

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE KASDI-MERBAH OUARGLA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire de Fin d'Etude

En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Option : Zoophytatrie

Thème

**Étude du régime alimentaire de la Foulque macroule
et de quelques espèces d'Anatidae au niveau de
Sebket El-Maleh (El-Menéa W.Ghardaïa)**

Présenté et soutenu publiquement par

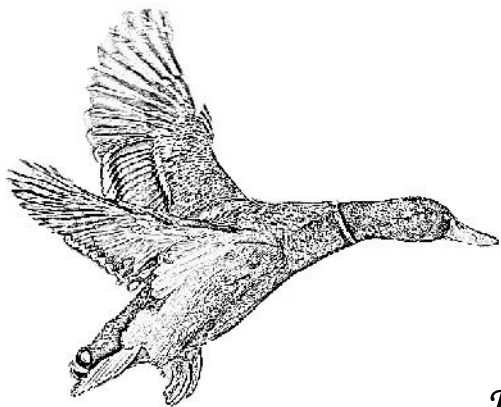
MEDDOUR Salim

Le : 30/06/2013

Devant le jury:

Président :	M ^f . SEKOUR Makhoulf.	M.C.A. (Univ., Ouargla)
Promoteur :	M ^f . BOUZID Abdelhakim.	M.A. A. (Univ., Ouargla)
Co-promotrice:	M ^{me} . MARNICHE Faiza.	M.C.A. (E.N.S.S.V., Alger)
Examineurs :	M ^f . GUEZOU Omar.	M.C.A. (Univ., Ouargla)
	M ^f . KORICHI Raouf.	M.A.A. (Univ., Ouargla)
	M ^f . ADAMOU. Ala-eddine.	M.C.A. (Univ., Laghouat)

Année universitaire : 2012 / 2013



DEDICACES

Je dédie ce modeste travail

*A ma source de tendresse, l'être la plus chère dans le monde, la femme la plus
patiente*

Ma chère mère

Mon idéal, l'être le plus généreux

Mon cher père

Pour leurs sacrifices et leurs patiences. Que dieu les grande

A mes chers frères et A mes chères sœurs

A toute la famille MEDDOUR

*En fin, je dédie ce travail à tous mes amis et mes collègues de la promotion
d'agronomie 2012/2013*



Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu, le tout puissant, de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail. Le présent mémoire n'aurait pas vu le jour sans l'aide bienveillante, la compréhension et le dévouement d'un certain nombre de personnes qui, par leur présence et leurs conseils, nous ont apporté leur soutien. Nous les en remercions et nous excusons de ne pouvoir toutes les citer. Nous exprimons notre profonde gratitude à :

A mon encadreur monsieur BOUZID Abdelhakim, je lui suis très reconnaissant pour ces orientations, ces conseils, son soutien permanent ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées.

A mon Co-encadreur M^{me} MARNICHE Faiza pour sa disponibilité, sa bienveillance, ses conseils fort- judicieux, ses encouragements, pour sa gentillesse et ses qualités humaines et qui m'a aidé à l'identification de mes espèces.

A Mr. SEKOUR, M. par sa présence en tant que président de jury.

A Mr. GUEZOUL O., KOURICHI R. et ADAMO A. qui ont bien voulu examiner et juger ce présent travail.

Je remercie aussi Mr. GUEZOUL O., Mr. SEKOUR, M., Mr. KOURICHI R., Mr. EDDOUD A. et Mr CHAABENA A. pour l'aide qu'ils m'ont donné, et toute l'équipe de la spécialité « Protection des végétaux ».

A Mr CHEHMA A., Directeur du laboratoire de Bio Ressources sahariennes Préservation et Valorisation et à Mr BEGGARJ L. Responsable des laboratoires pédagogiques de la faculté des sciences de la nature et de la vie, et à tout le personnel du laboratoire qui ont mis à ma disposition tous les moyens nécessaires afin de réaliser une grande partie de mon travail dans une ambiance agréable.

A toutes les personnes à El Menia, notamment Mr. BENABDERRAHMANE A., EL-DHOBB B., GHENDOURS. et BENDOUI H., qui m'ont beaucoup aidé lors de prospections et lors de l'échantillonnage, sans oublier mes collègues GHERBI A. et BENGLIA Z

A Mr CHEMMALA A., Mr MEBARKI M., Mme ALOUIN. et M^{lle} AMIROUCHE N. pour leurs conseils et leurs orientations.

Nous tenons également à remercier le personnel de la bibliothèque de l'ITAS pour leur compréhension et leur aide.

A tous mes enseignants qui m'ont guidé et formé durant ces cinq années.

Et bien évidemment à toute ma promotion et à tous mes amis.

Enfin, j'invite tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici mes vifs remerciements

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
D.G.F	Direction Générale des Forêts
D.P.S.B	Direction de la Programmation et Suivi Budgétaire
S.R.S El-Menéa	La Station de Recherche Saharienne El-Menéa
U.I.C.N	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Liste des figures

Figures	Titre	pages
1	Position géographique d'El-Goléa (Google-earth, 2013, Modifié)	5
2	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'El-Goléa pondant la période de 12 ans (2001- 2012)	12
3	Climagramme d'Emberger pour la région d'El-Goléa pondant la période de 12 ans (2001-2012)	14
4	Foulque macroule (a et b)	18
5	Canard Souchet (a et b)	21
6	Canard colvert	24
7	Situation géographique de la zone humide sebkhet EL-Melah (D.P.S.B. 1953, Modifié)	30
8	Préparation de l'épidermothèque de référence (REZIG, 2011)	34
9	Abondances relatives (AR. %) des espèces appartenant aux ordres des insectes capturées par le filet troubleau au niveau du Lac d'El-Goléa en Octobre-novembre 2012	45
10	Abondances relatives (A.R. %) des Classes animales trouvées au niveau du tube digestif de la Foulque macroule au niveau du Lac d'El-Goléa en Février 2013	50
11	Abondances relatives AR% des ordres de la classe d'insectes trouvées au niveau du tube digestif de la Foulque macroule aux abords du Lac d' El-Goléa en Février 2013	50
12	Abondances relatives (A.R. %) des Classes animales trouvées au niveau du tube digestif du Canard souchet à Sebkhet El-Maleh (El-Goléa) en mois d'Avril 2013	54
13	Abondances relatives des ordres de la classe d'insectes trouvées au niveau du tube digestif du Canard souchet au niveau du Lac d'El-Goléa en mois d'Avril 2013	54
14	Abondances relatives (A.R. %) des Classes animales trouvées au niveau du tube digestif du Canard colvert aux abords du Lac d'El-Goléa en mois d'Avril 2013	56
15	Abondances relatives AR% des ordres d'insectes trouvés au niveau du tube digestif de la Sarcelle marbrée aux abords du Lac d' El-Goléa en mois d'Avril 2013	63
17	Graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces prédateur (axes F1 et F2 :74,88%)	72
18	Graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces prédateur (axes F1 et F3 :64,30%)	73

Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Pages
1	Températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique d'El-Goléa en 2012	8
2	Précipitations mensuelle durant l'année 2012 dans la région d'El-Goléa	9
3	Humidité relative mensuelles d'El-Goléa durant l'année 2012	9
4	Vitesse maximale mensuelles du vent exprimé en mètre par seconde dans la station météorologique d'El-Goléa durant l'année 2012	10
5	Principales espèces aviennes de Sebkhet El-Maleh recensées en 2012 et 2013	40
6	Inventaire des espèces capturées à l'aide de filet troubleau au niveau du lac d'El-Goléa ainsi que leurs abondances relatives durant la période d'Octobre-novembre 2012)	42
7	Valeur de richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm) des espèces échantillonnées au niveau de Sebkhet El-Maleh durant 2012/2013	43
8	Abondances relatives des espèces capturées par le filet troubleau au niveau du lac d'El-Goléa en 2012-2013, regroupées par classes systématiques	43
9	Abondances relatives des espèces regroupées en fonction des ordres d'Insecta capturés par le filet troubleau près du lac d'El-Goléa en 2012-2013	44
10	Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées à la faune capturée durant la période d'étude	46
11	Inventaire, effectifs et abondances relatives des espèces-proies trouvées dans le jabot et le gésier de la Foulque macroule dans la station d'étude durant le moins de Février	47
12	Richesse spécifique des espèces-ingérées par <i>Fulica atra</i> dans la station d'étude durant le mois de Février	48
13	Abondance relative des espèces-ingérées par la Foulque macroule au niveau de la station d'étude, regroupées par classes systématiques	48
14	Abondances relatives des différents ordres des insectes trouvés dans le jabot et le gésier du Foulque macroule dans la station d'étude	49
15	Valeur des indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliqués aux espèces-ingérées par la Foulque macroule dans la station d'étude	49
16	Inventaire, effectifs et abondances relatives des espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau de la station d'étude	52
17	Richesse spécifique des espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau de la station d'étude	51
18	Abondance relative des espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau de la station d'étude, regroupées par classes systématiques	53
19	Abondances relatives des différents ordres des insectes trouvées dans les tubes digestifs de Canard souchet au niveau de la station d'étude	53
20	Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, et de l'équitabilité appliqués aux espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau la station d'étude	55
21	Inventaire des espèces-ingérées par le Canard colvert au niveau de la station d'étude	55
22	Richesse spécifique des espèces-ingérées par le Canard colvert au niveau de la station d'étude	56
23	Abondance relative des espèces-ingérées par de Canard colvert au niveau de la station d'étude regroupées par classe systématique	57
24	Valeur des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité applique aux espèces-ingérées par le Canard colvert au niveau de la station d'étude	57
25	Inventaire des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude	60
26	Richesse spécifique des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude	61

27	Abondance relative des espèces-proies ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude et regroupées par classes systématiques	61
28	Abondances relatives des différents ordres d'insectes trouvés dans les tubes digestifs de la Sarcelle marbrée dans la station d'étude	62
29	Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliqués aux espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude	64
30	Indices de sélection des espèces-ingérées par la Foulque macroule durant le mois de Février 2013	65
31	Indices de sélection des espèces-ingérées par le Canard souchet durant le mois d'Avril 2013	66
32	Indices de sélection des espèces-ingérées par le Canard colvert durant la période d'étude (Avril 2013)	68
33	Indices de sélection des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée durant la période d'étude (Avril 2013)	69

Liste des annexes

Annexes	Titre	pages
I	Critère de Ramsar	87
II	Donnée bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa	89
III	Donnée bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa	91
IV	Tableau des codes et présence-absences des différentes espèces-proies trouvées au niveau des tubes digestifs de la foulque et de quelque espèce de Canard.	95

Table des matières

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I - PRESENTATION DE LA REGION D'EL-GOLEA.....	4
1.1.- Situation et limites géographiques de Sebkhet El Maleh	4
1.2.- Composantes abiotiques de la région d'El-Goléa.....	6
1.2.1.- Géologie et hydrologie de la région d'El-Goléa.....	6
1.2.1.1.- Nappe phréatique	6
1.2.1.2.- Nappe albiennne.....	7
1.2.2.- Critères du Ramsar	7
1.2.3.- Types de zones humides	7
1.2.4. - Qualité de l'eau et le type du sol	7
1.2.5. - Données climatiques de la région d'El-Goléa	8
1.2.5.1. – Températures	8
1.2.5.2. – Précipitations	9
1.2.5.3. - Humidité relative de l'air	10
1.2.5.4. – Vents.....	10
1.2.6. - Synthèse climatique	11
1.2.6.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	11
1.2.6.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué à El-Goléa	12
1.3. - Composantes biotiques d'El-Goléa	15
1.3.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa	15
1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa.....	15
CHAPITRE II - ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE.....	17
2.1. - Généralités	17
2.2. - Foulque macroule, (<i>Fulica atra</i> . L. 1758).....	17
2.2.1 - Description de l'espèce.....	17
2.2.2 - Répartition géographique	19
2.2.3 - Reproduction	19
2.2.4 - Régime alimentaire.....	19
2.3. - Canard Souchet (<i>Anas clypeata</i> L. 1758).....	20
2.3.1 - Description de l'espèce.....	20
2.3.2 - Répartition géographique	22
2.3.3 - Reproduction	22
2.3.4 - Régime alimentaire.....	22
2.4. - Canard Colvert (<i>Anas platyrhynchos</i> , L. 1758).....	23
2.4.1 - Description de l'espèce.....	23
2.4.2 - Habitat	25
2.4.3 - Reproduction	25
2.4.4 - Régime alimentaire.....	25
2.5. - Sarcelle Marbrée (<i>Marmaronetta angustirostris</i> . MENETRIES, 1832).....	25

2.5.1 - Description de l'espèce.....	25
2.5.2 - Répartition géographique	26
2.5.3 - Reproduction	26
2.5.4 - Régime alimentaire.....	26
CHAPITRE III- MATERIELS ET METHODES	28
3.1. - Choix du site.....	28
3.2. - Description de la station d'étude	28
3.2.1 - Description de lac d'El-Goléa	28
3.3. - Matériel d'observation et d'identification	30
3.3.1 - Jumelles	30
3.3.2 - Guides d'identification	30
3.4. - Matériel utilisé pour récupérer les tubes digestifs (préparation des échantillons)	30
3.5. - Matériel utilisé au laboratoire.....	30
3.6. - Méthodes employées pour l'étude de la faune	31
3.6.1 - Méthodes utilisées pour les Invertébrés.....	31
3.6.1.1 - Filet troubleau	31
3.6.2 - Méthodes utilisées pour le dénombrement absolu des oiseaux (Plans quadrille)..	31
3.7. - Préparation de l'épidermothèque de référence	31
3.8. - Méthodes d'analyse du contenu des tubes digestifs	34
3.8.1 - Procédure d'extraction du tube digestif.....	34
3.8.2 - Procédure de stockage	34
3.9. - Méthodes et techniques utilisées pour l'exploitation des résultats.....	35
3.9.1 - Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	35
3.9.1.1. - Indices écologiques de composition	35
3.9.1.1.1. - Richesse total et moyenne	35
3.9.1.1.2. - Fréquence centésimale	36
3.9.1.2. - Indices écologiques de structure	36
3.9.1.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces aviennes	36
3.9.1.2.2. - Indice d'équitabilité ou d'équirépartition.....	36
3.9.2. - Exploitation des résultats par l'indice de sélection d'Ivlev	37
3.9.3. - Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)	37
CHAPITRE IV: - RESULTATS.....	39
4.1. - Résultats de l'inventaire des populations aviennes	39
4.2. - Disponibilités trophiques aux abords du lac d'El-Goléa.....	40
4.2.1. - Exploitation des espèces échantillonnées par des indices écologiques de composition.....	41
4.2.1.1. - Inventaire des espèces capturées par le filet troubleau	41
4.2.1.2. - Richesse totale et moyenne	42
4.2.1.3. - Abondances relatives des espèces capturées par le filet troubleau	42
4.2.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	45
4.2.2.1. - Indices écologiques de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité	45

4.3. - Résultats obtenus sur le régime alimentaire	45
4.3.1. - Résultats du régime alimentaire de la Foulque Macroule (<i>Fulica atra</i>).....	46
4.3.1.1. - Inventaire des espèces-proies consommées par <i>Fulica atra</i>	46
4.3.1.1. - Richesse spécifique des espèces-proies trouvées dans le tube digestif de <i>Fulica atra</i>	47
4.3.1.2. - Abondance relative des espèces-proies trouvées dans le tube digestif de <i>Fulica atra</i>	47
4.3.1.3. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), et d'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies de <i>Fulica atra</i>	50
4.3.2. - Résultats obtenus sur le régime alimentaire de Canard souchet (<i>Anas clypeata</i>)	50
4.3.2.1. - Inventaire des espèces-proies consommées par <i>Anas clypeata</i>	50
4.3.2.2. - Richesse spécifique des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs d' <i>Anas clypeata</i>	51
4.3.2.3. - Fréquences centésimales des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs d' <i>Anas clypeata</i>	51
4.3.2.4. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies d' <i>Anas clypeata</i>	55
4.3.3. - Résultats obtenus sur le régime alimentaire du Canard Colvert <i>Anas</i> <i>platyrhynchos</i>	57
4.3.3.1. - Inventaire des espèces-proies consommées par <i>Anas platyrhynchos</i>	57
4.3.3.2. - Richesse spécifique des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs d' <i>Anas platyrhynchos</i>	57
4.3.3.3. - Fréquence centésimales des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs d' <i>Anas platyrhynchos</i>	58
4.3.3.4. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies du Canard colvert.....	59
4.3.4 - Résultats obtenus sur le régime alimentaire de Sarcelle Marbrée	61
4.3.4.1. - Inventaire des espèces-proies consommées par <i>Marmaronetta angustirostris</i>	61
4.3.4.2. - Richesse spécifique des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs de <i>Marmaronetta angustirostris</i>	63
4.3.4.3. - Fréquence centésimales des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs de <i>Marmaronetta angustirostris</i>	63
4.3.4.4. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies de <i>Marmaronetta angustirostris</i>	66
4.4. - Indices de sélection des espèces-proies ingérées par la Foulque macroule.....	68
4.5. - Indices de sélection des espèces-proies ingérées par le Canard souchet.....	69
4.6. - Indices de sélection des espèces-proies ingérées par le Canard colvert	70
4.7. - Indices de sélection des espèces-proies ingérées par la Sarcelle marbrée.....	72
4.8. - Analyse factorielle de correspondance (A.F.C) appliquée au régime alimentaire des espèces étudiées.....	73
V.- DISCUSSIONS.....	78

5.1. - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire de la Foulque macroule	78
5.2. - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire du Canard souchet	79
5.3. - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire du Canard Colvert	80
5.4. - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire de la Sarcelle marbrée.....	80
CONCLUSION.....	83
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	86
ANNEXES.....	90

Introduction

L'Afrique du Nord héberge une grande diversité de zones humides qui constituent des sites d'hivernage et de haltes pour les oiseaux migrateurs du paléarctique. Au sein de ce vaste ensemble, l'Algérie, dont le territoire appartient au domaine paléarctique occidental, est connu pour sa grande biodiversité, elle héberge presque tous les habitats du domaine et détient un patrimoine très varié d'espèces inféodées aux zones humides (BENSACI *et al*, 2013).

L'Algérie dispose d'un ensemble de zones humides répartis non seulement sur les régions côtières, mais également au niveau des hauts plateaux et le Sahara (SAMRAOUI *et al*, 2006a, 2006b in HAIACHEM 2010). Ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Aujourd'hui, nous savons que les zones humides jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs (D.G.F, 2004).

Manger pour vivre concerne toutes les espèces animales. Mieux vaut, pour de multiples raisons, que toutes les espèces ne mangent pas la même chose au même moment et au même endroit (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

Les oiseaux d'eau occupent au niveau des réseaux trophiques diverses positions (herbivores, zooplanctonophages, insectivores, piscivores), généralement situés au sommet des chaînes alimentaires et leur diversité nous renseigne sur le fonctionnement des divers milieux qu'ils occupent (SAMRAOUI, 2009 in BOURIACH, 2010). Donc, une connaissance du régime alimentaire de ces oiseaux est cruciale pour l'identification du rôle de ce groupe sur la structure et le fonctionnement des zones humides. Il permet également d'identifier les proies qui influencent les paramètres démographiques et la dynamique des oiseaux d'eau.

Très peu d'études sur le régime alimentaire des oiseaux d'eau ont été menées en Algérie ; notamment celles de, TADJINE (2010) dans le Chott Aïn El-Beïda à Ouargla, KAHALERRAS (2010) en Numidie orientale, et BOURIACH (2010) au niveau du lac Tonga et le Marais de la Makhada, HAIACHEM (2010) a traité la distribution des prédateurs qui sont les oiseaux d'eau et leur proies au niveau du Parc National d'El-Kala (lac Tonga), REZIG (2011) au niveau du lac d'El-Goléa. De l'autre côté de la méditerranée, d'autres études ont été

menées telles que celles de TAMISIER (1970), TRECA (1981), CAMPREDON *et al.* (1982), ALLOUCHE et TAMISIER (1984), PIROT *et al.* (1984), TRECA (1989). , KERSTEN *et al.* (1991), TAMISIER et DEHORTER (1999), CHASSEL (2006),

Le présent document est subdivisé en cinq chapitres. Le premier aborde la description de la région d'étude et ses caractéristiques. Les différents modèles biologiques étudiés sont développés dans le second chapitre. Au sein du troisième chapitre, le matériel utilisé et les méthodes appliquées sur le terrain et au laboratoire sont présentés. Les résultats concernant les disponibilités alimentaires et les régimes alimentaires de la Foulque et des Canards sont rassemblés dans le quatrième chapitre. Enfin, le cinquième chapitre est consacré aux discussions des différents résultats trouvés.

Chapitre I - Présentation de la région d'El-Goléa

Ce chapitre aborde la présentation de la région d'El-Goléa ; à savoir les limites géographiques, les caractéristiques édaphiques et climatiques ainsi que les particularités floristiques et faunistiques.

1.1.- Situation et limites géographiques de Sebkhet El Maleh

El-Goléa est située à 280 km au Sud-ouest de la ville de Ghardaïa, chef-lieu de wilaya (D.G.F, 2005). Se situe au centre du Sahara Algérien (30°15'N, 2°53'E) à une altitude de 397m (DUBIEF, 1963). Cette région est distante d'environ 950 Km au Sud d'Alger (BERRIMI *et al*). Elle est traversée par l'Oued Seggueur et bordée à l'Ouest par les dunes du grand erg occidental (KHADRAOUI, 2010).

Sa position par rapport aux communes environnantes s'établit comme suit :

- 480 km au Nord d'In Salah ;
- 410 km au Sud-ouest d'Ouargla ;
- 380 km au Nord-Est de Timimoune ;
- 270 km au Sud-Ouest de Ghardaïa.

