouvellement des effectifs. Si une forte augmentation de l'effectif nicheur de la Cigogne blanche, qui est passé de 750 en 1935 à 1723 en 1955, soit une croissance de +129,73 %, est à noter, un déclin très prononcé, de - 83,3 % est au contraire à signaler entre 1955 et 1995. La dégradation de l'environnement de nidification et les mauvaises conditions d'hivernage sont les causes probables de cet important déclin. La grandeur moyenne des nichées (2,33 jeunes envolés par couple en 1995), qui reste faible, expliquerait aussi partiellement les difficultés de renouvellement des effectifs. La légère remontée dans les années 1990 indiquerait une stabilisation, peut-être provisoire. La forte augmentation de l'effectif nicheur du Héron garde-bœufs en Kabylie qui est passée de 50 en 1993 à 1153 en 1997, soit une croissance de + 2306 %, est notable. La grandeur moyenne des nichées, qui reste bonne ($2,61 \pm 1,05$ jeunes envolés par couple), expliquerait partiellement le bon recrutement des reproducteurs. Cette augmentation s'inscrit dans le cadre de l'expansion mondiale que connaît cette espèce. La colonisation de l'Algérie à partir de l'Espagne est récente puisque l'espèce ne s'est définitivement installée en Kabylie qu'à partir de 1993. Diverses causes possibles peuvent être envisagées pour expliquer cette extraordinaire expansion géographique. Entre autres, les modifications du comportement ou du régime alimentaire, les valeurs particulières des paramètres démographiques spécifiques, qui pourraient assurer un avantage au Garde-bœufs sur les autres espèces d'Ardeïdés.

Un intérêt particulier est porté à l'écologie trophique de ces deux échassiers. L'objectif est de montrer comment ces deux espèces utilisent divers milieux trophiques dont, pour certains, une évaluation des disponibilités en ressources alimentaires est réalisée. Aussi, trois niveaux d'analyse complémentaires sont retenus. Le premier concerne l'étude du régime alimentaire par le biais de plusieurs méthodes directes. La première concerne l'analyse de 350 pelotes de réjection de la Cigogne blanche, récoltées entre 1992 et 1995 des nids dans plusieurs stations dans les quartiers de reproduction. Et, 150 pelotes du Héron garde-bœufs, récoltées du 12 novembre 1994 au 30 octobre 1995 dans les sites de reproduction et les dortoirs. L'autre méthode est basée sur plusieurs heures d'observations directes de l'activité de chasse et d'alimentation de ces oiseaux. Pour la Cigogne blanche, une analyse de restes au nid est également effectuée. Par ailleurs, pour le Garde-bœufs une analyse de 12 contenus stomacaux est entreprise. Le second niveau