Sa superficie moyenne est d'environ 270 km² (D.P.S.B. 2012). (Fig. n°1)

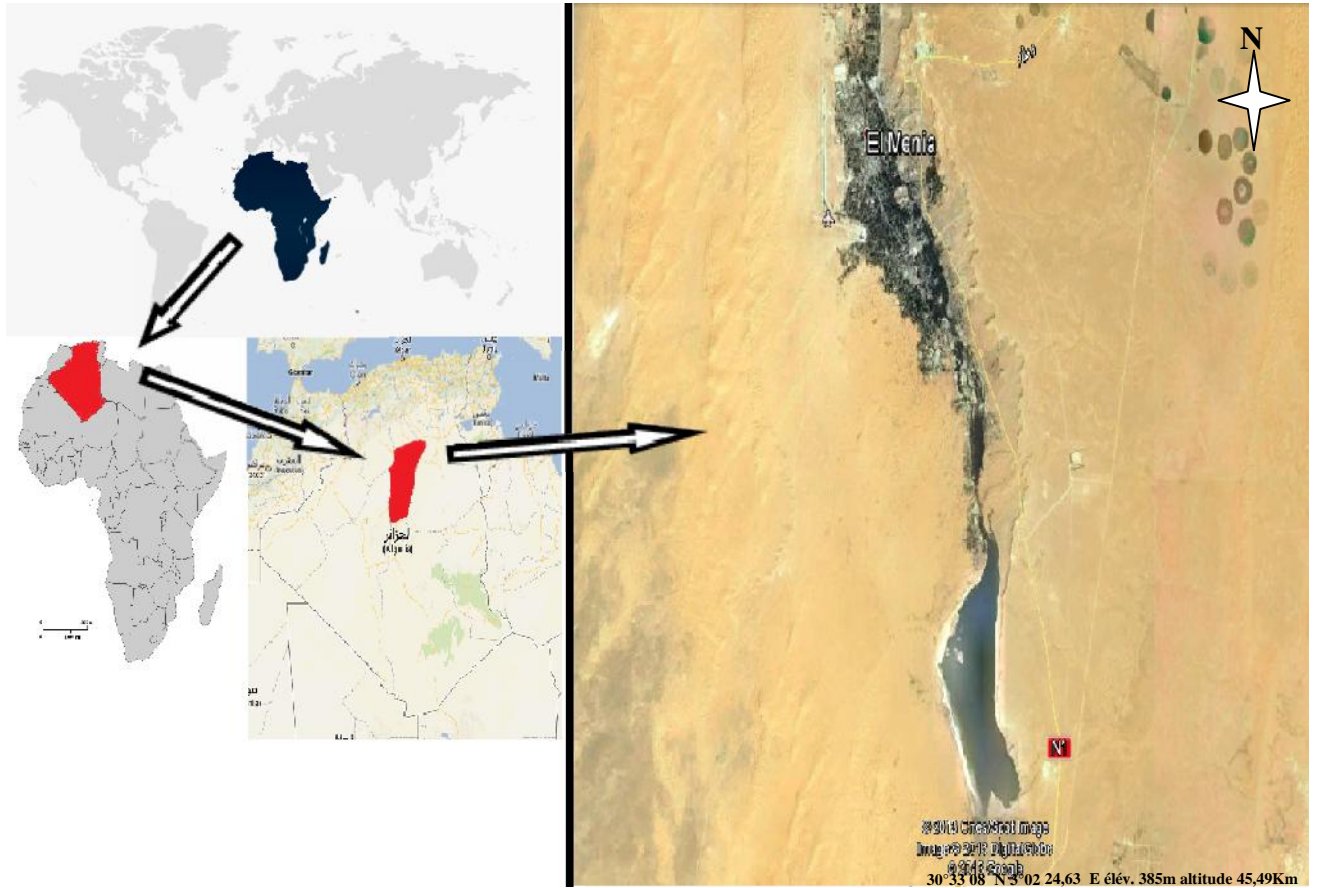


Figure 01 - Position géographique d'El-Goléa (Google-earth, 2013, Modifié)

1.2.- Composantes abiotiques de la région d'El-Goléa

Les données physiques de la région d'El-Goléa se présentent comme suit : la géologie, l'hydrologie, type du sol, ...etc.

1.2.1.-Géologie et Hydrologie de la région d'El-Goléa

La région d'El-Goléa est caractérisée par les facteurs géologiques et hydrologiques suivants :

- Présence des intercalations calcaires (encroûtement, assises) dans certaines formations géologiques.
- Un mauvais drainage naturel (drainabilité interne des sols).
- Présence d'une nappe phréatique à faible profondeur (moins d'un mètre).
- Malgré leur abondance dans cette oasis et quel que soit son origine, la qualité chimique de l'eau reste une contrainte de restriction pour certain nombre de cultures et ceci du point de vue salinité et alcalinité (GOUSKOV, in BOUKHALIFA et DOUAR, 2001).

El-Goléa est un cas exceptionnel car aucune palmeraie n'a pu s'établir d'une façon durable au pied de la falaise du Tademaït, la cause la plus évidente est la rareté des pluies sur le Tademaït. L'oasis d'El-Goléa doit son eau à la présence de deux nappes (DELAPARENT, 1948).

1.2.1.1.- Nappe phréatique

Cette nappe est superficielle, toute proche de la surface, elle se trouve dans les formations du quaternaire, selon SETHYAL (1985), elle bénéficie des eaux collectées par l'Oued Seggueur, qui prend sa source de l'Atlas et se perd ensuite dans les dunes de l'erg occidental, son lit réapparaît au nord d'El-Goléa à la limite de l'erg et du massif calcaire du M'Zab.

Au nord de l'oasis au quartier de Bel-Bachir, la nappe est à 1,40 m, elle monte progressivement vers le sud à des profondeurs inférieures à 1m, 0,70m dans le quartier de Hassi El Gara (METERFI, 1984)

1.2.1.2.- Nappe albienne

Cette nappe est profonde, contenue dans le continental intercalaire, son eau est fossile, emmagasinée à la cour des périodes pluvieuses du quaternaire. Elle se trouve à une profondeur d'environ 200m. La qualité de son eau est très bonne et le sens de son écoulement est généralement nord-sud (METERFI, 1984)

1.2.2. - Qualité de l'eau et le type du sol

Le bassin supérieur d'eau douce à une teneur en NaCl variant entre 3,3g/l, une profondeur maximale de 2 m et un pH de 7,0. Le bassin inférieur à une eau salée avec un pH de 6,09.

Les sols sont calcaires, marneux pour le bassin supérieur et marneux hyalin et sablonneux pour le bassin inférieur (D.G.F, 2005).

1.2.3. - Données climatiques de la région d'El-Goléa

Le Sahara est le plus grand des déserts mais également le plus extrême, il est caractérisé par une faiblesse des précipitations, une irrégularité des chutes de pluie, et des amplitudes thermiques prononcées entre le jour et la nuit et entre les mois. L'humidité relative de l'air est très basse, très inférieure à 10% en milieu découvert, la sécheresse du climat se traduit par une rareté extrême de la végétation. (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1994).

La répartition de la flore et de la faune est influencée par les facteurs climatiques sans être exclusive, souvent l'action de certains facteurs est prépondérante, ils sont alors déterminants et définissent le milieu (OZENDA, 1991).

La région saharienne se caractérise par un climat de type aride avec de fortes amplitudes entre le jour et la nuit et entre l'été et l'hiver. L'oasis d'El-Goléa est définie comme zone désertique où l'évaporation potentielle excède toujours la précipitation ; elle est caractérisée par son "hiver" rigoureux et froid et son "été" sec et chaud (BELERAGUEB, 1996 in MIHOUB, 2009).

Nous avons choisi de traiter les paramètres suivants : la température, les précipitations, l'humidité et le vent.

1.2.3.1. – Températures

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est celui dont il faut examiner en tout premier lieu l'action écologique sur les êtres vivants. La température va être naturellement un facteur écologique capital agissant sur la répartition géographique des espèces (DREUX, 1974).

Les températures mensuelles enregistrées en 2012 à la station météorologique El-Goléa sont notée dans le tableau 1.

Tableau 1- Températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique d'El-Goléa en 2012

Paramètre	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M en °C	15,6	15,7	22,9	29,1	35,3	42,4	43,6	41,8	37,1	32,8	25	18,6
m en °C	2,9	2,4	8,6	12,9	20,1	25,9	26,7	26,3	22,0	18,6	11,3	2,7
(M+m)/2	9,25	9,05	15,75	21,0	27,7	34,15	35,15	34,05	29,5	25,7	18,1	10,6

- M est la moyenne mensuelle de températures maxima en °C. (<http://www.tutiempo.net>,2013)
- m est la moyenne mensuelle de températures minima en °C. ;
- (M+m)/2 est la moyenne mensuelle de températures en °C.

Les températures enregistrées pour la région d'El-Goléa caractérisent le climat saharien. La température moyenne maximale du mois le plus chaud est notée pour le mois de juillet avec 35,1 °C. Par contre la température moyenne minimale du mois le plus froid revient au mois de février avec 9,0 °C. (Tab. 1).

1.2.3.2. – Précipitations

Pour la plus grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale d'eau pour la production agricole. Les précipitations sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois et

aussi les années (GUYOT, 1999 in BENAMMAR, 2009). RAMADE (1984), souligne que la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. Également, MUTIN (1977) note que la pluviométrie à une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales. Ainsi elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2012 au niveau de la région d'El-Goléa sont placées dans le (Tab.2).

Tableau 2 – Précipitations mensuelles durant l'année 2012 dans la région d'El-Goléa

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
P (mm)	33,27	0,00	4,06	3,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,89	1,02	0,00	47,29

P : Précipitations mensuelles en (mm)

(<http://www.tutiempo.net>,2013)

D'après le tableau 2, on remarque que les précipitations sont peu abondantes avec un cumul annuel égal à 47,3 mm/an. En outre, il faut signaler aussi que le déficit hydrique positionné à son maximum pendant sept mois de l'année, notamment le mois de juin et juillet avec une absence totale de pluies (Tab. 2). Comme dans la majeure partie des régions arides, les précipitations sont très faibles à El-Goléa. Elles sont maximales durant le mois de janvier avec 33,3 mm (Tab. 2).

1.2.3.3. - Humidité relative de l'air

L'humidité peut influencer fortement sur les fonctions vitales des espèces (DREUX, 1980). L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution de nombre d'individus. Certaines espèces sont très sensibles aux variations d'humidité relative, celle-ci joue un rôle dans le rythme de reproduction de diverses espèces (DAJOZ ,1983). Le tableau 3 représente le taux d'humidité relative enregistré durant l'année 2012.

Tableau 3 – Humidité relative mensuelles d'El-Goléa durant l'année 2012

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H.R(%)	58,4	41,7	37,4	37,4	32,6	23,8	19,9	21,3	31,7	40,5	51,3	52,2

- H.R(%) : Humidité relative en pourcentage.

(<http://www.tutiempo.net>,2013)

L'humidité de l'air enregistrée pour la région d'El-Goléa est très faible avec une moyenne annuelle de 37,4 % (Tab. 3). Elle varie sensiblement en fonction des saisons de

l'année. En effet, pendant l'été, elle chute jusqu'à 19,9 % au mois de juillet, sous l'action d'une forte évaporation et des vents chauds; alors qu'en hiver elle s'élève et atteint une valeur maximale de 58,4 % au mois de janvier (Tab. 3).

1.2.5.4. – Vents

Le vent est un phénomène continu au désert où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte (OZENDA, 1983). Le vent dans certains biotopes exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE *et al.* 1980). D'après DREUX (1980), le vent est un facteur secondaire, il a une action indirecte, en activant l'évaporation, il augmente la sécheresse. Les vents à El-Goléa, se manifestent tout particulièrement dans le déplacement des sables, surtout entre novembre et avril (DUBIEF, 2001). Toutes les valeurs des vitesses moyennes mensuelles du vent pendant l'année 2012, dans la région d'El-Goléa sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Vitesse maximale mensuelle du vent exprimé en mètre par seconde dans la station météorologique d'El-Goléa durant l'année 2012

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesse de vent (m/s)	10.7	-	-	-	-	-	-	-	8.9	12.9	11.2	7.5

(<http://www.tutiempo.net>, 2013)

Les vents de la région d'étude atteignent une vitesse maximale au mois d'octobre de 12,9 m/s, et une vitesse minimale en décembre avec une valeur de 7,5 m/s (Tab. 4).

1.2.4. - Synthèse climatique

Nous allons synthétiser les données climatiques en les représentant à travers un diagramme ombrothermique de Gaussen afin de définir la période sèche de la région d'étude et un climagramme d'Emberger pour situer El-Goléa par rapport aux étages bioclimatiques.

1.2.4.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen

D'après (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953), un mois est biologiquement sec, lorsque les précipitations mensuelles (P), exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne : $T = (M+m) / 2$ (°C) avec :

- M : Température maximale du mois (°C).
- m : température minimale du mois (°C).

La construction du diagramme se fait en plaçant sur l'axe des abscisses les mois de l'année, et sur le premier axe des ordonnées les températures et sur le second les précipitations avec un rapport de $P = 2T$.

La période sèche correspond à la partie pour laquelle la courbe thermique se tient au-dessus de la courbe pluviométrique.

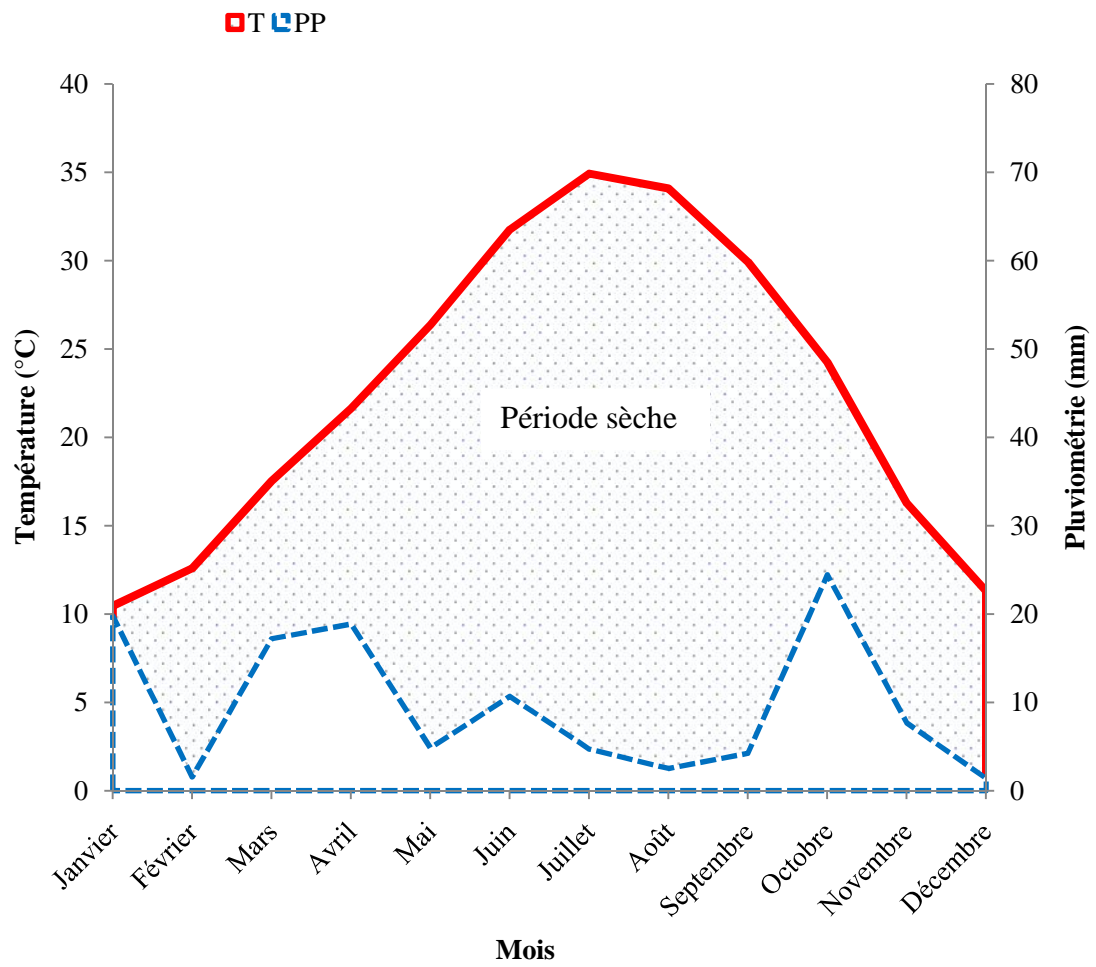


Figure 02 -Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région d'El-Goléa pendant la période de 12 ans (2001- 2012)

D'après le diagramme ombrothermique de Gaussen propre à la région d'El-Goléa pour la période entre 2001 à 2012, nous remarquons que la période sèche s'étale sur toute l'année avec une augmentation remarquable pendant l'été.

1.2.4.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué à El-Goléa

Le Climagramme pluviothermique permet de savoir à quel étage bioclimatique appartient la région d'étude et de donner une signification écologique des climats .Il est représenté par :

En abscisse par la moyenne des mois les plus froids.

En ordonnée par le quotient pluviométrique (Q3) d'Emberger.

Nous avons utilisé la formule de STEWART(1969) adoptée pour l'Algérie :

$$Q_3 = 3,43 \frac{P}{(M-m)}$$

$$Q_3 = 3,43 \frac{58,9}{(45,1-0,6)} = 4,53$$

- Q3 : est le quotient pluviothermique d'Emberger ;
- P : est la somme des précipitations annuelles exprimées en mm ;
- M : est la moyenne des températures des maxima du mois le plus chaud en (°C) ;
- m : la moyenne des températures minima du mois le plus froid en (°C).

Le quotient Q3 de la région d'El-Goléa est égal à 4,53, calculé à partir de données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 12 ans de 2001 jusqu'à 2012. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est en découle que la région d'El-Goléa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers doux (Fig.3).

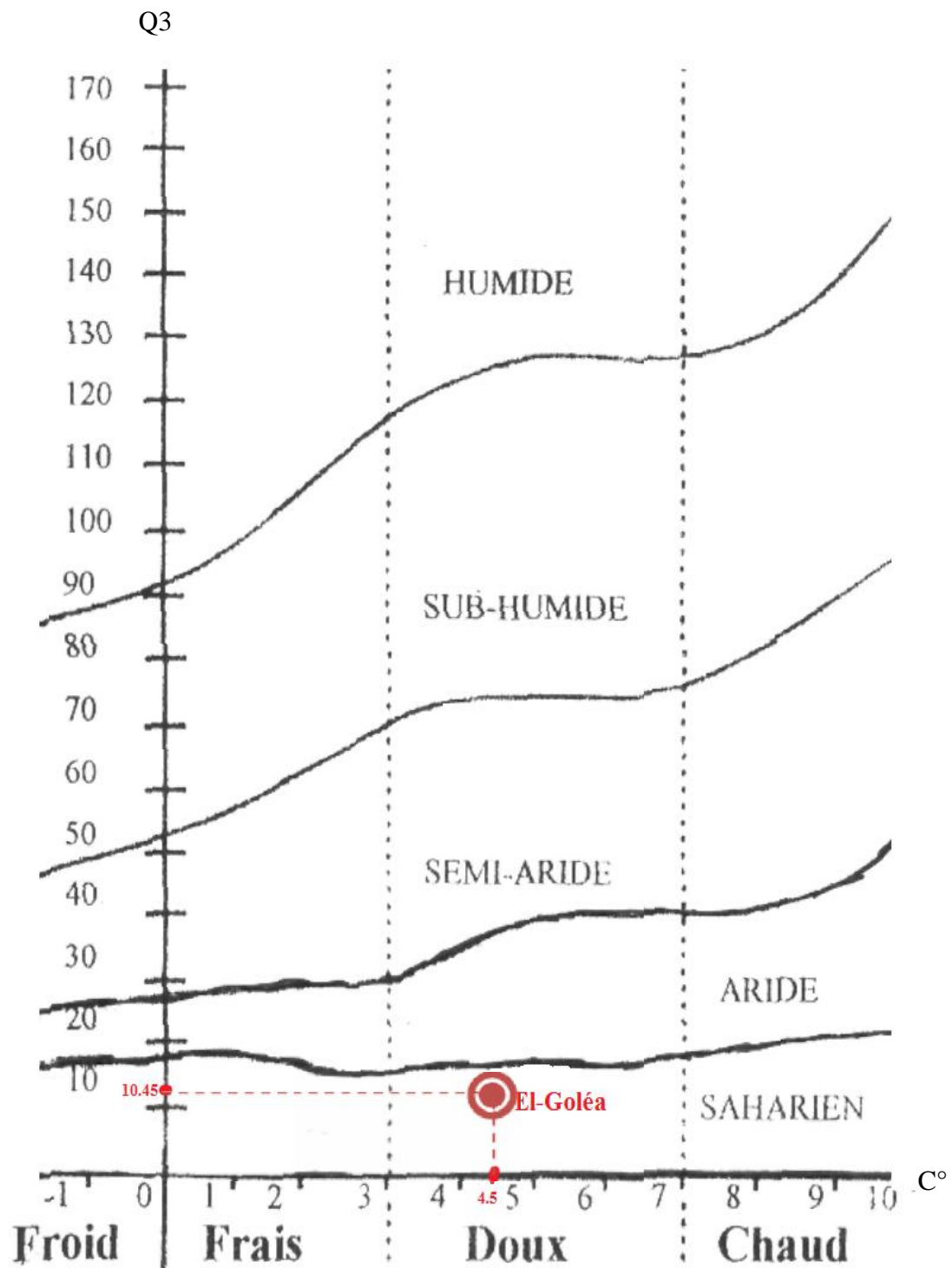


Figure 03 - Climagramme d'Emberger pour la région d'El-Goléa pendant la période de 12 ans (2001- 2012)

1.3. - Composantes biotiques d'El-Goléa

Dans cette partie, nous allons citer les différentes études qui ont été faites en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région d'El-Goléa.

1.3.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa

Les études de (CHEHMA, 2006), (BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (AZZOUZ, 2006), montrent une grande diversité des peuplements végétaux formés par des espèces appartenant à différentes familles botaniques, telles que des Amaranthaceae avec *Chenopodium mural*, *Amaranthus hybridus* ; Anacardiaceae avec *Pistacia atlantica* ; des Poaceae avec *Stipagrostis obtus*, *Polypogon monspeliensis* ; des Brassicaceae avec *Moricandia arvensis*, *Sisymbrium erysimoides* ; des Apiaceae avec *Ammodaucus lencotricus*, *Ferula vesceritensis* ; des Juncaceae ; des labiatae ; des Zygophyllaceae ; des Frankeniaceae ; des Cyperaceae et d'autres familles.

La composition floristique spontanée varie en fonction de la saison et de la culture (Annexe II).

1.3.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa

D'après (LE BERRE, 1990), (ISENMANN et MOALI, 2000), (BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (HAIDA, 2008) ; El-Goléa présente une grande richesse faunistique composée de différentes classes, parmi celles-ci on note les Crustacées avec les Daphnéidées, les planorbidées, les Gastéropodes avec les Lymnaeidae. La classe des Insectes compte différents ordres comme ceux des Orthoptères, les Acrididés, des Coléoptères, des Hétéroptères, des Homoptères, des Odonates, des Lépidoptères et des Hyménoptères et d'autres. La classe des oiseaux surtout les oiseaux d'eau et la classe des Mammifères sont également présentes (Annexe III).

2.1 Généralités

Le terme «oiseau d'eau » regroupe des Familles d'oiseaux qui sont relativement éloignées d'un point de vue phylogénétique (sur le plan de l'évolution) et qui correspondent également à des représentations très différentes: cygnes, hérons, canards, poules d'eaux, foulques, mouettes et goélands. Certains ont les palmées (cygnes, oies, canards), d'autres ont de très grands doigts (hérons), d'autres ont un lobe autour des doigts (foulques) (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

Vues sous l'angle de leur abondance numérique (nombre d'oiseaux), les familles les mieux représentées sont les Anatidés (cygne, oies et canards), les Laridés (mouette, sternes et goélands), les Rallidés (foulque), les Ardeidés (hérons et aigrettes) et les Flamants (TAMISIER et DEHORTER, 1999). Parmi ceux-ci: les Rallidés et les Anatidés, objet de notre thème.

2.2 Foulque macroule, (*Fulica atra*. L. 1758)

La Foulque macroule est l'espèce la plus nombreuse en effectifs parmi les Rallidés.

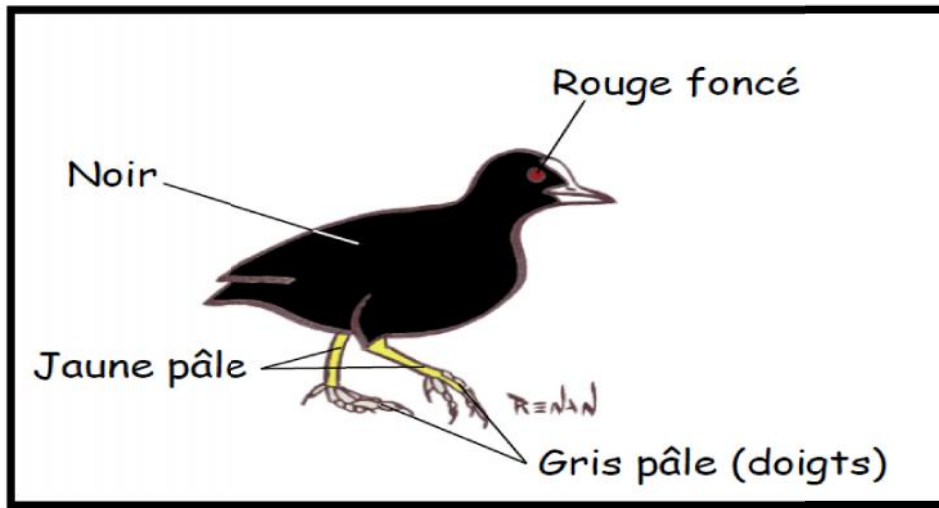
Classification (Ordre, Famille): Gruiformes, Rallidés.

2.2.1 Description de l'espèce

La foulque macroule est un gros oiseau aquatique. Le seul oiseau d'eau noir sauf bec et plaque frontale blancs et, en vol, liseré blanc aux bords antérieur et postérieur des ailes (secondaire), pattes gris à vert jaunâtres, doigts à palmures incomplètes. Le juvénile : cou et poitrine blanchâtres, dessus brun noirâtre, reste du dessous gris.(HEINZEL et *al*, 2005) (Fig.04).



a



(www.pouyo.com)

b

Figure 04-Foulque macroule (a et b)

2.2.2 Répartition géographique

Elle est très répandue dans la zone paléarctique, y compris en Afrique du Nord son aire de nidification est comprise entre le 57^{ème} et le 61^{ème} de latitude Nord et atteint le Sud de la Norvège et de la Laponie suédoise, la Finlande et la Russie. En Asie, elle occupe tout le continent depuis le 60^{ème} degré de latitude Nord en Sibérie jusqu'aux océans indien. D'autres sous-espèces de la foulque vivent en Nouvelle-Guinée et en Australie. La Foulque est très distribuée en France, en Belgique et Suisse en toutes saisons (GEROUDET, 1978 in REZIG, 2011)

2.2.3 Reproduction

Arrivé sur le site de nidification généralement en mars, le couple, souvent déjà formé dans le quartier d'hiver. Les parades, les accouplements et les bruyantes poursuites entre voisins occupent une bonne partie du mois de mars.

Le nid, construit par le mâle, est composé des branchettes, de feuilles ou de tige de plante palustres et d'algues accumulées en une plateforme bien arrimée, flottante ou non, et toujours entouré d'eau. (HISEK, 199 ; ETCHECOPAR et HUE.1964 in REZIG, 2011)

La ponte débute généralement au mois d'Avril, parfois en mai. Le maximum est enregistré en mai. L'incubation des huit œufs en moyenne (extrêmes 5-13) est assurée par les deux sexes pendant 24 jours et l'éclosion de la couvée s'échelonne sur cinq jours. L'espèce se reproduit pour la première fois à l'âge d'un an ou deux. La longévité maximale observée est d'environ 20 ans. (LOHMANN, 1992 in REZIG, 2011.)

2.2.4 Régime alimentaire

Le régime alimentaire comporte surtout des végétaux aquatiques: pousses de roseaux, massettes et scirpes, des characées et autres algues, des potamots, myriophylles, zostères, etc. ainsi que les graines et des fruits. Des insectes et leurs larves, plus rarement des vers et des petits poissons, la foulque macroule profite des déchets organiques polluant les eaux (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

2.3 Canard Souchet (*Anas clypeata* L. 1758)

Classification (Ordre, Famille) : Ansériforme, Anatidae.

2.3.1 Description de l'espèce

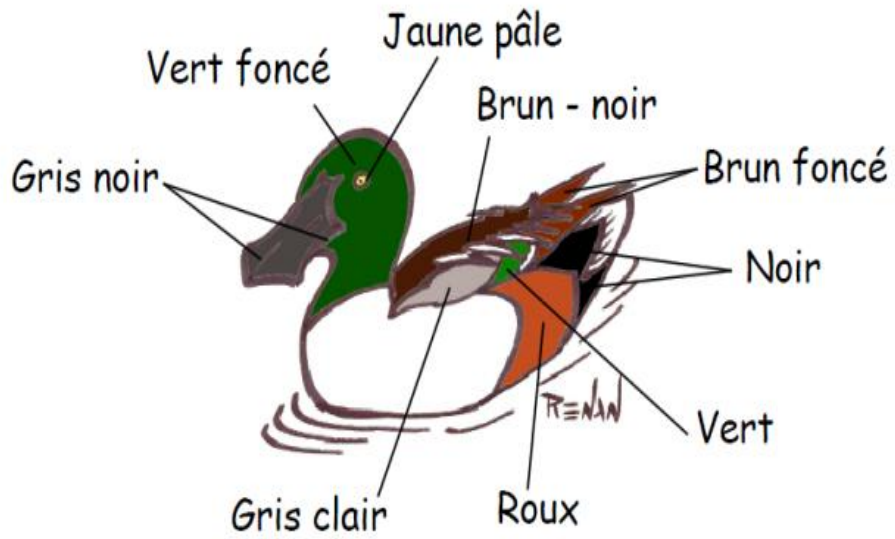
Son grand bec en spatule distingue le Canard souchet de tous les autres canards ; il lui sert à filtrer l'eau et à récupérer les différentes proies animales qui s'y trouvent.

Chez le mâle en plumage nuptiale, le dessus est noir et blanc, la tête verte brillante contraste avec le ventre et les flancs marron. La poitrine est blanche et la couverture a l'air bleu pâle. L'œil est jaune d'or chez le mâle adulte, et marron chez la femelle, ce qui permet de différencier facilement le sexe des oiseaux en l'absence de critères discriminants sur le plumage des individus en mue. Les pattes sont oranges (MEEDDAT-MNHN) (Fig.06). Longueur totale du corps: 43 à 56 cm, poids : 410 à 1100g.

Le Souchet. (*Anas clypeata*) est un canard de surface (Anatidae) très répandu en zone holarctique. Les études qui traitent de la biologie de la reproduction de cette espèce (MACKINNEY, 1970 ; POSTON, 1974 ; SEYMOUR, 1974 in PIROT et PONT, 1987) et de la place qu'elle occupe en été dans la communauté des oiseaux d'eaux (BELLROSE, 1976 ; POYSA, 1983 in PIROT et PONT, 1987) sont nombreuses.



(a)



(www.pouyo.com)

(b)

Figure 05-Canard Souchet (a et b)

2.3.2 Répartition géographique

Espèce holarctique comme le colvert, le pilet et le chipeau, le souchet se reproduit dans toute l'Europe, de la frange méditerranéenne au cercle polaire arctique. Il y a eu partout peu abondant, surtout dans le nord de l'Europe (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

2.3.3 Reproduction

Sur les zones françaises de reproduction, les Canards souchet commencent à arriver dès début février mais généralement, les couples nicheurs se confondent avec les migrateurs et il faut attendre la fin du mois d'avril afin de déterminer quel effectif nicheur (MOURONVAL et TRIPLET, 1991). Dès la fin mars, la femelle installe son nid, une dépression à peine garnie, dans de la végétation basse, en bordure de plans d'eau peu profonds, étangs ou abreuvoirs, canaux. Le nid est généralement caché dans une touffe de carex, de phragmites, de joncs, etc. (KURESOO *et al*, 2003).

La ponte est de 9 à 11 œufs (6-14), déposée à partir de la fin mars mais plus généralement en avril. Elle est incubée par la seule femelle pendant 21 à 24 jour. Les premiers envols sont observés vers le 10 juin, et la majorité des oiseaux est volante à la mi-juillet sur la façade Manche-Atlantique, 8 à 10 jours plus tard dans les régions de l'intérieur (TRIPLET & TROLLIET in YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1994).

En période de reproduction, les mâles sont très territoriaux, ce qui les oblige à consommer beaucoup d'énergie pour défendre leur territoire mais leur permet en même temps de disposer d'une zone très riche en ressources alimentaires (ANKNEY & AFTON, 1988KAHALERRAS, 2012).

Les jeunes oiseaux sont aptes à se reproduire dès l'âge de un an. La longévité maximale observée est d'environ 20 ans (STAAV, 1998 in KAHALERRAS, 2012).

2.3.4 Régime alimentaire

Le souchet est un canard planctophage (qui se nourrit de plancton) (CAMPREDON *et al.*1982).

2.4 Canard Colvert (*Anas platyrhynchos*, L. 1758)

Classification (Ordre, Famille): Ansériforme, Anatidae.

2.4.1 Description de l'espèce

C'est le plus gros des canards de France. Il est le plus grand canard de surface, le plus commun et le plus largement répandu. Ancêtre du canard domestique, le mâle a une tête vert foncé (à reflets violets avant la mue), mince collier blanc, poitrine brun violacé, bec toujours jaune, miroir bleu violet. Cane (femelle) : bec verdâtre tandis que le juvénile a le bec rougeâtre (HEINZEL et al, 2005). Longueur 50 à 65 cm, poids 750 à 1450g. (Fig.07)

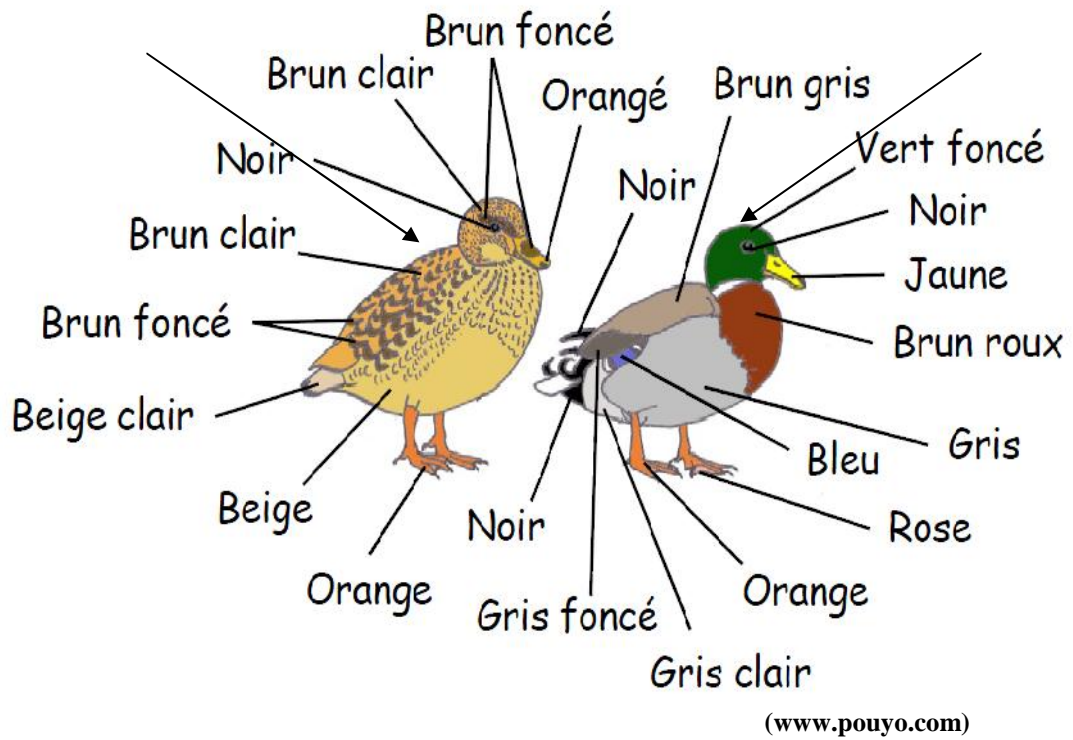


Figure 06 - Canard colvert

2.4.2 Habitat

Le canard colvert vit dans n'importe quelle sorte de zone humide, rivières calmes, étangs, marais d'eau douce ou salée, lacs d'eau douce, estuaires et parfois aussi baies côtières abritées. Il a besoin de végétation flottante et émergente pour lui procurer sa nourriture, les invertébrés aquatiques et les graines de ces plantes. Quelques populations sont résidentes si les ressources de nourriture et les zones abritées sont abondantes (TAMISIER et DEHORTER, 1999).

2.4.3 Reproduction

Le couple se forme lors de la migration automnale et dans les lieux d'hivernage. Les couples dont les femelles sont les plus âgées arrivent aux aires de reproduction en premier, ce qui augmente probablement leur chance de succès en s'appropriant les meilleurs emplacements pour la nidification (LOKEMOEN *et al.*, 1990). La première couvaison se termine habituellement au mois de mai (PALMER, 1976).

2.4.4 Régime alimentaire

Les moyens divers utilisés par le canard colvert pour se nourrir lui permettent de récolter une alimentation variée. Ce canard de surface est en effet capable, pour s'alimenter, de barboter jusqu'à 48 cm, mais aussi de reculer du bec la surface de l'eau à pied ou en nageant. De ce fait, il peut consommer les parties aériennes, flottantes et immergées des plantes aquatiques, voire les parties souterraines enfouies dans la vase, ainsi que les graines. Il ne dédaigne pas non plus les invertébrés aquatiques. Il récolte encore des graines de céréales qu'il glane dans les champs après la moisson (FROCHOT, 2007)

2.5 Sarcelle Marbrée (*Marmaronetta angustirostris*. MENETRIES, 1832)

Classification (Ordre, Famille) : Ansériforme, Anatidae.

2.5.1 Description de l'espèce

La Sarcelle marbrée a un bec étroit, d'aspect marron ponctué de blanc, à queue blanche et huppe chez le mâle (Fig.08). Cette espèce ne figure pas sur la liste du gibier (PALOC, 2000)

2.5.2 Répartition géographique

L'aire de répartition mondiale de Sarcelle marbrée est morcelée et comprend principalement l'ouest de la Méditerranée et l'Afrique tropicale (Espagne, Maroc, Algérie, Tunisie, Sénégal, Mali, Nigéria et Tchad), l'est de la Méditerranée (Turquie, Egypte et Syrie) et l'ouest est le sud de l'Asie (Azerbaïdjan, Arménie, Fédération de Russie, Irak, Iran, Inde et Chine).

2.5.3 Reproduction

Le comportement monogame de l'espèce est encore mal connu, très peu d'oiseaux sont signalés par couples en hivers, et l'appariement se fait au début du printemps (GREEN. 1993). L'espèce est dépourvue de dimorphisme sexuel, et des observations menées sur le terrain en Espagne suggèrent que les mâles restent auprès des femelles et de leurs couvées, et jouent un rôle de gardiens.

L'espèce nidifie à des moments variables, et pond de quatre à quatorze œufs de la fin avril à la mi-juillet. L'incubation dure de vingt-cinq à vingt-sept jours. L'intervalle entre l'éclosion et la fin de la dépendance n'a pu être établi, mais il est probablement de huit à neuf semaines, le rassemblement de couvées a souvent été observé, et jusqu'à trente-deux cantons ont été signalés avec seul femelle (GREEN. 1993).

2.5.4 Régime alimentaire

Les rares données disponibles sur son régime alimentaire suggèrent qu'elle mange un mélange d'invertébrés et de végétaux (graines, feuilles, racines, tubercules) (GREEN, 1993). La Sarcelle marbrée mange principalement en barbotant et bascule à l'occasion pour prendre sa nourriture.

3.2.2.- Critères du Ramsar

Sabkhet El Melah est un site Ramsar, classé sous les critères 3, 4 et 6 de la convention de Ramsar (D.G.F, 2004) (voir l'Annexe I).

3.2.3.- Types de zones humides

Les codes correspondants aux types de zones humides selon Ramsar :

Marine/ côtière : A B C D E F G H I J K Zk(a)

Continentale : L M N O P Q R Sp Ss Tp Ts U Va Vt W Xf Xp Y
Zg Zk(b)

Artificielle : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Zk(c)

Les types de zones humides identifiés ci-dessus sont énumérés par ordre de dominance (par superficie) dans le site Ramsar, en commençant par le type de zone humide qui a la plus grande superficie.

- Q: Bassin supérieur, lac d'eau douce à saumâtre permanent entouré de végétation.
- R: Bassin inférieur, lac d'eau salée permanent dénué de végétation (DGF, 2005).

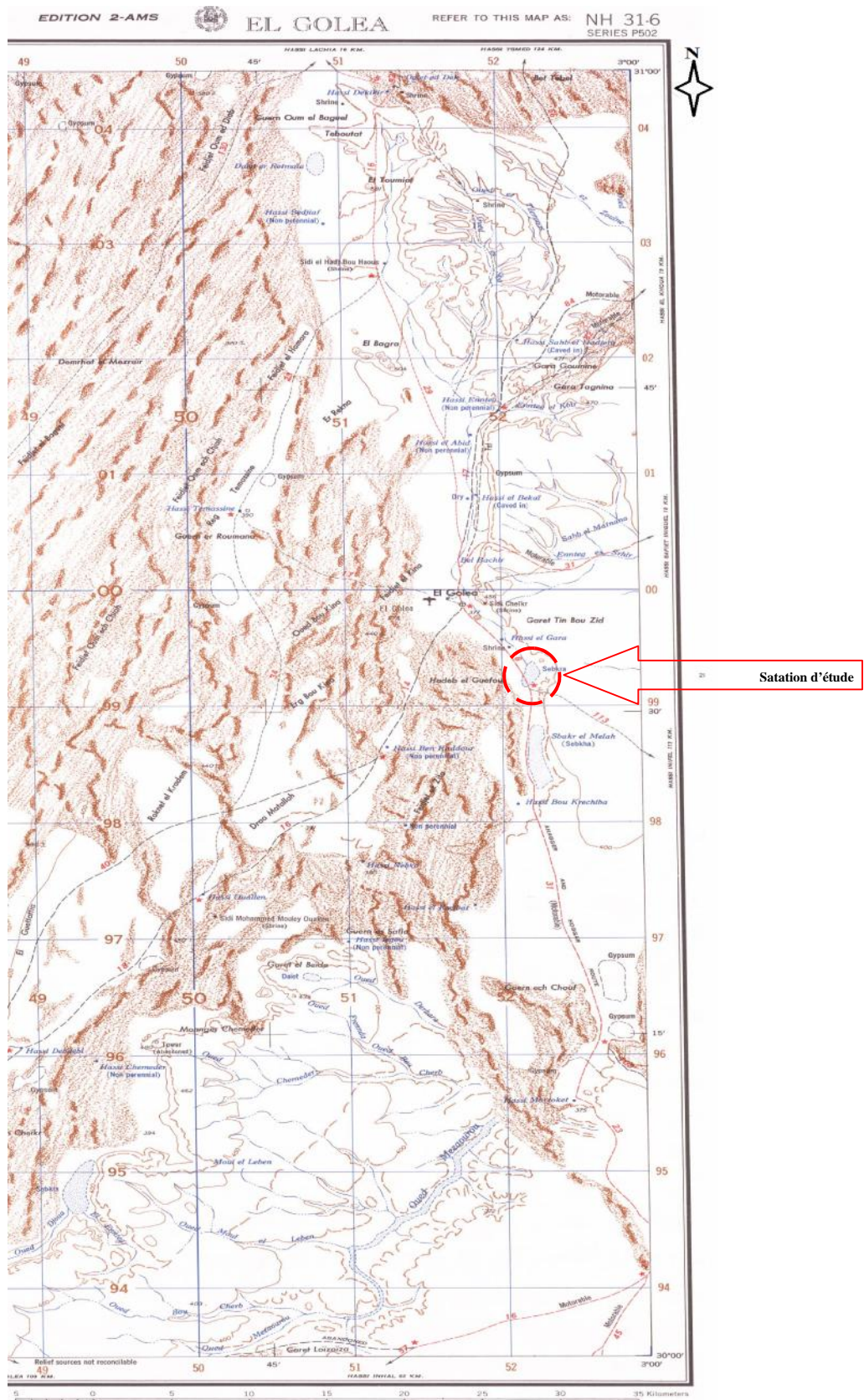


Figure.07: Situation géographique de la zone humide sebkhet EL-Melah (S.R.S.El-Menéa. 1953, Modifié)

3.3 – Matériel d’observation et d’identification

3.3.1 Jumelles

Ce sont un dispositif optique binoculaire grossissant destiné à l'observation d'objets à distance, constitué de deux lunettes symétriques montées en parallèle.

Instrument qui permet d’observer les oiseaux de loin afin de noter les caractéristiques d’identification (BENAMMAR, 2009).

3.3.2 Guides d’identification

Ce sont en générales, des ouvrages tel que :

- HEINZEL *et al* (1996), Oiseaux d’Europe, d’Afrique du nord et du Moyen-Orient.
- KILLIAN *et al* (2009), Le guide ornitho.

3.4 - Matériel utilisé pour récupérer les tubes digestifs (préparation des échantillons)

- 1 paire de ciseaux pointus (droits ou courbes)
- 1 paire de pinces à bouts courbes
- Timbales numérotées avec bouchons
- Pissettes (alcool à 50%)
- Scalpel
- Spatule

3.5 - Matériel utilisé au laboratoire

Le matériel utilisé au laboratoire pour la détermination du contenu des tubes digestifs, autre que celui utilisé précédemment est constitué de:

- Piluliers (12, 20 et 60 cc)
- Boîtes de Pétri
- Loupe binoculaire

3.6 Méthodes employées pour l'étude de la faune

Différentes méthodes ont été utilisées pour étudier la faune de la station.

3.6.1 Méthodes utilisées pour les Invertébrés

Nous avons réalisé un inventaire des insectes, où une récolte dans le but d'avoir la disponibilité alimentaire complète qui va nous aider dans la détermination du régime alimentaire des espèces étudiées.

3.6.1.1 Filet troubleau

Cet instrument permet la capture des invertébrés aquatiques. Il est constitué par un bâti et par un filet, d'une toile suffisamment perméable pour permettre d'attraper des insectes aquatiques, car l'eau exerce une grande résistance (ZAHRADNIK et SEVERA, 1988 cité par BOUZID, 2003). on choisie cinq endroits différents.

3.6.2 Méthodes utilisées pour le dénombrement absolu des oiseaux (Plans quadrille)

Elle est utilisée depuis une cinquantaine d'années (MULLER, 1985 cité par BENAMMAR ,2009). Il est plus facile de faire un recensement pendant la saison de nidification que pendant toute autre période de l'année (POUGH, 1950). Elle est surtout utilisée pour le recensement de petits passereaux sur des surfaces de 10 à 30 ha (MULLER, 1985 cité par BENAMMAR ,2009).Lors de chaque sortie tout contact auditif avec l'oiseau que ce soit un chant ou un cri et tout contact visuel comme l'observation d'un individu ou d'un groupe familial ou d'un nid sont mentionnés et localisés sur un plan.

3.7 Préparation de l'épidermothèque de référence

Lors de chaque sortie, des prélèvements des plantes sont faites pour la réalisation d'une épidermothèque de référence et pour la formation d'un herbier. En effet l'élaboration de cette collection de référence facilite la connaissance des espèces végétales ingérées par les Foulques et les Canards.

Les épidermothèque de référence sont réalisées à partir des parties aériennes des plantes, tiges, feuilles

Les épidermes sont préparés selon une technique classique (BENHALIMA *et al*, 1984,

KARA, 1997). Les épidermes sont délicatement détachés des tissus sous-jacents en le grattant à l'aide d'une lame de rasoir, de bistouri ou de scalpel, les épidermes ainsi obtenus sont mis à macérer dans l'eau de Javel à 12%, pendant quelques secondes, pour être éclaircis, à fin de mieux voir les structures des proies cellulaires.

Après un rinçage dans l'eau distillée, suivi des bains de quelques secondes dans l'alcool à concentrations progressives (70°, 80°, 96°), les épidermes aussi traités sont conservés entre lames et lamelles pour constituer la collection de référence (Fig.09).

Pour les plus petites plantes, nous avons utilisé la loupe binoculaire et la pince pour préparer les épidermothèque.

Chaque lame de référence porte le nom de l'espèce végétale ainsi que la date et le lieu de récolte.

Les préparations sont alors observées au microscope photonique à faible grossissement en lumière directe (x 40) ou en contraste de phase si l'épiderme est très clair afin de réaliser des photos de référence (MOUSSI, 2012).

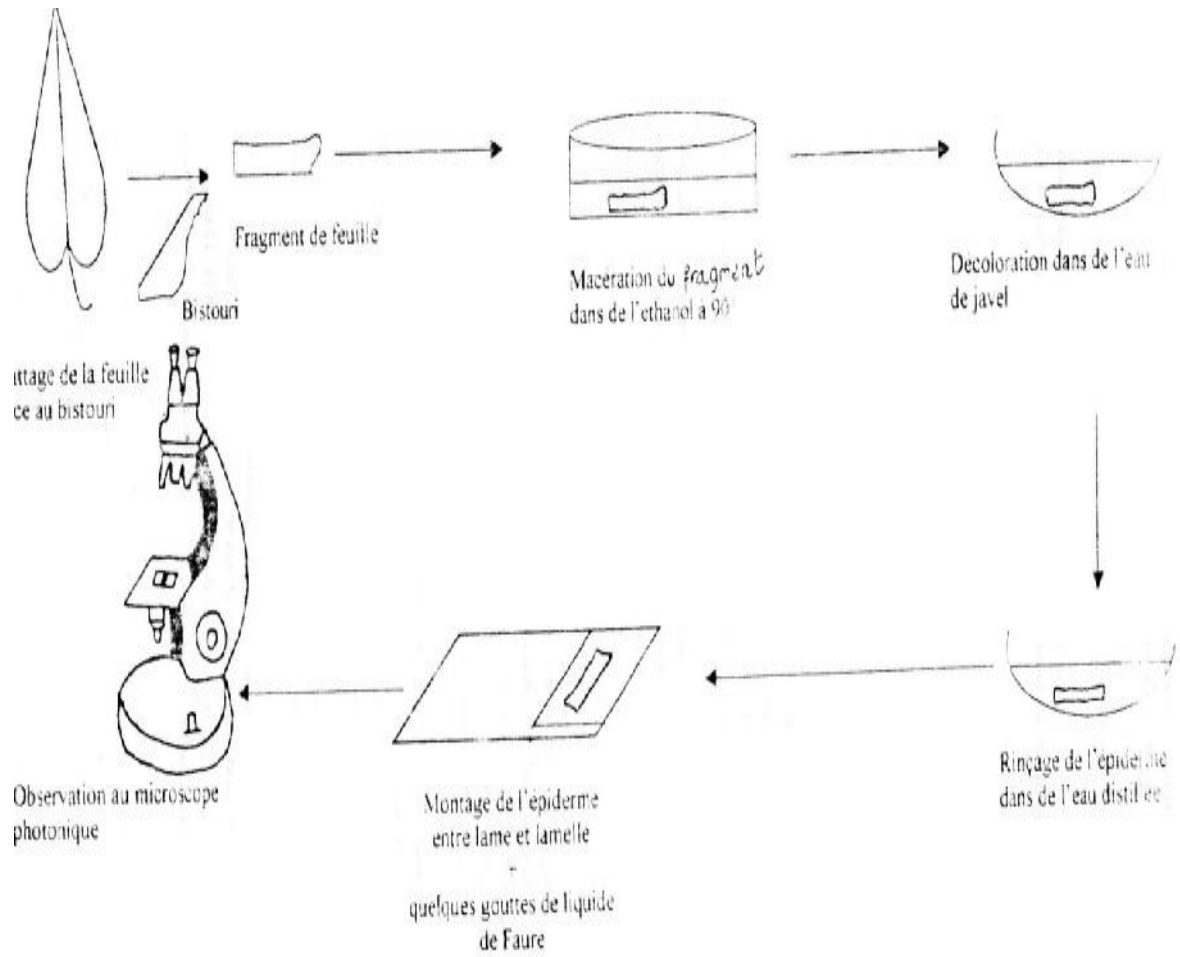


Figure 08 - Préparation de l'épidermothèque de référence (REZIG, 2011)

3.8 - Méthodes d'analyse du contenu des tubes digestifs

Il existe trois méthodes, classiquement utilisées pour l'analyse des régimes alimentaires qui sont:

- Régurgitas
- Fèces
- Contenus stomacaux (jabots et gésiers): la méthode la plus largement utilisée. (CAMPREDON *et al.*, 1982).

Le nombre de contenus stomacaux collecté pour chaque espèce est nécessairement limité, ce qui implique un échantillonnage rigoureux (CAMPREDON *et al.*, 1982).

A Sebket El-Maleh, il existe une activité de chasse très intense, les braconniers chassent les espèces aviennes sans sélectivité et sans respect du cycle biologique de ces espèces.

Nous avons récupéré les tubes digestifs de quelque espèces chassées.

Une fois les tubes digestifs sont récupérés, le contenu des ces derniers est mis dans une boîte de pétri remplie d'alcool à 70°. La détermination du régime alimentaire est effectuée sous une loupe binoculaire.

3.8.1 Procédure d'extraction du tube digestif

Pour la démarche à suivre dans le travail de laboratoire, on a suivi les recommandations citées par (CAMPREDON *et al.* 1982) qui sont :

- Incision du cou ;
- Isolement du jabot ;
- Décollement du jabot ;
- Incision du ventre ;
- Dégagement des intestins ;
- Décollement du gésier ;
- Section et isolement du jabot et du gésier d'une part, de la partie terminale du tube digestif d'autre part.

3.8.2 Procédure de stockage

Cette procédure peut se faire quelques heures après l'extraction si on a pris la précaution de faire pénétrer de l'alcool (ou de formol) dans le gésier et d'entreposer les timbales au réfrigérateur.

- Séparation du jabot et du gésier ;
- Incision longitudinale du jabot ;

- Incision du gésier ;
- Incision de la partie terminale du tube digestif ;
- Mesure du volume du gésier à l'aide de l'éprouvette ;
- Remplir chaque pilulier d'alcool à 50%, ou dans le cas des herbivores, d'une solution formolée à 5%
- On place dans chaque pilulier une étiquette comportant le numéro de l'oiseau inscrit à la mine de plomb ou à l'encre de chine
- En fin de collecte, on dispose pour chaque individu de 3 piluliers (CAMPREDON *et al.*, 1982):

3.9 - Méthodes et techniques utilisées pour l'exploitation des résultats

L'exploitation des résultats dépend de l'utilisation des indices écologiques de composition et de structure.

3.9.1 Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les indices utilisés se divisent en deux catégories : les indices de compositions (richesse, fréquence) et les indices de structure (diversité).

3.9.1.1 Indices écologiques de composition

Comporte:

- La richesse totale et moyenne
- La fréquence centésimale

3.9.1.1.1 Richesse total et moyenne

La richesse totale est le nombre total des espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés (BLONDEL, 1975 cité par BENAMMAR, H 2009).

La richesse moyenne d'un peuplement S_m est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle permet aussi de calculer l'homogénéité du peuplement. RAMADE (1984)

On peut évaluer la richesse moyenne à partir de la formule ci-dessous selon BLONDEL (1979)

$$S_m = S1/N$$

- S1:est le nombre moyen des espèces notées à chacun des relevés 1,2,.....etc.
- N : est le nombre de relevés.

3.9.1.1.2 Fréquence centésimale

Elle a pour objectif de nous donner une idée sur l'abondance d'une espèce par rapport à l'effectif total (BOUZID.2003), elle est le pourcentage des individus d'une espèce par rapport au total des individus, toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971).

$$F(\%) = \frac{n_i}{N} \times 100$$

- n_i : est le nombre des individus d'une espèce prise en considération.
- N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

3.9.1.2 Indices écologiques de structure

Nous utilisons dans notre travail deux indices de structure qui sont: l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'indice d'équitabilité :

3.9.1.2.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces aviennes

Selon BLONDEL, 1979 cité par BENAMMAR H, 2008), l'indice de diversité de Shannon Weaver, permet de calculer la diversité du peuplement avien. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

- H' : est l'indice de diversité exprimé en unités bits.
- q_i : représente la probabilité de rencontrer l'espèce i , il est calculé par la formule suivante $q_i = n_i/N$.

La diversité maximale $H' \max$ est obtenue par la formule suivante :

$$H' \max = \log_2 S$$

- $H' \max = \log_2 S$ (S = Richesse totale)

3.9.1.2.2 Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale $H' \max$, il est obtenue par la formule ci-dessous comme il est exprimé en bits (BLONDEL 1975 cité par BENAMMAR H, 2008) :

$$E = \frac{H'}{H' \max}$$

Selon RAMADE (1984), l'équitabilité E varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs se rapporte à une seule espèce du peuplement. Dans ce cas il y a un déséquilibre entre les populations en présence. Elle tend vers 01 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont en équilibre entre elles.

3.9.2 Exploitation des résultats par l'indice de sélection d'Ivlev

L'indice d'Ivlev (L_i) permet d'établir une comparaison entre la disponibilité alimentaire du milieu et le régime alimentaire de canard. Il est calculé par la formule suivante JACOB (1974):

$$L_i = \frac{(r-p)}{(r+p)}$$

- r : est l'abondance relative d'un item i dans le régime alimentaire ;
- p : est l'abondance relative d'un item dans le milieu.

Les valeurs de l'indice d'Ivlev varient entre (-1) et (0) pour les proies les moins sélectionnées et entre (0) et (+ 1) pour les proies les plus sélectionnées.

3.9.3 Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances est une extension des méthodes d'analyse des tableaux de contingence à plusieurs dimensions (DAGNELIE, 1975 in BOUAZIZ, 2011). Elle justifie largement la représentation simultanée des espèces. C'est une méthode d'analyse multidimensionnelle qui permet d'établir un diagramme de dispersion unique dans lequel apparaissent à la fois chacun des caractères considérés et chacun des individus observés.

Dans la présente étude on utilise l'A.F.C. pour mettre en évidence les variations ou les différences entre les régimes alimentaires de la Foulque macroule et les canards Souchet et colvert ainsi que la Sarcelle marbrée.

Chapitre IV: Résultats

Dans ce chapitre, deux aspects sont traités. Le premier est lié aux résultats obtenus sur l'inventaire des populations aviennes et les disponibilités alimentaires au niveau du milieu d'étude. Alors que le deuxième résume les résultats du régime alimentaire de la Foulque macroule et quelques espèces de Canards.

4.1.- Résultats de l'inventaire des populations aviennes

Le recensement des oiseaux a montré l'existence de deux types d'espèces aviennes au niveau de Sebket El Maleh: des espèces aquatiques et des oiseaux de palmeraie. Les résultats de l'inventaire des populations aviennes trouvés au niveau de la Sebka sont mentionnés dans le tableau 5.

Tableau 5 –Principales espèces aviennes de Sebket El-Maleh recensées en 2012 et 2013.

Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (L, 1758)	Busard des roseaux
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i> (L, 1758)	canard souchet
		<i>Anas penelope</i> (L, 1758)	Canard siffleur
		<i>Anas querquedula</i> (L, 1758)	Sarcelle d'été
		<i>Anas crecca</i> (L, 1758)	Sarcelle d'hiver
		<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)	Fuligule nyroca
		<i>Tadorna tadorna</i> (L., 1758)	Tadorne de Belon
		<i>Anas acuta</i> (L., 1758)	Canard pilet
		<i>Anas strepera</i> (L., 1758)	Canard chipeau
		<i>Anas platyrhynchos</i> (L., 1758)	Canard colvert
		<i>Aythya ferina</i> (L., 1758)	Fuligule milouin
		<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	Tadorne casarca
	<i>Marmaronetta angustirostris</i> (Ménétries, 1832)	Sarcelle marbrée	
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Recurvirostra avosetta</i> (L, 1758)	Avocette élégante
		<i>Himantopus himantopus</i> (L., 1758)	Échasse blanche
	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)	Petit Gravelot
		<i>Charadrius hiaticula</i> (L., 1758)	Grand Gravelot
		<i>Charadrius alexandrinus</i> (L., 1758)	Gravelot à collier interrompu
	Laridae	<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmelin, JF, 1789)	Sterne hansel
	Scolopacidae	<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur
<i>Tringa ochropus</i> (L, 1758)		Chevalier culblanc	

		<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Bécassin à long bec
		<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	Bécasseau minute
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (L, 1758)	Cigogne blanche
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i> (L, 1758)	Guêpier d'Europe
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i> (L, 1758)	Foulque macroule
		<i>Rallus aquaticus</i> (L, 1758)	Râle d'eau
		<i>Gallinula chloropus</i> (L, 1758)	Gallinule poule-d'eau
Passériformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> (L, 1758)	Étourneau sansonnet
Pélécianiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (L, 1758)	Héron garde-boeufs
		<i>Ardea cinerea</i> (L, 1758)	Héron cendré
		<i>Egretta garzetta</i> (L, 1766)	Aigrette garzette
		<i>Ardea alba</i> (L, 1758)	Grande Aigrette
	Threskiornithidae	<i>Platalea leucorodia</i> (L, 1758)	Spatule blanche
		<i>Plegadis falcinellus</i> (L, 1766)	Ibis falcinelle
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus roseus</i> (Pallas, 1811)	Flamant rose
9	23	36	

Le nombre total des espèces d'oiseaux inventoriées est de 36, appartenant à 13 Familles, 9 Ordres. La famille la plus représentée en espèces est celle des Anatidés avec 12 espèces, suivies par celle des Ardéidés et Scolopacidés avec 4 espèces pour chacune. Les familles des Rallidés et Charadriidés sont représentées par 3 espèces chacune, suivie par celles des Threskiornithidés et Récurvirostridés avec 2 espèces. Les familles qui représentent une seule espèce sont les Accipitridés, les Laridés, les Ciconiidés, les Meropidés, les Sturnidés et les Phénicoptéridés.

4.2.- Disponibilités trophiques aux abords du lac d'El-Goléa

Les espèces piégées avec le filet troubleau dans le lac au cours de la période octobre-novembre 2012 sont examinées grâce à des indices écologiques de composition et de structure et d'autres indices, tel que l'indice de sélection.

4.2.1. Exploitation des espèces échantillonnées par des indices écologiques de composition

Les résultats sont présentés par la richesse totale et moyenne, ainsi que par l'abondance relative.

4.2.1.1. Inventaire des espèces capturées par le filet troubleau

Les espèces capturées lors de l'échantillonnage avec la technique du filet troubleau durant la période d'étude sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 – Inventaire des espèces capturées à l'aide de filet troubleau au niveau du lac d'El-Goléa ainsi que leurs abondances relatives durant la période d'Octobre-novembre 2012).

Classes	Ordres	Familles	Espèces	ni	AR%	
Clitellata	Ordre ind	Famille ind	<i>Clitellata</i> sp.ind	6	0,41	
Arachnida	Mesostigmata	Gamasidae	<i>Gamasidae</i> sp. ind	65	4,43	
	Sarcoptiformes	Oribatidae	<i>Oribatidae</i> sp.ind	41	2,79	
Branchiopoda	Cladocera	Daphniidae	<i>Daphnia pulex</i>	822	56,03	
	Anostraca	Artemiidae	<i>Artemia</i> sp.	33	2,25	
Ostracoda	Podocopida	Cyprididae	<i>Cypria</i> sp.	3	25,43	
Insecta	Coleoptera	Famille ind	<i>Coleoptera</i> sp. ind	8	0,55	
		Dytiscidae	<i>Hydroporus</i> sp.	8	0,55	
			<i>Dytiscidae</i> sp. ind	4	0,27	
		Hydrophilidae	<i>Hydrophilidae</i> sp. ind	5	0,34	
	Diptera	Muscidae	<i>Limnophora</i> sp.	1	0,07	
		Empididae	<i>Empididae</i> sp. ind	1	0,07	
		Ephydriidae	<i>Ephydriidae</i> sp. ind	4	0,27	
		Psychodidae	<i>Psychodidae</i> sp. ind	1	0,07	
		Limoniidae	<i>Limoniidae</i> sp. ind	3	0,20	
		Chironomidae	<i>Chironomidae</i> sp. ind	25	1,70	
		Hemiptera	Corixidae	<i>Sigara</i> sp.ind	14	0,95
	Notonectidae		<i>Notonectidae</i> sp. ind	1	0,07	
	Gerridae		<i>Gerridae</i> sp. ind	2	0,14	
	Trichoptera	Famille ind	<i>Trichoptera</i> sp. ind	2	0,14	
	Odonoptera	Famille ind	<i>Odonoptera</i> sp. ind	1	0,07	
	Gastropoda	Pulmonata	Helcidae	<i>Albea candidissima</i>	1	0,07
		Basommatophora	Physidae	<i>Physa</i> sp.	43	2,93
Classe ind	Ordre ind	Famille ind	<i>Nematoda</i> sp. ind	3	0,20	
7 classes	14 ordres	23 familles	24 espèces	N=1467	100	

Ni : Effectifs, AR% : Abondances relatives.

La capture des espèces par le filet troubleau a permis la capture de 1467 individus. Ils appartiennent à 8 Classes, 14 Ordres, 23 Familles, et 24 espèces. L'ordre le plus représenté est celui de Diptères avec 5 espèces suivi par celui des Coléoptères avec 4 espèces (Tab 6).

4.2.1.2. Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des espèces échantillonnées sont représentées dans le tableau 7

Tableau 7–Valeur de la richesse totale (S) et la richesse moyenne (Sm) des espèces échantillonnées au niveau de Sebket El-Maleh durant 2012/2013

Indices	Filet troubleau
S	24
S _m	10,75

S: est la richesse totale, Sm: est la richesse moyenne.

La valeur de la richesse totale est égale à 24 espèces, tandis que la richesse moyenne est de 10,75. (Tableau.7)

4.2.1.3. Abondances relatives des espèces capturées par le filet troubleau

Les espèces capturées par le filet troubleau rassemblées par classes et leurs abondances relatives sont mises dans le tableau 8.

Tableau 8 – Abondances relatives des espèces capturées par le filet troubleau au niveau du lac d'El-Goléa en 2012-2013, regroupées par classes systématiques

Classe	ni	AR%
Clitellata	6	0,41
Arachnida	106	7,23
Branchiopoda	855	58,28
Ostracoda	373	25,43
Insecta	80	5,45
Gastropoda	44	3,00
Nematoda	3	0,20
Total	1467	100,00

ni: effectifs, AR%: Abondances relatives

Les espèces capturées par le filet troubleau appartiennent à 7 classes dont celle des Branchiopodes dominante (AR% = 58,3 %) suivie par celle des Ostracodes 25,4 %. Les abondances relatives des autres classes sont faibles (0,2 % < AR% < 7,2 % (Tab.8).

Le tableau 9 contient les effectifs et les abondances relatives de chaque ordre de la classe des Insectes (Fig. 09).

Tableau 9 - Abondances relatives des espèces regroupées en fonction des ordres d'Insecta capturés par le filet troubleau près du lac d'El-Goléa en 2012-2013

Ordre	ni	AR%
Coleoptera	25	31,25
Diptera	35	43,75
Hemiptera	17	21,25
Trechoptera	2	2,5
Odonatoptera	1	1,25
	80	100

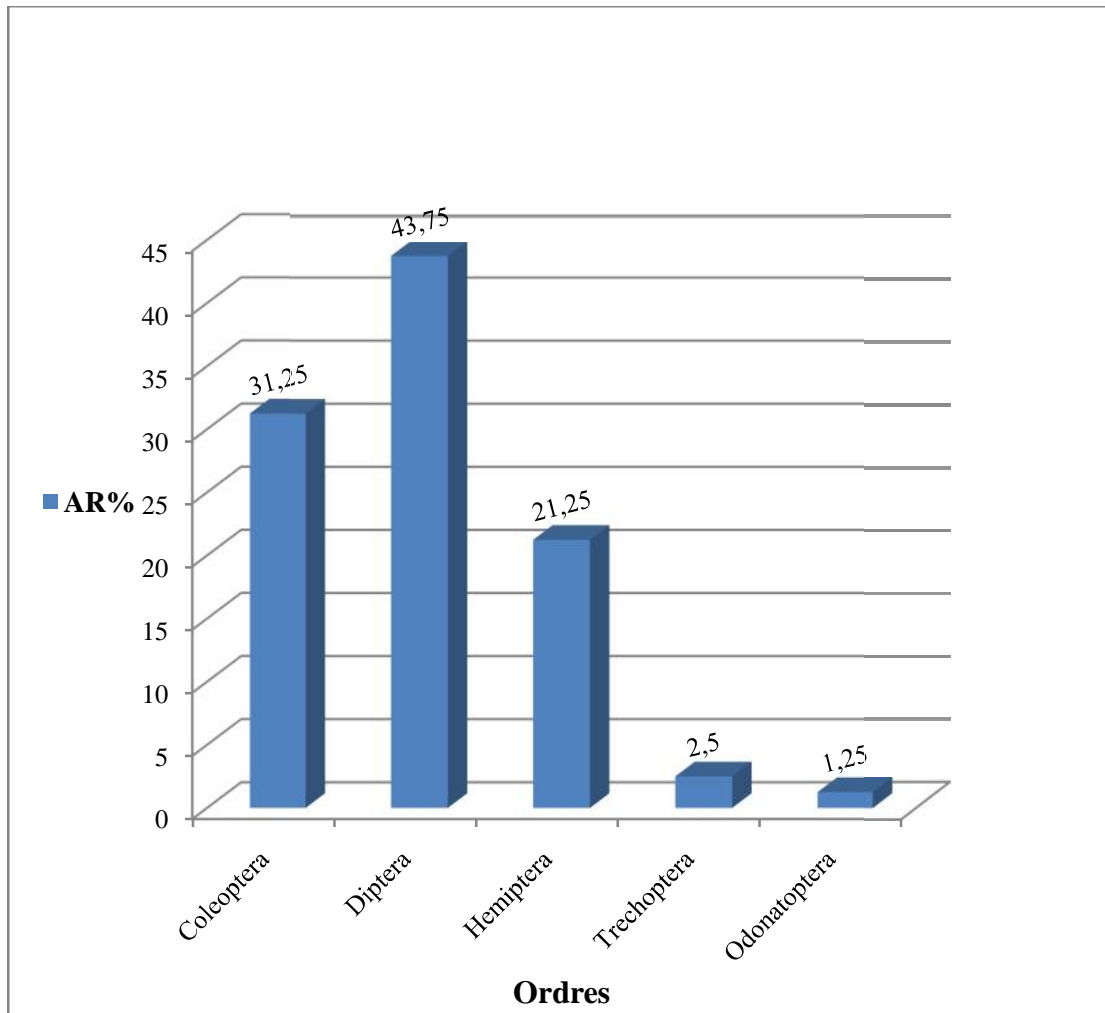


Figure 9-Abondances relatives (AR. %) des espèces appartenant aux ordres des insectes capturées par le filet troubleau au niveau du Lac d'El-Goléa en Octobre-novembre 2012

4.2.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Les indices de structure mettent en évidence la structure du peuplement existant au sein de Sebket El-Maleh, ils comportent: l'indice de diversité Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité(E).

4.2.2.1. Indices écologiques de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'Equitabilité. Les valeurs de ces indices sont représentées dans le tableau 10.

Tableau 10 – Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées à la faune capturée durant la période d'étude

Indice	Valeur
H'(bits)	2,04
H'max(bits)	4,58
E	0,44

H' : diversité de Shannon-Weaver, H'max : diversité maximale, E : l'équitabilité.

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver égale à 2,0. Ce qui expriment que la station d'étude est diversifiée. Alors que la diversité maximale est égale à 4,6.

La valeur d'équitabilité tend vers 0, ce qui veut dire qu'il y a déséquilibre entre les effectifs des différentes espèces échantillonnées.

4.3.- Résultats obtenus sur le régime alimentaire

Dans cette partie, nous effectuons un inventaire des espèces-proies présentes dans le régime alimentaire de la Foulque macroule, le Canard souchet, le Canard colvert et la Sarcelle marbrée. Ensuite, une exploitation de ces résultats par les indices écologiques de composition et de structure. D'autres indices sont appliqués tels que l'indice de sélection.

Nous avons procédé à la récupération des tubes digestifs de:

- Foulque macroule: le 24 février (1 seul tube digestif).
- Canard Souchet : début du moins d'avril (6 tubes digestifs).

- Canards Colvert: début du moins d'avril (3 tubes digestifs).
- Sarcelle Marbrée: début du moins d'avril (3 tubes digestifs).

4.3.1 Résultats du régime alimentaire de la Foulque Macroule (*Fulica atra*)

Dans cette partie, les espèces ingérées sont représentées par des indices écologiques de composition, de structure et l'indice de sélection.

4.3.1.1 Inventaire des espèces-ingérées par *Fulica atra*

Les espèces présentes dans le jabot et le gésier du *Fulica atra* sont citées dans le tableau 11.

Tableau 11 –Inventaire, effectifs et abondances relatives des espèces-proies trouvées dans le jabot et le gésier de la Foulque macroule dans la station d'étude durant le moins de Février

Embranchement	Ordre	Famille	Espèce	ni	AR%
Arthropoda	Coleoptera	Famille ind	<i>Coleoptera</i> sp.ind.	4	20
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i> sp	2	10
	Diptera	Famille ind	<i>Diptera</i> sp ind	12	60
Nematomorpha	Nematomorpha	Famille ind	<i>Nematomorpha</i> sp.ind	2	10
Fraction animale				20	100%
Phanérogames	Ranunculales	Renonculaceae	<i>Renonculaceae</i> sp.ind	+	
Angiospermes	Alismatales	Potamogetonaceae	<i>Potamogetonaceae</i> sp. ind	+	
Fraction végétale				2	

ni: effectifs, AR%: abondance relative

L'analyse du contenu de tube digestif de la foulque macroule met en relief une richesse de 4 espèces appartenant à 4 ordres. Le nombre total des individus présents est de 20 individus (Tab. 11)

On note la présence de deux espèces végétales, qui sont *Renonculaceae* sp.ind (2 graines) et *Potamogetonaceae* sp.ind.

4.3.1.1 Richesse spécifique des espèces-ingérées par *Fulica atra*

Les résultats concernant la richesse spécifiques du contenu du tube digestif de *Fulica atra* sont mentionnés dans le tableau 12.

Tableau 12 – Richesse spécifique des espèces-ingérées par *Fulica atra* dans la station d'étude durant le mois de Février.

S	Jabot	Gésier	Jabot + Gésier
	3	5	6

S : richesse totale

La richesse totale des espèces trouvées en étudiant le régime alimentaire de la Foulque macroule est de 6. Trois au niveau du jabot et 5 au niveau du gésier.

4.3.1.2 Abondance relative des espèces-ingérées par *Fulica atra*

Les résultats concernant l'abondance relative des espèces-ingérées par la Foulque macroule durant la période d'étude sont regroupés par classes systématiques (tab 13).

Tableau 13 – Abondance relative des espèces-ingérées par la Foulque macroule au niveau de la station d'étude, regroupées par classes systématiques

Classe	ni	AR%
Insecta	18	90
Diplopoda	2	10
Classe ind	20	100

ni : effectifs, AR% : abondance relative

Les valeurs de l'abondance relative des espèces-proies trouvées au niveau du tube digestif de la Foulque macroule arrangées par classe, les insectes viennent en premier avec une abondance relative voisine de 90%, alors que les diplopodes représentent 10% (Fig. 11).

Les résultats concernant l'abondance relative des espèces-proies trouvées dans le tube digestif de la Foulque macroule durant la période d'étude sont regroupés par ordre systématique, comme indiqué dans le tableau 14.

Tableau 14 – Abondances relatives des différents ordres d’insectes trouvés dans le jabot et le gésier de la Foulque macroule dans la station d’étude

Ordre	ni	AR%
Coleoptera	4	22,22
Hymenoptera	2	11,11
Diptera	12	66,67
	18	100

ni : effectifs, AR% : abondance relative

Les espèces d’insectes, proies consommées par la Foulque macroule font partie de 3 ordres (Fig. 12). Les Diptères viennent en première position avec un taux égal à 66,7 %, suivis par les Coléoptères avec 22,2 % et en fin les Hyménoptères avec 11,1%.

4.3.1.3 Indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), et d'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies de *Fulica atra*

Les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliqués aux espèces-proies de la Foulque macroule sont représentées dans le tableau 15.

Tableau 15 – Valeur des indices de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité appliqués aux espèces-ingérées par la Foulque macroule dans la station d'étude

	Jabot	Gésier	Jabot + Gésier
H' (bits)	0,5	1,4	1,41
H' max(bits)	1,58	2	2
E	0,32	0,7	0,71

H' : est l'indice de diversité de Shannon-Weaver, H' max : est la diversité maximale, E : est l'équitabilité.

Les valeurs de l'indices de diversité de Shannon-Weaver sont de 0,5 bits (Jabot), et de 1,4 bits (Gésier), et de 1,41 bits (Jabot + Gésier), alors que l'équitabilité est de 0,329 au niveau de jabot, et de 0,7 au niveau de gésier, et de 0,7 au niveau de jabot + gésier, celles-ci tend vers 1 ce qui montrent que les espèces-proies consommées par la Foulque macroule ont presque la même abondance.

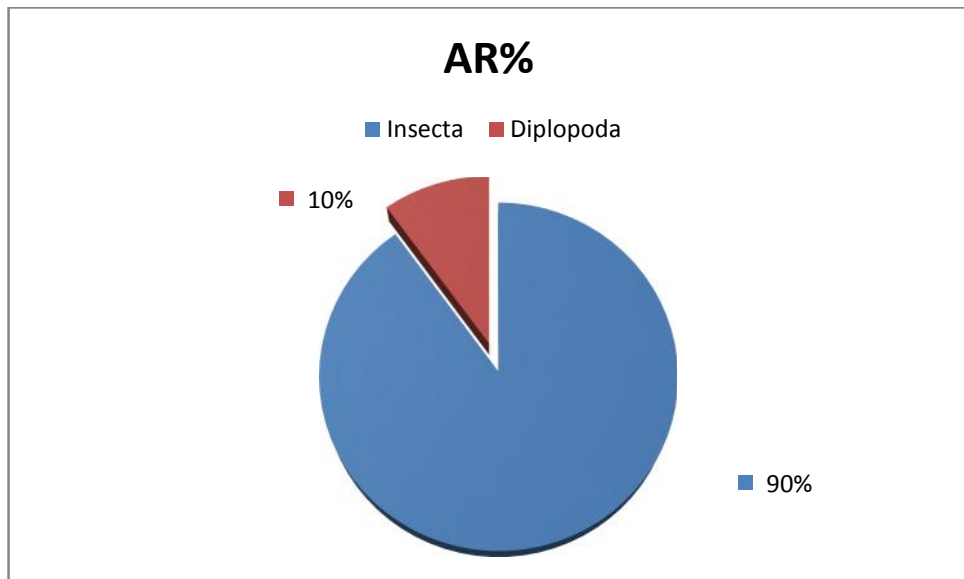


Figure 10 - Abondances relatives (A.R. %) des Classes animales trouvées au niveau du tube digestif de la Foulque macroule au niveau du Lac d'El-Goléa en Février 2013

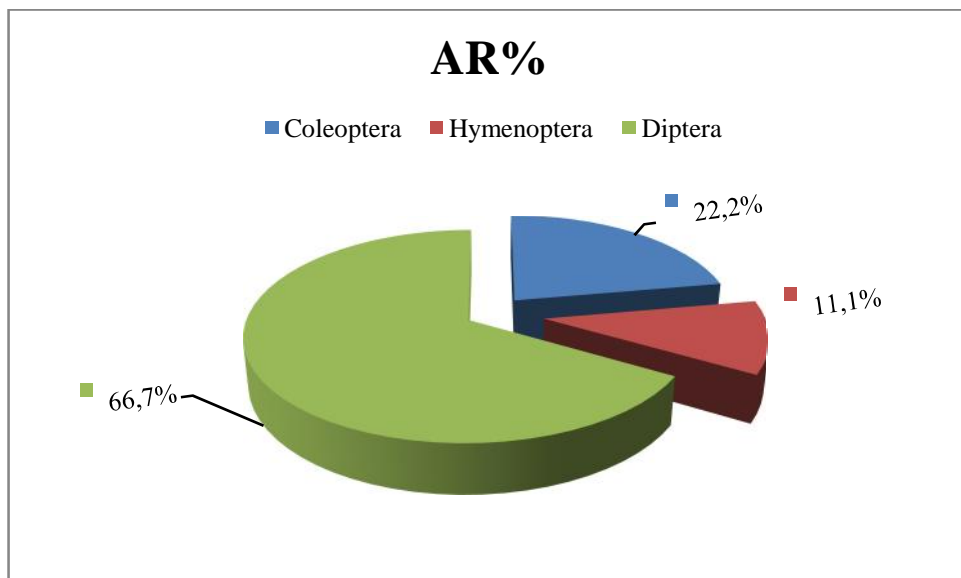


Figure 12 - Abondances relatives AR% des ordres de la classe d'insectes trouvées au niveau du tube digestif de la Foulque macroule aux abords du Lac d'El-Goléa en Février 2013

4.3.2 Résultats obtenus sur le régime alimentaire de Canard souchet (*Anas clypeata*)

Dans cette partie, les espèces ingérées sont représenté par les indices écologiques de composition et de structure et avec l'indice de sélection.

4.3.2.1 Inventaire des espèces-proies consommées par *Anas clypeata*

L'analyse de contenu de tube digestif de Canard souchet met en relief une richesse de 16 espèces appartenant à 09 ordres. Le nombre total des individus présents est de 2455 individus (Tab. 16).

4.3.2.2 Richesse spécifique des espèces-ingérées par *Anas clypeata*

Les résultats concernant la richesse spécifique du contenu stomacal du Canard souchet sont mentionnés dans le tableau 17.

Tableau 17 – Richesse spécifique des espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau de la station d'étude

	n° 01	n° 02	n° 03	n° 04	n° 05	n° 06	Total
S	5	7	8	7	6	3	16

S : richesse totale

La richesse totale S des espèces-proies recensées après la récupération du tube digestif de 6 individus de Canard souchet est égale à 16 espèces. Elle est de trois au niveau de l'individu n: 06, cinq au niveau du l'individu n: 01, six au niveau de l'individu n: 05, et de sept au niveau des individus n: 02 et n: 04.

4.3.2.3 Fréquences centésimales des espèces-ingérées par *Anas clypeata*.

Les résultats concernant la fréquence centésimale des espèces-ingérées par le Canard souchet sont mentionnés dans le tableau 18.

Tableau 16 – Inventaire, effectifs et abondances relatives des espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau de la station d'étude

Ordres	Familles	Espèces	n°:01		n°:02		n°:03		n°:04		n°:05		n°:06		Total	
			ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Alismatales	Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i>	+		+		+		+		+		+		+	
	Potamogetonaceae	<i>Potamogetonaceae</i> sp.ind	-		-		-		+		-		-		+	
Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	-		-		-		-		+		-		+	
		<i>Amaranthaceae</i> sp. ind	-		-		+		-		-		-		+	
	Amaranthaceae	<i>Chenopodium</i> sp. ind	-		-		-		-		-		+		+	
Fraction végétale			1		1		2		2		2		2		5	
Pulmonata	Lymnaeidae	<i>Galba truncatula</i>	340	94,97	42	16,6	116	86,5 7	55	78,57	1291	78,96	5	100	1849	75,32
Podocopida	Cyprididae	<i>Cypria</i> sp.ind	-	-	207	81,82	10	7,46	-	-	306	18,72	-	-	523	21,3
Diptera	Chironomidae	<i>Tanytus</i> sp.ind	7	1,96	-	-	-	-	6	8,57	5	0,31	-	-	18	0,73
	Ephydriidae	<i>Ephydriidae</i> sp.ind	10	2,79	-	-	5	3,73	6	8,57	33	2,02	-	-	54	2,2
Hemiptera	Corixidae	<i>Corixidae</i> sp.ind	1	0,28	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i> sp.ind	-	-	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Coleoptera	Dytiscidae	<i>Dytiscidae</i> sp ₁ .ind	-	-	-	-	1	0,75	-	-	-	-	-	-	1	0,04
		<i>Dytiscidae</i> sp ₂ .ind	-	-	-	-	1	0,75	-	-	-	-	-	-	1	0,04
	Gyrinidae	<i>Gyrinida</i> sp.ind	-	-	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04
Odonata	Famille ind	<i>Odonata</i> sp.ind	-	-	1	0,4	-	-	2	2,86	-	-	-	-	3	0,12
	Lestidae	<i>Lestidae</i> sp.ind	-	-	-	-	1	0,75	1	1,43	-	-	-	-	2	0,08
Fraction animale			358	100%	253	100%	134	100	70	100%	1635	100%	5	100%	2455	100

J: Jabot, G:Gésier, Etp (mm): Estimation de la taille potentiel

Tableau 18–Abondance relative des espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau de la station d'étude, regroupées par classes systématiques

Classe	ni	AR%
Gasteropoda	1849	75,31
Ostracoda	523	21,30
Insecta	83	3,38
N	2455	100

ni : effectifs, AR% : Abondance relative.

Les valeurs de l'abondance relative des espèces-ingérées par le Canard souchet regroupées par classes sont de 75,3 % pour celle des Gastéropodes, suivie par les Ostracodes avec 21,3% (Fig. 12).

Les résultats concernant l'abondance relative des espèces-ingérées par le Canard souchet durant la période d'étude sont regroupés par ordre systématique (tab 19).

Tableau 19 –Abondances relatives des différents ordres des insectes trouvées dans les tubes digestifs de Canard souchet au niveau de la station d'étude

Ordre	ni	AR%
Diptera	72	86,75
Hemiptera	2	2,41
Hymenoptera	1	1,20
Coleoptera	3	3,61
Odonata	5	6,02
N	83	100

Ni : effectifs, AR% : abondance relatives

Les espèces d'insectes, ingérées par le Canard. Souchet font partie de 5 ordres (Fig13). Les Diptères viennent en première position avec un taux égal à 86,7%, suivis par les Odonates avec 6,02 % ; ensuite, les Coléoptera avec 3,61%. En fin l'ordre des Hyménoptères avec 1,2%

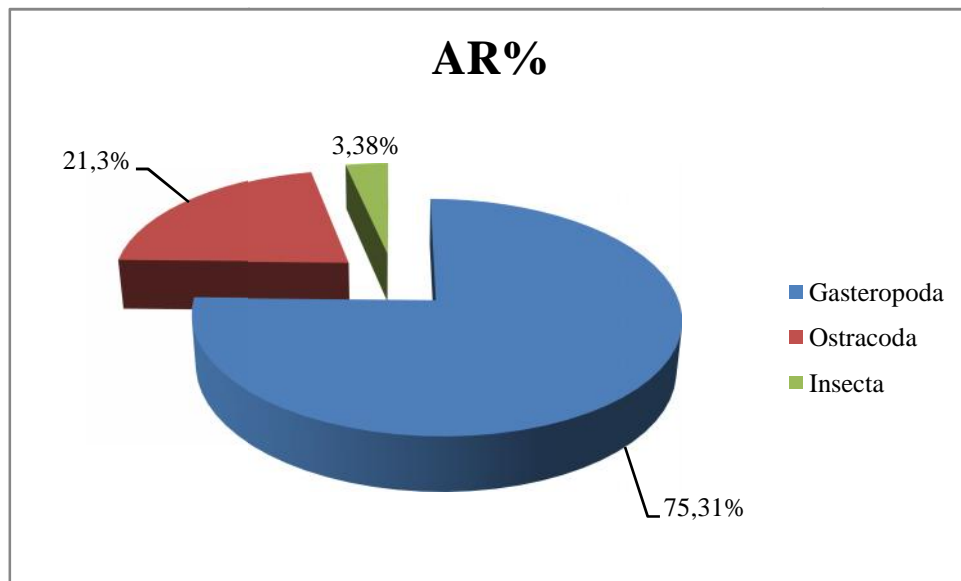


Figure 12 -Abondances relatives (A.R. %) des Classes animales trouvées au niveau du tube digestif du Canard souchet à Sebket El-Maleh (El-Goléa) en mois d'Avril 2013

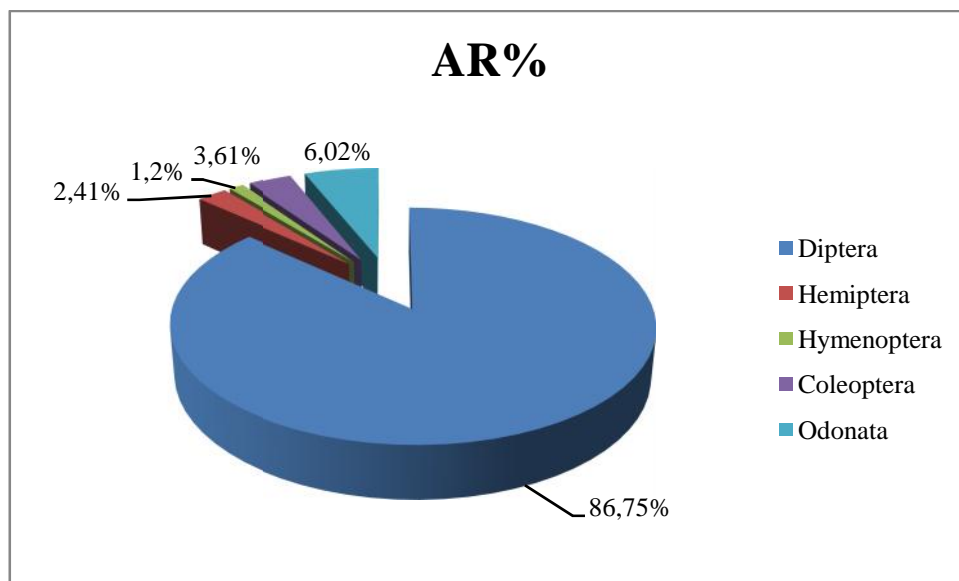


Figure 13 - Abondances relatives des ordres de la classe d'insectes trouvées au niveau du tube digestif du Canard souchet au niveau du Lac d'El-Goléa en mois d'Avril 2013

4.3.2.4 Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-ingérées par *Anas clypeata*

Les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquées aux espèces-ingérées par le Canard souchet sont représentées dans le tableau 20.

Tableau 20 – Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver, et de l'équitabilité appliqués aux espèces-ingérées par le Canard souchet au niveau la station d'étude

	n°:01	n°:02	n°:03	n°:04	n°:05	n°:06	Total
H'(bits)	0,38	0,81	0,83	1,14	0,87	0,34	1,02
H' max (bits)	2	2,85	2,58	2,32	2	1,58	3,46
E	0,19	0,31	0,32	0,49	0,44	0,22	0,29

H' : la diversité de Shannon-Weaver, H' max: la diversité maximale, E : l'équitabilité.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-ingérées par le Canard souchet varient entre 0,3 bits à 1,1 bits, alors que les valeurs de l'équitabilité varient entre 0,2 et 0,5, celles-ci tendent vers 0 ce qui montre qu'il y a un déséquilibre entre les effectifs des différents composants présents

4.3.3 Résultats obtenus sur le régime alimentaire du Canard Colvert *Anas platyrhynchos*

Dans cette partie, les espèces ingérées sont représentées par les indices écologiques de composition et de structure et avec l'indice de sélection

4.3.3.1 Inventaire des espèces-ingérées par *Anas platyrhynchos*

Tableau 21 – Inventaire des espèces-ingérées par le Canard colvert au niveau de la station d'étude

Embranchement	Ordres	Familles	Espèces	n°:01		n°:02		n°:03		Totale	
				ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Angiospe rms	Alismatales	Ruppiaceae	<i>Ruppiamaritima</i>	–		–		+		+	
	Ordre ind	Famille ind	<i>Grains</i> sp.ind	+		+		+		+	
	Asterales	Asteraceae	<i>Asteraceae</i> sp.ind	–		+		–		+	

	Malvales	Malvaceae	<i>Lavatera</i> sp.ind	-		-		+		+	
Arthropoda	Diptera	Tabanidae	<i>Tabanidae</i> sp.ind	2	66,67	-	-	-	-	2	40
		Chironomidae	<i>Chironomidae</i> sp.ind	1	33,33	-	-	-	-	1	20
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i> sp	-	-	-	-	1	3,33	1	20
	Cladocera	Daphniidae	<i>Daphnia pulex</i>	-	-	1	100	-	-	1	20
			N	3	100%	1	100%	1	100%	5	100%

L'analyse du contenu des tubes digestifs de Canard colvert met en relief une richesse de 8 espèces appartenant à 7 ordres. Le nombre total des individus présents est de 61 individus (Tab.21).

4.3.3.2 Richesse spécifique des espèces-ingérées par *Anas platyrhynchos*.

Les résultats concernant la richesse spécifiques du contenu de tube digestif de Canard colvert sont mentionnés dans le tableau 22.

Tableau 22– Richesse spécifique des espèces-ingérées par le Canard colvert au niveau de la station d'étude

S	n°:01	n°:02	n°:03	Total
	3	3	4	8

La richesse totale S des espèces-ingérées par le recensées après la récupération des tubes digestifs des 3 individus de Canard colvert égale à 8 espèces. Elle est de trois au niveau des individus n : 1 et n : 2 et de quatre au niveau de l'individu n : 3.

4.3.3.3 Fréquence centésimales des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs d'*Anas platyrhynchos*.

Les résultats concernant la fréquence centésimale des espèces-ingérées par le Canard colvert sont mentionnés dans le tableau 23.

Tableau 23–Abondance relative des espèces-ingérées par de Canard colvert au niveau de la station d'étude regroupées par classe systématique

Règne	Classe	ni	AR%
Animalia	Insecta	4	80
	Branchiopoda	1	20
	N	5	100

ni : effectifs, AR% : abondance relatives

Les valeurs de l'abondance relative des espèces-ingérées par le Canard colvert représentées par classes sont de 80 % pour celles des insectes et de 20% pour la Classe des Branchiopodes (fig 14).

4.3.3.4 Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-ingérées par le Canard colvert

Les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité applique aux espèces-ingérées par le Canard colvert sont représentées dans le tableau 24.

Tableau 24 – Valeur des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité applique aux espèces-ingérées par le Canard colvert au niveau de la station d'étude.

	n° :01	n°:02	n°:03	Total
H'	0,64	1,46	0,88	1,16
H' max	1,58	1,58	2	3
E	0,41	0,92	0,44	0.39

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-ingérées de tous les Canards colvert est égale à 1,16 bits, ce qui montre une diversité faible au niveau de ce biotope. Alors que la valeur de l'équitabilité est voisine de 0,39, elle tend vers 0 ; ce qui montre qu'il y a un déséquilibre entre les effectifs des différents composants présents.

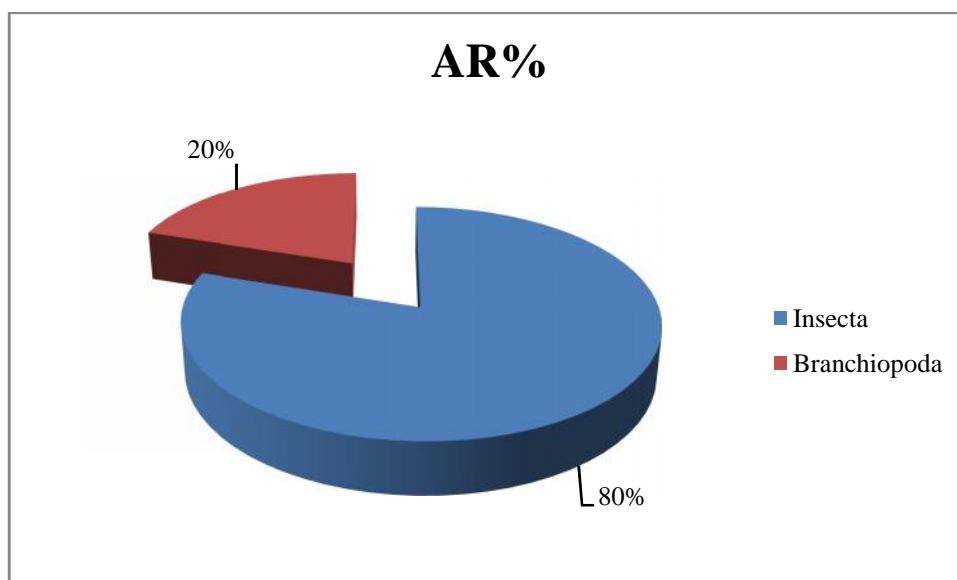


Figure 14 - Abondances relatives (A.R. %) des Classes animales trouvées au niveau du tube digestif du Canard colvert aux abords du Lac d'El-Goléa en mois d'Avril 2013

4.3.4 Résultats obtenus sur le régime alimentaire de Sarcelle Marbrée

Dans cette partie, les espèces ingérées sont représentées par les indices écologiques de composition et de structure et l'indice de sélection.

4.3.4.1 Inventaire des espèces-ingérées par *Marmaronetta angustirostris*

L'analyse de contenu des tubes digestifs de la Sarcelle marbrée met en relief une richesse de 8 espèces appartenant à 5 ordres. Le nombre total des individus présents est de 36 individus (Tab. 25).

Tableau 25 –Inventaire des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude

Embranchm	Ordre	Famille	Espèce	n° :01		n° :02		n° :03		Total	
				ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%	ni	AR%
Angios perne	Ordre ind	Famille ind	<i>Grains sp₄</i> ind	+		-		-		+	
	Alismatales	Potamogetonaceae	<i>Potamogetonaceae</i> sp. ind	+		-		-		+	
		Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i>	+		+		-		+	
Arthropoda	Coleoptera		<i>Coleoptera</i> sp. ind	1	100	0	0,00	0	0	1	4,16
	Diptera	Ephydriidae	<i>Ephydriidae</i> sp. ind	0	0,00	0	0,00	7	31,82	7	29,16
		Limoniidae	<i>Limoniidae</i> sp. ind	0	0,00	0	0,00	3	13,64	3	12,5
		Chironomidae	<i>Chironomidae</i> sp. ind	0	0,00	0	0,00	3	13,64	3	12,5
	Odonata	Lestidae	<i>Lestidae</i> sp. ind	0	0,00	1	100	9	40,91	10	41,67
		N	1	100%	1	100%	22	100%	24	100%	

ni : effectifs, AR% : Abondance relative

4.3.4.2 Richesse spécifique des espèces-ingérées par *Marmaronetta angustirostris*.

Les résultats concernant la richesse spécifiques de contenu des tubes digestifs de la Sarcelle marbrée sont mentionnés dans le tableau 26.

Tableau 26 – Richesse spécifique des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude

	n°:01	n°:02	n°:03	Total
S	4	2	4	8

La richesse totale S des espèces-proies recensées après la récupération des tubes digestifs de 3 individus de la Sarcelle Marbrée égale à 8 espèces. Il est de quatre au niveau des individus n : 01 et n : 03 et de deux au niveau de l'individu n: 02.

4.3.4.3 Fréquence centésimales des espèces-proies trouvées dans les tubes digestifs de *Marmaronetta angustirostris*.

Les résultats concernant la fréquence centésimale des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée sont mentionnés dans le tableau 27.

Tableau 27 –Abondance relative des espèces-proies ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude et regroupées par classes systématiques

Règne	Classe	ni	AR%
Animalia	Insecta	24	100
Fraction animale		24	100%
Plantae	Classe ind ₁	+	
	Liliopsida	+	
Fraction végétale		2	

ni : effectifs, AR% : Abondance relatives

La classe la plus abondant est la classe des insectes avec un taux de 100%. En remarque la présence des fragments végétaux.

Les résultats concernant l'abondance relative des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée durant le mois d'Avril 2013, sont regroupés par ordre systématique (tab 28).

Tableau 28–Abondances relatives des différents ordres d’insectes trouvés dans les tubes digestifs de la Sarcelle marbrée dans la station d’étude

	ni	AR%
Coleoptera	1	4,17
Diptera	13	54,17
Odonata	10	41,67
N	24	100

ni : effectifs, AR% : Abondance relatives

Les espèces des insectes-ingérées par la Sarcelle marbrée font partie de 3 ordres (Fig. 15). Les Diptères viennent en premier avec un taux égal à 54,2 %, suivi par les Odonates avec AR% = 41,7 %, et en fin l’ordre des Coléoptères avec AR% = 4,2%.

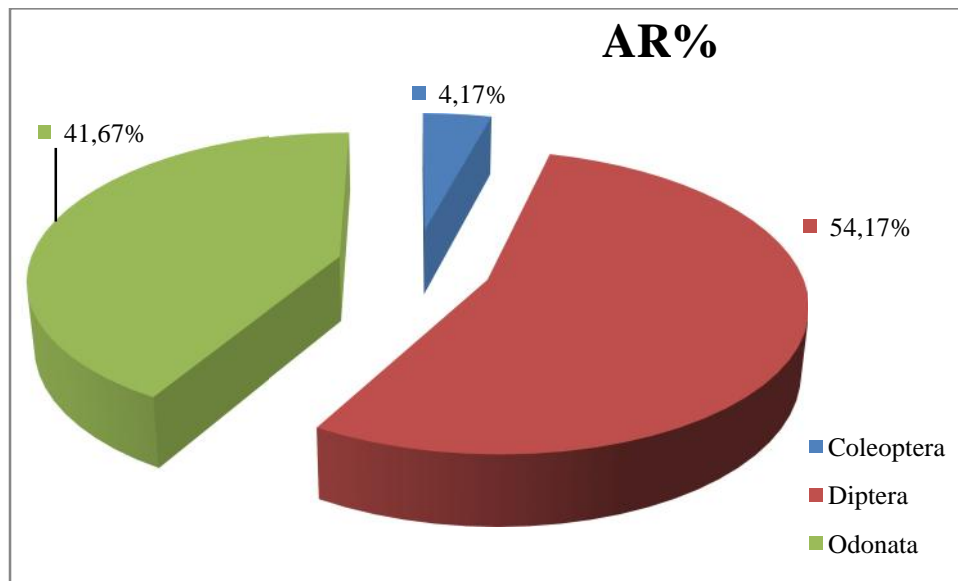


Figure 15 - Abondances relatives AR% des ordres d'insectes trouvés au niveau du tube digestif de la Sarcelle marbrée aux abords du Lac d' El-Goléa en mois d'Avril 2013

4.3.4.4 Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-ingérées par *Marmaronetta angustirostris*.

Les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliqués aux espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée sont présentées dans le tableau 29.

Tableau 29 – Valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité applique aux espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée au niveau de la station d'étude

	n° 01	n° 02	n° 03	Totale
H'(bits)	1,66	0,59	0,41	2,51
H'max (bits)	2	1	2	3,17
E	0,83	0,59	0,21	0,79

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-ingérées par la Sarcelle Marbrée, variées entre 0,41 bits à 1,66 bits, au totale des individus de sarcelle marbrée égale à 2,51 bits ce qui montre qu'il y a une diversité au niveau de notre biotope. Alors que les valeurs de l'équitabilité sont aussi variées entre 0,21 à 0,83, au totale des individus de Sarcelle marbrée égale à 0,79celles-ci tend vers 1 ce qui montrent que les espèces ont presque la même abondance.

4.4. Indices de sélection des espèces-ingérées par la Foulque macroule

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies capturées au filet troubleau et ingérées par la Foulque macroule, nous pourrions déduire l'action de la sélectivité, les résultats portant sur l'indice de sélection sont mentionnés dans le tableau 30.

Tableau 30- Indices de sélection des espèces-ingérées par la Foulque macroule durant le mois de Février 2013

Espèce	AR% Disponibilité alimentaire	AR% Régime Alimentaire	Li
<i>Clitellata</i> sp.ind	0,41	0,00	-1,00
<i>Gamasidae</i> sp.ind	4,43	0,00	-1,00
<i>Oribatidae</i> sp.ind	2,79	0,00	-1,00
<i>Daphnia pulex</i>	56,03	0,00	-1,00
<i>Artemia</i> sp.	2,25	0,00	-1,00
<i>Cypria</i> sp.	25,43	0,00	-1,00
<i>Coleoptera</i> sp.ind	0,55	20,00	0,95
<i>Hydroporus</i> sp.ind	0,55	0,00	-1,00
<i>Dytiscidae</i> sp.ind	0,27	0,00	-1,00
<i>Hydrophilidae</i> sp.ind	0,34	0,00	-1,00
<i>Limnophora</i> sp.ind	0,07	0,00	-1,00
<i>Diptera</i> sp.ind	0,00	60,00	1,00
<i>Empididae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1,00
<i>Ephydriidae</i> sp.ind	0,27	0,00	-1,00
<i>Psychodidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1,00
<i>Limoniidae</i> sp.ind	0,20	0,00	-1,00
<i>Chironomidae</i> sp.ind	1,70	0,00	-1,00
<i>Monomorium</i> sp.	0,00	10,00	1,00
<i>Sigara</i> sp.	0,95	0,00	-1,00
<i>Notonectidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1,00
<i>Gerridae</i> sp.ind	0,14	0,00	-1,00
<i>Trechoptera</i> sp.ind	0,14	0,00	-1,00
<i>Odonatoptera</i> sp.ind	0,07	0,00	-1,00
<i>Albea candidissima</i>	0,07	0,00	-1,00
<i>Physa</i> sp.	2,93	0,00	-1,00
<i>Nematoda</i> sp.ind	0,20	0,00	-1,00

Li = l'indice de sélection

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies disponible sur le terrain et ingérées par la Foulque Macroule. Cet indice établit une relation entre

l'abondance relative des proies disponible dans le milieu d'étude et les proies réellement consommées.

Durant la période d'étude :

- La valeur de l'indice d'Ivlev est égal à -1 chez certaines catégories à savoir ; *Daphnia pulex*, *Albea candidissima*, et les Limoniidées, (Tab. 30). Ce sont des catégories d'espèces présentées sur le terrain sans qu'elles ne soient pas consommées par la Foulque macroule.
- 2 espèces ayant $Li = 1$, sont les espèces les plus fréquentes dans le régime alimentaire de la Foulque macroule, tel que *Diptera* sp.ind, *Monomorium* sp. Alors que les Coléoptères moins rechercher par la Foulque macroule ($Li = 0,95$).

4.5. Indices de sélection des espèces-ingérées par le Canard souchet

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies capturées à l'aide de filet troubleau, et ingérée par le Canard souchet, nous pourrions déduire l'action de la sélectivité, les résultats portant sur l'indice de sélection sont mentionnés dans le tableau 31.

Tableau 31- Indices de sélection des espèces- ingérées par le Canard souchet durant le mois d'Avril 2013

Espèce	AR% Disponibilité alimentaire	AR% Régime Alimentaire	Li
<i>Clitellata</i> sp.ind	0,41	0,00	-1
<i>Gamasidae</i> sp.ind	4,43	0,00	-1
<i>Oribatidae</i> sp.ind	2,79	0,00	-1
<i>Daphnia pulex</i>	56,03	0,00	-1
<i>Artemia</i> sp.	2,25	0,00	-1
<i>Cypria</i> sp.	25,43	21,30	-0,088
<i>Coleoptera</i> sp.ind	0,55	0,00	-1
<i>Hydroporus</i> sp.ind	0,55	0,04	-0,863
<i>Dytiscidae</i> sp.ind	0,27	0,04	-0,744
<i>Hydrophilidae</i> sp.ind	0,34	0,00	-1
<i>Limnophora</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Empididae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Ephydriidae</i> sp.ind	0,27	2,20	0,779
<i>Psychodidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1

<i>Limoniidae</i> sp.ind	0,20	0,00	-1
<i>Chironomidae</i> sp.ind	1,70	0,73	-0,398
<i>Monomorium</i> sp.ind	0,00	0,04	1
<i>Sigara</i> sp.	0,95	0,08	-0,843
<i>Notonectidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Gyrinida</i> sp.ind	0,00	0,04	1
<i>Gerridae</i> sp.ind	0,14	0,00	-1
<i>Trechoptera</i> sp.ind	0,14	0,00	-1
<i>Odonoptera</i> sp.ind	0,07	0,12	0,275
<i>Lestidae</i> sp.ind	0,00	0,08	1
<i>Albea candidissima</i>	0,07	0,00	-1
<i>Galba truncatula</i>	0,00	75,32	1
<i>Physa</i> sp	2,93	0,00	-1
<i>Nematoda</i> sp.ind	0,20	0,00	-1

Li = l'indice de sélection

Durant la période d'étude 'Avril 2013

- 17 espèces ne sont pas consommées par le canard souchet (Li = -1), tel que *Physasp.ind* et *Albea candidissima* et *Daphnia pulex*. Ces espèces sont présentes dans le milieu d'étude mais ne sont pas consommées par le Canard souchet. Elles ne sont pas recherchées par le prédateur. Par contre les valeurs positives de l'indices d'Ivlev sont retrouvées chez Odonoptera (Li = 0,27) et Ephydridae sp ind. Ces espèces sont beaucoup plus fréquentes dans le régime alimentaire du canard souchet que sur le terrain. *Monomorium* sp, Gyrinidae sp.ind, Lestidae sp.ind et *Galba trunculata* présentent une valeur de l'indice d'Ivlev égale à 1. Ces espèces appartenant à ces groupes sont présentées uniquement dans le régime alimentaire du Canard souchet et sont absents sur le terrain.

4.6. Indices de sélection des espèces-ingérées par le Canard colvert

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies capturées au filet troubleau, et ingérée par le Canard colvert, nous pourrions déduire l'action de la sélectivité, les résultats portant sur l'indice de sélection sont mentionnés dans le tableau 32.

Tableau 32- Indices de sélection des espèces-ingérées par le Canard colvert durant la période d'étude (Avril 2013)

Espèce	AR%DA	AR% RA	Li
<i>Clitellata</i> sp.ind	0,41	0,00	-1
<i>Gamasidae</i> sp. ind	4,43	0,00	-1
<i>Oribatidae</i> sp. ind	2,79	0,00	-1
<i>Daphnia pulex</i>	56,03	20,00	-0,474
<i>Artemia</i> sp.	2,25	0,00	-1
<i>Cypria</i> sp.	25,43	0,00	-1
<i>Coleoptera</i> sp.ind	0,55	0,00	-1
<i>Hydroporus</i> sp.ind	0,55	0,00	-1
<i>Dytiscidae</i> sp.ind	0,27	0,00	-1
<i>Hydrophilidae</i> sp.ind	0,34	0,00	-1
<i>Limnophora</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Tabanidae</i> sp.ind	0,00	40,00	1
<i>Empididae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Ephydriidae</i> sp.ind	0,27	0,00	-1
<i>Psychodidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Limoniidae</i> sp.ind	0,20	0,00	-1
<i>Chironomidae</i> sp.ind	1,70	20,00	0,843
<i>Monomorium</i> sp.	0,00	20,00	1
<i>Sigara</i> sp.	0,95	0,00	-1
<i>Notonectidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Gerridae</i> sp.ind	0,14	0,00	-1
<i>Trechoptera</i> sp.ind	0,14	0,00	-1
<i>Odonatoptera</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Albea candidissima</i>	0,07	0,00	-1
<i>Physa</i> sp.	2,93	0,00	-1
<i>Nematoda</i> sp.ind	0,20	0,00	-1

Li = l'indice de sélection

Durant la période d'étude (Avril 2013):

- 22 espèces ne sont pas consommées par le Canard colvert (Li = -1), tel que *Physa* sp. et *Albea candidissima* et *Cypria* sp. Ces espèces sont présentes dans le milieu d'étude mais ne sont pas consommées par le Canard colvert. Elles ne sont pas recherchées par le prédateur. Par contre les valeurs positives de l'indice d'Ivlev sont retrouvées chez *Chironomidae* sp.ind (Li = 0,84), cette espèce est beaucoup plus fréquente dans le régime alimentaire du canard colvert que sur le terrain.

- Li = -0,474 pour *Daphnia pulex*, elle est relativement recherchée par le Canard colvert par rapport aux 22 espèces dont leur Li = -1.

4.7. Indices de sélection des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies capturées au filet troubleau, et ingérée par la Sarcelle marbrée, nous pourrions déduire l'action de la sélectivité, les résultats portant sur l'indice de sélection sont mentionnés dans le tableau 33.

Tableau 33 - Indices de sélection des espèces-ingérées par la Sarcelle marbrée durant la période d'étude (Avril 2013).

Espèce	AR% DA	AR% RA	Li
<i>Clitellata</i> sp.ind	0,41	0,00	-1
<i>Gamasidae</i> sp.ind	4,43	0,00	-1
<i>Oribatidae</i> sp.ind	2,79	0,00	-1
<i>Daphnia pulex</i>	56,03	0,00	-1
<i>Artemia</i> sp.	2,25	0,00	-1
<i>Cypria</i> sp.	25,43	0,00	-1
<i>Coleoptera</i> sp.ind	0,55	4,17	0,769
<i>Hydroporus</i> sp.ind	0,55	0,00	-1
<i>Dytiscidae</i> sp.ind	0,27	0,00	-1
<i>Hydrophilidae</i> sp.ind	0,34	0,00	-1
<i>Limnophora</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Empididae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Ephyridae</i> sp.ind	0,27	0,00	-1
<i>Psychodidae</i> sp.ind	0,07	29,17	0,995
<i>Limoniidae</i> sp.ind	0,20	12,50	0,968
<i>Chironomidae</i> sp.ind	1,70	12,50	0,760
<i>Sigara</i> sp.	0,95	0,00	-1
<i>Notonectidae</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Gerridae</i> sp.ind	0,14	0,00	-1
<i>Trechoptera</i> sp.ind	0,14	0,00	-1
<i>Odonatoptera</i> sp.ind	0,07	0,00	-1
<i>Lestidae</i> sp.ind	0,00	41,67	1
<i>Albea candidissima</i>	0,07	0,00	-1
<i>Physa</i> sp.	2,93	0,00	-1
<i>Nematoda</i> sp.ind	0,20	0,00	-1

Li = l'indice de sélection

Durant la période d'étude :

- 20 espèces ne sont pas consommées par la Sarcelle marbrée ($Li = -1$), tel que *Physa* sp.ind et *Albea candidissima* et *Cypria* sp.ind. Ces espèces sont présentes dans le milieu d'étude mais ne sont pas consommées par la Sarcelle marbrée. Elles ne sont pas recherchées par le prédateur. Par contre l'espèce ayant une valeur positive ($Li = +1$) est une espèce beaucoup plus fréquente dans le régime alimentaire, cette espèce a une préférence particulière pour la Sarcelle marbrée qui est le *Lestidae* sp.ind
- *Psychodidae* sp.ind avec $Li = 0.995$ a une meilleure activité de sélection par rapport *Limoniidae* sp.ind qui à $Li = 0.968$.

4.8. Analyse factorielle de correspondance (A.F.C) appliquée au régime alimentaire des espèces étudiées

Afin d'avoir un maximum d'information sur la représentation des espèces-ingérées par les différentes espèces d'oiseaux d'eau et en avoir une idée sur la sélectivité durant les phases d'alimentation; l'analyse factorielle des correspondances (AFC) est une manière adéquate pour ce type de représentation. L'information maximale se trouve au niveau des trois premiers axes (F1 ; F2 ; F3), soit respectivement (39,2 % ; 35,7 % et 25,1 %). Les codes des espèces potentielles sont représentés au niveau de l'annexe IV.

La formation de l'axe F1 est due surtout à la participation des espèces-ingérées par le Canard colvert avec un taux égal à 66,7%, suivi par celle du C. souchet avec 33,3%. La Foulque macroule est plus liée à F2 avec 72,5% de l'information suivie par le souchet avec 17% (Fig. 16). Pour le troisième axe F3, c'est la Sarcelle marbrée qui est la mieux représentée avec un taux de 77%, suivie par la Foulque macroule avec 11,7%, et de loin derrière par le C. souchet et le colvert avec 7,5% et 3,8% respectivement (Fig. 17).

Les espèces-ingérées qui se trouvent au niveau du contenu stomacal des espèces d'oiseaux étudiées (Foulque macroule, C. souchet, C. colvert et la Sarcelle marbrée) varient d'une espèce d'oiseau à l'autre.

Cependant, chaque espèce d'oiseau présente des spécificités pour les espèces-ingérées, comme décelés dans notre étude:

- Les espèces-ingérées spécifiques à la Foulque macroule sont : *Renonculaceae* sp.ind, *Diptera* sp. ind et *Nematomorpha* sp. Il y a trois espèces qui sont communes aux autres oiseaux, *Coleoptera* sp. ind consommée par la Sarcelle marbrée et la Foulque macroule, tandis que *Potamogetonaceae* sp. ind se consommées par le Souchet et la Foulque macroule et la Sarcelle marbrée.
- Les espèces-ingérées spécifiques au C. souchet sont : *Arthrocnemum macrostachyum*, *Amaranthaceae* sp. ind, *Chenopodium* sp. ind, *Dytiscidae* sp1. ind, et sp2. ind, *Gyrinidae* sp. ind, *Corixidae* sp. ind, *Tanytus* sp. ind, *Cypria* sp., *Odonata* sp. ind, *Galba truncatula*. Ces espèces ne sont jamais consommées par le Canard colvert. Mais il y a deux espèces qui sont commun avec la Sarcelle marbrée qui sont *Ephydriidae* sp. ind et *Lestidae* sp. ind.
- Les espèces-ingérées spécifique au Canard colvert et qui ne jamais consommées par le Souchet sont : *Grains* sp1.ind, *Asteraceae* sp.ind, *Lavatera* sp.ind, *Daphnia pulex*, *Tabanidae* sp. ind.
- deux espèces-ingérées spécifique au Sarcelle marbrée sont *Grains* sp4. ind, *Limoniidae* sp. ind.
- *Potamogetonaceae* sp. ind est une espèce consommée par la Foulque macroule, Canard souchet et la Sarcelle marbrée. *Ruppia maritima* consommée par le Canard souchet et le colvert ainsi que la Sarcelle marbrée. Tandis que *Monomorium* sp. est une espèce commune par les trois oiseaux qui sont la Foulque macroule, Canard souchet et le Colvert.

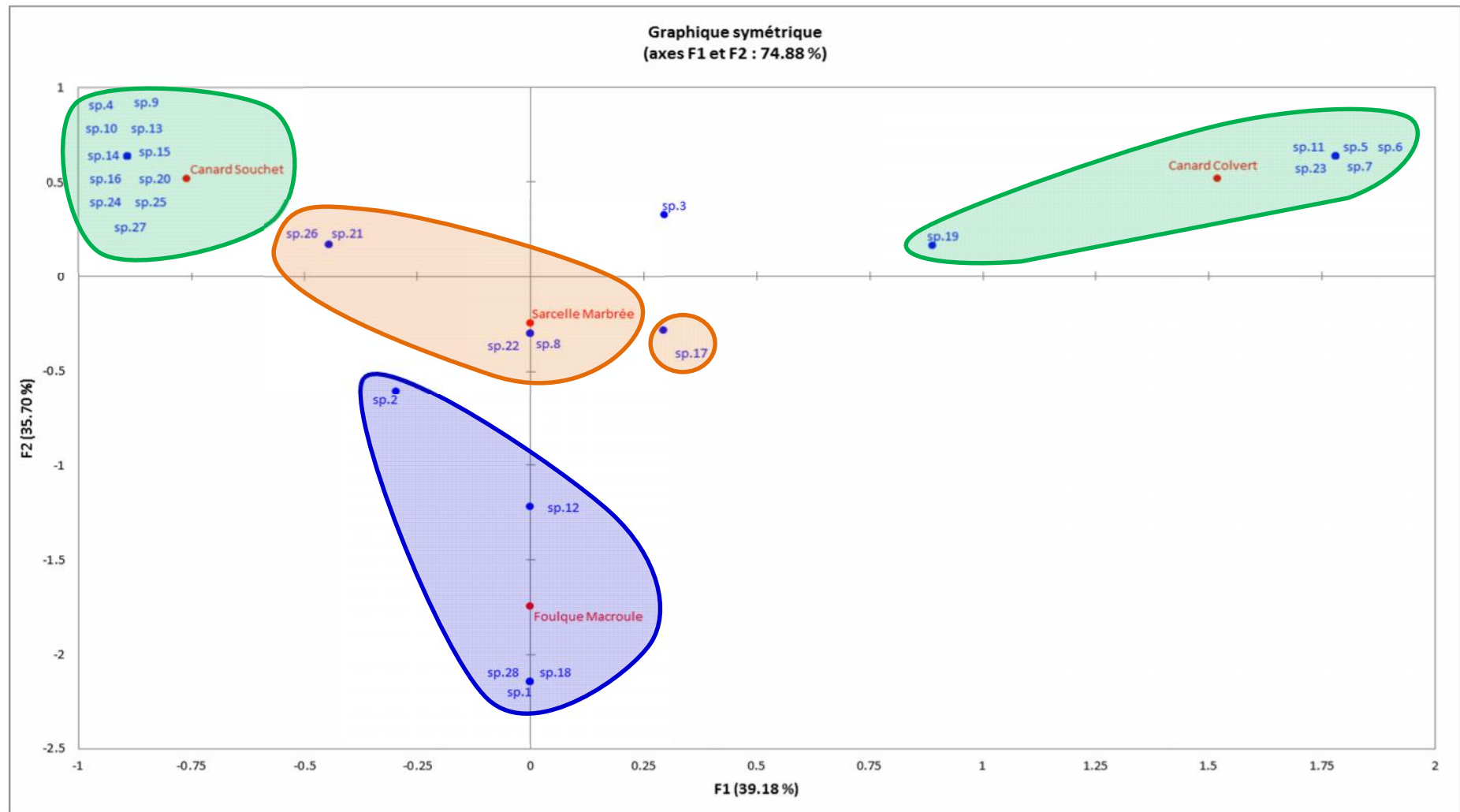
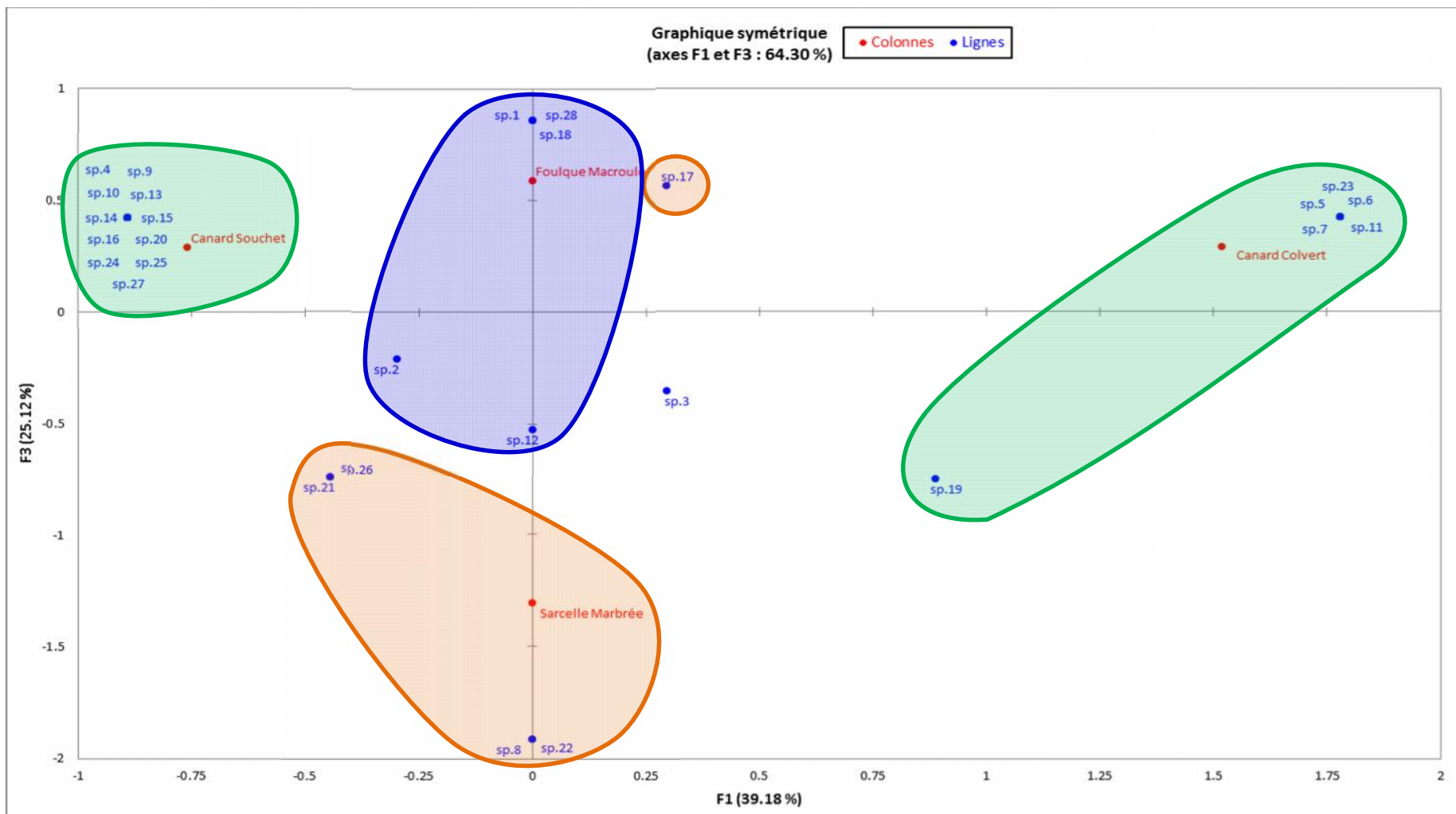


Figure.16 : Graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces prédateur (axes F1 et F2 : 74,88%)



42

Figure.17 : Graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des espèces prédateur (axes F1 et F3 :64,30%)

V. - Discussions

Les discussions portant sur le régime alimentaire de la Foulque macroule, du Canard souchet, du Canard colvert et de la Sarcelle marbrée sont énoncées dans ce chapitre.

5.1 - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire de la Foulque macroule

L'examen du contenu du tube digestif de la Foulque macroule a montré l'existence de deux espèces végétales, une *Renonculaceae* sp.ind représentée par 2 graines et l'autre espèce appartenant aux *Potamogetonaceae* (sp.ind.). Pour ce qui est de la fraction animale, elle est représentée par 4 espèces animales qui sont: Coleoptera (fémur fragmenté), Hymenoptera (F: Formicidae), Diptera (4 larves et une tête) et Nematomorpha.

REZIG(2011), qui a étudié le régime alimentaire de la Foulque macroule au niveau de ce même site, a trouvé une seule espèce végétale *Ruppia* sp.ind et 3 espèces animales qui sont les Gastéropodes (F: Physidae) et les Coléoptères (F: Dystiscidae) et *aves* sp.ind. Alors que KAHALERRAS. (2012), qui a étudié le régime alimentaire de cette espèce au niveau de la Numidie (Nord-est de l'Algérie), a trouvé des fragments de parties végétatives de plantes, parmi elles *Eleocharis palustris*, et les proies animales ne composant qu'une partie très réduite du régime alimentaire de cette espèce. D'autres résultats, tels de TAMISIER et DEHORTER (1999) en Camargue (Sud de la France), montrent que la Foulque se nourrit de parties végétatives (74%), 18% de Graines et d'algues (8%). Les mêmes auteurs ont trouvé que *Potamogeton* sp.ind, y est présente. Malgré les conditions environnementales (température, humidité de l'air, qualité de l'eau et la disponibilité alimentaire) totalement différentes au niveau des deux milieux (lacs) ; les résultats de cette étude sont semblables à ceux de TAMISIER et DEHORTER(1999) concernant la fraction végétative, avec la présence des *Potamogetonaceae*. La fraction animale est comparable à celle qu'a trouvée REZIG (2011), représentée surtout par la présence de Coléoptères dans les deux examens.

Par ailleurs, nos résultats sont moins identiques que ceux trouvés par KAHALERRAS (2012) sauf que la similitude repose sur la consommation des fragments végétaux. Cet écart pourrait être expliqué par le fait que les lacs n'offrent pas les mêmes

espèces de (flore et faune) et où les conditions climatiques et environnementales sont différentes.

Généralement la Foulque macroule sélectionne ces proies, et la tendance est vers les végétaux. La fraction animale trouvée au niveau du régime de cette espèce est peut être due à la période d'échantillonnage coïncidant avec la période de reproduction (Décembre-Juin).

5.2 - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire du Canard souchet

L'examen du contenu des tubes digestifs du canard souchet (6 individus ont été collectés en période de reproduction) a montré que cette espèce consomme 95,9% des proies animales et le reste est composé de végétaux et de graviers. Les proies animales sont composées essentiellement de 72,2% de *Galba truncatula* (Mollusca) et 20% *Cypria* sp.ind (Ostracoda) et d'autres Arthropodes avec un faible pourcentage tels que les Ephydrides, les Chironomidés (Diptera), les Corixidés (Hemiptera), les Dytiscidés et les Gyrinides (Coleoptera). Pour ce qui est de la plupart des proies végétales, elles sont présentes sous forme de graines; telles que *Ruppia maritima* (Ruppiaceae), *Potamogetonaceae* sp.ind. (Potamogetonaceae) et *Arthrocnemum macrostachyum* (Chenopodiaceae) ainsi que *Amaranthaceae* sp. ind et *Chenopodium* sp. ind. CAMPREDON *et al* (1982) ont noté que les canards de surface, dont le Canard souchet, ont un régime alimentaire planctophage. TAMISEIR et DEHORTER (1999) en Camargue (Sud de la France), ont mentionné que le Canard souchet se nourrit essentiellement de proies animales, classée comme étant une espèce zoophage, fortement spécialisée sur les Crustacés planctoniques (Copépodes, Ostracodes, Cladocères) qu'elle filtre dans les premiers centimètres sous la surface de l'eau, elle a en outre un complément d'alimentation à base des graines de potamots et scirpes,

Comparativement aux résultats trouvés par les auteurs suscités, il convient de dire que le canard souchet se nourrit essentiellement de plancton, d'où son régime alimentaire est planctophage

5.3 - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire du Canard Colvert

L'analyse du contenu des tubes digestifs des canards colvert (3 individus ont été collectés en période de reproduction) a montré que ce canard consomme 91,8% de proies végétales et 8,2% de proies animales. Les proies animales constituent essentiellement de 40% de *Tabanidae* sp.ind (Diptera) et 20% de Chironomidae (Diptera), *Monomorium* sp.ind (Hymenoptera) et *Daphnia pulex* (Cladocera). La plupart des proies végétales les plus dominantes sont des graines, Graines (sp.ind) non identifiées constitue la majorité des grains avec AR% = 89,3%, et *Ruppia maritima* (Ruppiaceae) avec 1,8%, et deux autres graines qui sont *Asteraceae* sp.ind et *Lavatera* sp.ind.

CAMPERDON *et al* (1982), montre que chez les herbivores l'espèce la plus généraliste est le colvert qui possède un régime alimentaire très varié en fonction des localités, parmi les canards de surface, le Canard colvert peut être granivore comme on a pu le constater également dans notre étude et de ce fait confirme nos résultats. TAMISIER et DEHORTER (1999), ont constaté que le canard colvert consomme 95% des proies végétales essentiellement des graines et 5% des proies animales. Ces résultats sont très proches de ceux qu'on a obtenus dans notre étude.

Comparativement aux résultats trouvés par les auteurs suscités, il convient de dire que le canard colvert se nourrit de graines végétales, d'où son régime alimentaire granivores.

5.4 - Discussions des résultats concernant le régime alimentaire de la Sarcelle marbrée

Les individus de la Sarcelle Marbrée (n = 3) ont été collectés en période de reproduction. L'analyse de leurs tubes digestifs a montré qu'ils contiennent 66,7% de proies animales et 33,3% de proies végétales. Les proies animales sont constituées essentiellement de 41,7% de Lestidae (Odonata) et 29,2% d'Ephydriidae(Diptera), de 12,5% de Chironomidae, de Limoniidae (Diptera) et de Coleoptera. La plupart des proies végétales sont des graines telles que celles de *Ruppia maritima* (Ruppiaceae) avec AR% = 83,3%, de Potamogetonaceae et de Graines (sp.ind) avec 8,3%. CAMPREDON *et al.* (1982) ont noté que les canards de surface, y compris la Sarcelle d'hiver et la Sarcelle d'été peuvent être granivores, ce qui confirme les résultats de la présente étude. TAMISEIR et DEHORTER (1999), ont mentionné que la Sarcelle d'hiver et la Sarcelle

d'été se nourrissent essentiellement de graines ou de proies animales (Sarcelle d'été), ces dernières peuvent être entre granivore et zoophage dans les moindres mesures. TAMISEIR et DEHORTER (1999) aussi montrent que la Sarcelle d'hiver se spécialise au contraire dans les graines plus petites de scirpes, et les oogones de Characées, chez la Sarcelle d'été, le régime moyen est essentiellement granivore en Camargue mais quelques individus sont également susceptibles de sélectionner des proies animales en grande quantité notamment les larves des Diptera Chironomidae et de mollusques d'eau douce (physes, limnée). D'après KAHALERRAS, 2012, le Sarcelle d'hiver semble être presque exclusivement granivore. TAMISIER 1971, in KAHALERRAS, 2012 dans la Camargue, a montré que les Sarcelles d'hiver apparaissent comme exclusivement granivores en hiver.

Les résultats trouvés sont dans leur totalité presque identiques, et viennent confirmer le régime alimentaire de cet oiseau.

Par ailleurs, les différentes variabilités, il s'agit notamment :

- Saison de prélèvement de l'échantillon.
- Durée de séjour des espèces d'oiseaux au niveau du lac.
- Diversité des lacs fréquentés par ces espèces d'oiseaux.
- Dominances des espèces-proies sélectionnées par les oiseaux d'eau au niveau des lacs

Conclusion

Cette étude permet de mieux connaître le régime alimentaire de la Foulque et des Canards au niveau de Sebkhet El-Maleh à El-Goléa se situant dans le Sahara algérien.

Cette étude a permis de recenser 36 espèces aviennes durant la période d'étude dont 12 espèces de la famille des Anatidés et 03 espèces de la famille des Rallidés.

L'étude du régime alimentaire de la Foulque et des Canards nécessite de faire au préalable un inventaire des disponibilités trophiques du milieu, cet inventaire a permis de recenser 1467 individus, appartiennent à 8 classes, 14 ordres, 23 familles, et 24 espèces. L'ordre le plus dominant est celui de Diptères avec 5 espèces suivi par celui des Coléoptères avec 4 espèces. Mais l'espèce la plus dominante est : *Daphnia pulex* avec une abondance de 56,0%, suivi par *Cypria* sp. (Ostracoda) avec 25,4%, et les autres espèces avec un faible pourcentage.

L'étude du régime alimentaire de la Foulque, nous a permis de conclure que la Foulque a un régime alimentaire végétarien à tendance granivore, les graines de *Ruppia maritima* et Renonculaceae et aussi des proies animales telles que les Diptères avec 60% des proies animales, les Coléoptères avec 20%, les Hyménoptères et les Nématomorphes avec 10%. L'étude du régime alimentaire du Canard Souchet permet de montrer qu'il se nourrit essentiellement de proies animales et plus spécialement du plancton. Le tube digestif du souchet contient 72,2% de *Galba truncatula* (Mollusca) et 20,0% *Cypria* sp. (Ostracoda) et d'autres Arthropodes avec de faibles pourcentages tels que les Ephydrides, les Chironomidés (Diptera), les Corixidés (Hemiptera), les Dytiscidés et les Gyrinides (Coleoptera). En ce qui concerne les proies végétales, la plupart sont des graines telles que *Ruppia maritima* (Ruppiaceae), *Potamogetonaceae* sp. (Potamogetonaceae) et *Arthrocnemum macrostachyum* (Chenopodiaceae), et d'autres graines qui sont *Amaranthaceae* sp. ind et *Chenopodium* sp. ind.

L'analyse des tubes digestifs de 3 individus du canard Colvert contiennent 91,8% de proies végétales et 8,2% des proies animales. Les proies animales sont constituées essentiellement de 40,0% de *Tabanidae* sp.ind (Diptera), 20,0% de Chironomidés (Diptera), *Monomorium* sp.ind (Hymenoptera) et *Daphnia pulex* (Cladocera). La plupart des proies

végétales sont des graines non identifiées constituant 89,3% suivies par *Ruppia maritima* (Ruppiaceae) avec 1,79%.

Pour la Sarcelle Marbrée, l'analyse du contenu stomacal a montré un régime à tendance omnivore. La fraction végétale est constituée essentiellement de *Ruppia maritima* et quelque graines non identifiées ; tandis que la fraction animale est représentée par les Odonates (F : des Lestidae) et de Diptères.

Le régime alimentaire de la Foulque macroule et du Canard colvert est herbivore à tendance granivore, tandis que celui de la Sarcelle marbrée est omnivore. Le Canard souchet se démarque par son régime alimentaire planctonophage.

Cette contribution s'ajoute au très peu d'études effectuées en Algérie sur le régime alimentaire des Foulques et des canards. Mais dans le but d'enrichir les études relatives à ce genre de thème dans cette région, il est important d'encourager les recherches en constituant des axes de recherche traitant des régimes alimentaires des espèces aviennes surtout aquatiques. Et des études concernant la conservation et la restauration des zones humides afin qu'elles puissent héberger le maximum d'effectifs d'oiseaux d'eau.

Références bibliographiques

1. **AISSAOUI R, HOUHAMDI M et SAMRAOUI B., 2009** – Eco-Ethologie des fuligules *Nyroca Aythya nyroca* dans le lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie). *European Journal of Scientific Research*. Vol.28 N°1, pp 47-59.
2. **AZZOUZ M., 2007** – Etude ethnologie de la faune spontanée médicinale dans la région d'El-Goléa. Mémo. Ing. Agro. Sahar., Ouargla, 94 p.
3. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse*, pp.193-239.
4. **BENSACI E, SAHEB M, NOUIDJEM Y, BOUZEGAG A ET HOUHAMDI M. ; 2013** - Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes : cas de la dépression d'Oued Righ (Algérie). *Physio-Géo*. V7. 2013.
5. **BEN HALIMA, T., GILLON, Y. ET LOUVEAUX, A. 1984** - Utilisation des ressources trophiques par *Dociostaurus maroccanus* (Thunberg, 1815) (Orthoptera, Acrididae). Choix des espèces consommées en fonction de leur valeur nutritive. *Acta Oecologica-Oecologia Generalis*, 54: 385-406.
6. **BAHMANI M., 1987**– Les ressources en eau souterraine dans les zones arides : cas d'El-Goléa. Mémo magister. INA, El Harrach, Alger, 74 p.
7. **BENAMMAR H., 2009** - Contribution à l'étude de la phénologie de reproduction et régime alimentaire du Caratérope fauve *Turdoides fulva* (Desfontaines, 1789) dans les palmeraies de Hassi Ben Abdallah, Ouargla Mémo. Ing. Sci. Agro., Université KASDI Merbah. Ouargla.187 p.
8. **BENKHELIL M., 1991** – Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestres. Ed .Office des Pub. Univ. Alger, 68 p.
9. **BERRIMI N., DERRADJI N. &ARAB A.,** - Contribution à l'étude de l'avifaune au niveau du lac d'El Goléa (W. de Ghardaïa), in (Troisième Congrès International de Population et des Communautés Animales), 03-06 Octobre 2009, pp 34.
10. **BLONDEL J., 1975** – L'analyse des peuplements d'oiseaux. Elément d'un diagnostic écologique. 1 –La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Ecol. (Terre et vie)*, 29(4) : pp 533-589.
11. **BOUAZIZ A., 20011** -
12. **BLONDEL J., 1979** – Ecologie et biogéographie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
13. **BOURIACH H 2010** – Régime alimentaire des canards et des foulques hivernants au lac Tonga et le marais de la Mkheda .Mémo.Master. Univ.08 Mai 1945.Guelma.
14. **BOULGHITI M., et ZENOU M., 2007** – Contribution à l'inventaire faunistique et floristique de Sebket El Maleh (EL Goléa). Mémo. Ing. Agro. Sahar., Ouargla, 59 p.
15. **BOUMEZEBEUR A., 1993** –Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche *Oxyuraleucocephala* et du Fuligule nyroca *Aythya nyroca* sur le lac Tonga et le lac des oiseaux, Est algérien. Mémo de doctorat, Université Montpellier, 254 p.
16. **BOUZID A., 2003** – Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (région d'Ouargla).Mémo. Magistère. Sci. Agro.,Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Alger 136 p.

17. **BREDIN D, SKINNER J et TAMISIER A., 1986** – Distribution spatio-temporelle et activités des anatidés et foulques sur l'Ichkeul, grand quartier d'hiver tunisien. Acta OEcologica. Vol 7, n°1, pp 55-73.
18. **CHEHMA A., 2006** – Catalogue des plantes spontanées algérien. Ed. Dar El Houda. Univ. Ouargla. Laboratoire de protection des écosystèmes Ouargla, 140 p.
19. **COMPREDON S., COMPREDON P., YVES PIROT J., TAMISIER A. 1982** – Manuel d'analyse des contenus stomacaux de canards et de foulques. Office National de la chasse, Paris. 87 p.
20. **CRAMP S. et SIMMONS K.E.L. (1977)** - The Birds of the Western Palearctic Volume I. Oxford University Press, Oxford, New York, 722 p.
21. **D.G.F (Direction Générale des Forêts), 2004** - Atlas des zones humides d'importance internationale, 107 p.
22. **D.G.F (Direction Générale des Forêts), 2005** - Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar « 3- Sebket El Melah (Wilaya de Ghardaïa) », 13 p.
23. **DAJOZ R., 1971** – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 424 p.
24. **DAJOZ R., 1983** – Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
25. **DELAPARENT A., 1948** – mission géologique dans le Sahara algérien. Travaux de l'IRS. Tom V, Alger, pp 50.
26. **DORST J., 1972** – La vie des oiseaux. Ed. Editions Rencontre, Lausanne, Paris, TOME.I, 392 p.
27. **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** – Ornithologie appliquée à l'agronomie et à la sylviculture. Ed. Office des Pub. Univ. Alger, 124 p.
28. **DREUX P., 1974** – Précis d'écologie. Ed. Presses Univ. France, Coll. «le biologiste» Paris, 231 p.
29. **DREUX P., 1980** – Précis d'écologie. Ed. Presses Universitaires de France, Paris, 231 p.
30. **DUBIEF J., 1963** - Le climat du Sahara tom II, institut de recherche saharienne, pp. 20.
31. **DUBIEF J., 1999** – L'Ajjer Sahara central. Ed. Karthala, 700 p.
32. **DUBIEF J., 2001** - Donnée météorologique du nord de l'Algérie a l'équateur – Tome 3. Ed. Karthala, 274 p.
33. **FAURIE C., FARRA C. et MEDORI P., 1978** – Ecologie .Ed. J. B. Baillière, Paris, 147 p.
34. **GUYOT G., 1999** – Climatologie de l'environnement : cours et exercices corrigés. Ed. Dunod, Paris, 525 p.
35. **HARRIS A, TUCKER L et VINICOMBE K., 1992** – Identifier les oiseaux. Delachaux et Niestlé, Paris. 223 p.
36. **HAIDA F., 2008** – Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d'El-Goléa. Mémo. Ing. Agro. Univ. KasdiMerbah .Ouargla. 159p.
37. **HAIHAHEM D et GHAZI L** – La distribution Spatio-temporelle des proies / prédateurs. Mémo. Master. Univ. 08 Mai. 1945. Guelma. 58p.
38. **HEINZEL H., RICHARD F., PARSLOW J., 2005** – Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-orient. Delachaux et Niestlé, Paris, France.
39. **ISENMANN P et MOALI A., 2000** – *oiseaux d'Algérie*. Ed. SEOP, Paris, 336 p.
40. **JACOB J., 1974** - quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and Ivlev selectivity index, Oecologia, 14: 413-417

41. **KHADRAOUI A.**, Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes, OPU, 2010, pp184, 185.
42. **KILLIAN M., LARS S., DAN Z et PETER J., 2009** – Le guide ornitho. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 p.
43. **LE BERRE M., 1990** – Faune du Sahara, Mammifères. Ed. Raymond Chabaud-Lechevalier, Paris, 359 p.
44. **METERFI B., 1984** – contribution à la caractéristique des sols sahariens et évaluation de leurs aptitudes culturale oasis d’El Goléa. Mémo. Ing. Ins. Nat. Agro. El Harrach, 105 p.
45. **METREF S., 1994** – Contribution à l’étude bioécologique de l’avifaune (Aves) d’une oliveraie à Boumlih (Cap-Djinet) –Relation trophiques de quelque espèce de vertébrés. Memo. Ing., agro.,Inst. Nati. Agro., EL-Harrach, Alger, 223 p.
46. **MIHOUB A., 2009** - nutrition azotée et la productivité d'une culture de blé dur (*Triticum durum* L. Var. Carioca) (dans la région d'El-Goléa). Mem. Ing.Agro. Univ de Ouargla, 93 p.
47. **MOUSSI A., 2012** - Analyse systématique et étude bio-écologique de la faune des acridiens (Orthoptera, Acridomorpha) de la région de Biskra. Mémo. Doctorat Univ. Mantouri. Constantine, 132 p.
48. **MUTIN G., 1977** – La Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed .office Pub. Univ., Alger, 606 p.
49. **OZENDA P., 1983** –Flore du Sahara. 2ème Ed. Paris, 622 p
50. **OZENDA P., 1991** – Flore du Sahara. 5ème Ed. Paris, 622 p.
51. **PIROT J.Y et PONT D., 1987** – Le canard souchet (*Anas clypeata* L.) hivernant en Camargue : alimentation, comportement et dispersion nocturne. La Terre et la Vie – Revue d’écologie, 42 : pp59-79.
52. **RAMADE F., 1984** – Eléments d’écologie, - Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397 p.
53. **RAMADE F., 2008** – Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité, Dunod, Paris, 737 p.
54. **SETHYAL., 1985** – Sociétés des études hydrauliques d’Algérie. Etude de l’évacuation du chott d’El Goléa d’Alger, 70 p.
55. **STEWART P., 1969** –Sylviculture. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 73 p.
56. **TADJINE B., 2010** – Etude du régime alimentaire de l’Echasse blanche *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758) dans le Chott Aïn El-Beïda « Ouargla ». Mémo. Ing.Agro. Univ. Kasdi Merbah. Ouargla.
57. **TAMISIER A et DEHORTER O., 1999** –Camargue, canards et foulques. Fonctionnement d’un prestigieux quartier d’hiver. Centre Ornithologique du Gard, CNRS, Montpellier. 369 p.
58. **TAMISIER A., 1972** – Rythmes nycthémeraux des sarcelles d’hiver pendant leur hivernage en Camargue, C.N.R.S, Alauda. Volume n° 2, 256p.
59. **VAN DIJK G et LEDANT J.P., 1983** –La valeur Ornithologique des zones humides de l’est algérien. Biological Conservation 26 : pp215-100.

Références bibliographiques

- www.google-earth.com, 24 Avril 2013, 21^h.
- Encarta.2006.

Annexe I. - Critère Ramsar

CRITERE 3

Le site joue un rôle important pour le maintien de la diversité biologique méditerranéenne et celle du Sahara central en abritant 2 populations avifaunistique nicheuses, le fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) portée sur la liste rouge de l'UICN et le Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*).

Le site composé de 2 plans d'eau libre, le premier à eau douce et le deuxième à eau salée, présente plusieurs habitats qui accueillent des reptiles aquatiques (coluber), des batraciens, des insectes et des poissons autochtones. Cette forêt humide de *Tamarix gallica* est un habitat pour poissons, crustacés, oiseaux, insectes et reptiles. Les monticules et les dunes de l'Erg Occidental sont l'habitat de reptiles, de mammifères (*Gerbillus* sp., *Psammomys* sp. et *Canis* sp.) et d'insectes. La végétation du bassin supérieur est riche en Procaryotes et en Eucaryotes, des algues et des phanérogames. Le bassin inférieur, notamment en amont dans sa partie inférieur, contient une végétation réduite composée de phanérogames, notamment des graminées et des algues halophiles en nombre réduit. Les îlots, les phragmites et les tamaris constituent l'habitat de nidification privilégié de l'avifaune.

La diversité avifaunistique est importante : 110 espèces recensées sur ce site se répartissent en 30 familles à exigences écologique très différentes, Anatidae, Ardeidae, Scolopacidae, Rallidae et Charadriidae sont les plus représentatives (DGF, 2005).

CRITERE 4

C'est un site d'importance internationale parce qu'il abrite une importante population animale, le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) nicheur, avec un effectif supérieur de 5 fois au 1% international de la population méditerranéenne. Cette espèce est classée sur la liste rouge de l'UICN en troisième position des anatidés menacés après l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) et la sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*). L'avifaune, très diversifiée, est constituée de 110 espèces nicheurs, hivernantes et de passage, 22 des espèces recensées se reproduisent sur le site ou dans ses environs immédiats. 43 y hivernent et 40 utilisent le site comme halte migratoire tant à l'aller qu'au retour. L'originalité de cette avifaune est sans conteste marquée par la nidification et l'hivernage du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) avec des effectifs importants, l'espèce à répartition irrégulière. La présence

du Tadorne casarca (*Tadorna Tadorna*) est aussi importants pour l'espèce paraît sédentaire sur le site où elle se reproduit avec succès (1 nichée de 11 poussins observée en avril 2004). La configuration du plan d'eau en plusieurs bassins avec de petites remises entourées de scirpaies, de jonchaies, de typais et de roselières reste une garantie de quiétude pour ces oiseaux et d'autres comme la Foulque macroule (*Fulica atra*) et la Gallinule-poule-d'eau (*Gallinula chloropus*) qui nichent sur le site (nichées observées en avril 2004) sont présentes avec des effectifs importants. Cette végétation permet également d'accueillir 2 oiseaux palustres, la Rousserolle effarvate (*Accrocephalus scirpaceus*) et l'Hypolaïs pâle (*Hippolais pallida*) en nidification. La présence de petits monticules sablonneux émergeant à l'intérieur de l'eau sert à la nidification de plusieurs couples d'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*) alors que les rivages caillouteux du bassin inférieur sont occupés par le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrius*). Parmi les hérons, le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) trouve ici des conditions idéales pour l'hivernage, le passage en migration et la reproduction. Toutes ces espèces trouvent sur le site la nourriture nécessaire et suffisante pour élever leurs poussins, les eaux douces riches permettant le développement de Potamos (*Potamogeton* sp.) et de nombreux invertébrés et vertébrés aquatique. En effet les petites mares regorgent de larves d'insectes et de têtards de grenouilles et de crapauds. La décomposition de la végétation aquatique est accélérée sous les températures chaudes alimentant ainsi la dynamique de fonctionnement de l'écosystème. C'est la grande productivité écologique de cet écosystème qui explique le stationnement et la nidification avec succès de ces nombreuses espèces (D.G.F, 2005).

CRITERE 6

Sur la base des calculs des recensements hivernaux moyens des 5 derniers dénombrements les plus récents (1998, 1999, 2002, 2003 et 2004), Le site a accueilli des effectifs supérieurs à 1% de la population régional du Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) (moyenne de 43 oiseaux : 1.43% de la population biogéographique), et du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) (moyenne de 73 oiseaux : 2.42% de la population biogéographique). Trois nichées de nyroca et 1 nichée de Casarca ont été observées en mars 2004 (DGF, 2005).

Annexe II - Donnée bibliographiques sur la flore de la région d'El-Goléa

Selon CHEHMA (2006), BOULGHITI et ZENOU (2006) et AZZOUZ (2006) les espèces végétales présentes dans la région d'El-Goléa appartiennent aux familles représentées dans le tableau suivant.

Familles	Espèces
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>
	<i>Amaranthus hybridus</i>
	<i>Haloxylon scoparium</i>
	<i>Traganum nudatum</i>
Apiaceae	<i>Ammodaucus lencotricus.</i>
	<i>Ferulaves ceritensis</i>
	<i>Foeniculum officinale</i>
	<i>Pituranthos chloranthus</i>
Apocynaceae	<i>Neruim oleander</i>
Asclepiaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>
	<i>Anvillea radiata</i>
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i>
	<i>Artemisia herba alba</i>
	<i>Artemisia absinthium</i>
	<i>Bubonuim graveolens</i>
	<i>Cotula cinerea</i>
	<i>Launea glomerata</i>
	<i>Rhetinolepis sp.</i>
	<i>Chrysanthemum macrocarpum</i>
	<i>Sonchus maritimus</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
	<i>Aster squamatus.</i>
Brassicaceae	<i>Oudneya africana.</i>
	<i>Sisymbrium erysimoides.</i>
	<i>Nasturtiopsis coronopifolia.</i>
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i>
	<i>Cleome amblyocarpa</i>
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina.</i>
Cetrariaceae	<i>Cetraria islandia</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum lippli</i>
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus cedrus</i>
Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus.</i>
	<i>Cyperus conglomeratus.</i>
	<i>Cyperus laevigatus.</i>
	<i>Cyperus rotundus.</i>
	<i>Fuirena umbellata.</i>

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia gynipno</i>
	<i>Euphorbia helioscopia.</i>
Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta.</i>
Fumariaceae	<i>Fumaria capreolata.</i>
Fabaceae	<i>Retema retam</i>
	<i>Trigonella foenumgracum</i>
Geraniaceae	<i>Pelargonium odorantissi</i>
Juncaceae	<i>Juncus bufonius.</i>
	<i>Juncus maritimus.</i>
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i>
	<i>Lavandula officinalis</i>
	<i>Thymus vulgaris</i>
	<i>Rosmanirus officinalis</i>
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>
Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia caryophyllata</i>
	<i>Myrtus communis</i>
Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i>
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera.</i>
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum.</i>
Plantaginaceae	<i>Globularia alypum</i>
	<i>Plantago ciliata</i>
Poaceae	<i>Cymbopogon schoenathus</i>
	<i>Stipagrrostis pungens</i>
	<i>Lolium multiforum.</i>
	<i>Polypogon monspeliensis.</i>
	<i>Cynodon dactylon.</i>
	<i>Phragmites communis.</i>
	<i>Imperata cylindrica.</i>
	<i>Tragus racemosus.</i>
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum.</i>
Primulaceae	<i>Samolus valerendi.</i>
	<i>Anagallis arvensis.</i>
Resedaceae	<i>Randonia africana.</i>
Rhumnaceae	<i>Zizyphus lotus.</i>
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata.</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla.</i>
	<i>Tamarix gallica.</i>
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla.</i>
Typhaceae	<i>Typha angustifolia.</i>
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale.</i>
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa.</i>
	<i>Peganum harmala.</i>
	<i>Zygophyllum album.</i>

Annexe III : Donnée bibliographiques sur la faune de la région d'El-Goléa

Selon (LEBERRE, 1990), (BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (HAIDA, 2008), la faune d'El-Goléa et des environs de Sebket El-Maleh se compose des espèces suivantes.

1- Liste des espèces invertébrées.

Embranchement	Classes	Ordres	Familles	Espèces
Protostoniens	Annelida	Oligocheta	Lumbricidae	<i>Eiseniella tetraedra</i>
Arthropoda	Arachnida	Aranea	Araneidae	<i>Araneidae</i> sp.1 <i>Araneidae</i> sp.2
		Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonus australis</i>
	Myriapoda	Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus langicormis</i> <i>Lithobius</i> sp.
				Coleoptera
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>		
	Halpidae	<i>Halipus fluviatilis</i>		
	Scarabeidae	<i>Geotrupes stercorarius</i> <i>Geotrupes vernalis</i> <i>Melolontha melolontha</i>		
		Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i> <i>Cerambyx auricularia</i>	
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Forficula arachidis</i>	
	Diptera	Culicidae	<i>Culex pipiens</i> <i>Bombylius medius</i>	
			Dictyoptera	
	Phthiraptera	Pediculidae	<i>Pediculus</i> sp.	
	Insecta	Heteroptera	Corixidae	
			Arididae	<i>Acridella nasuta</i> <i>Palomena viridissima</i> <i>Pentatoma rufipes</i>
			Pentatomidae	<i>Formica rufa</i> <i>Componotus ligniperda</i> <i>Lasius niger</i>
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Polistes gallicus</i>
				Vespidae
		Lepidoptera	Nemeabidae	<i>Mantis religiosa</i>
	Nymphalidae		<i>Coengrion pulla</i> <i>Sympterym sanguinum</i> <i>Gryllus palemorum</i> <i>Acheta domestica</i>	
	Pieridae		<i>Lacusta migratoria</i> <i>Grullotalpa gryllotalpa</i> <i>Tetrix subulata</i>	
	Sphingidae			
	Mantoptera	Mantidae		
	Odonatoptera	Caenagrionidae		
		Libillulidae		
	Orthoptera	Gryllidae		
			Acrididae	
		Gryllotalpidae		
		Tetrigidae		
	Crustacea	Calanoides	Calanoides	<i>Arctodiaptomus salinus</i>
		Cladocera	Daphnidae	<i>Daphnia</i> sp.

		Phylopoda	Aleneidae	<i>Artemia salina</i>
Vers	Rotifera	Bdelloides	Philodinidae	<i>Philodina</i> sp.
			Lecanidae	<i>Lecane</i> sp.
			Branchionidae	<i>Branchionus quadridentatus</i> <i>Notholca striata</i>
Mollusca	Gasteropoda		Lymnaeidae	<i>Lymnaea stagnalis</i> <i>Stagnicola</i> sp.
			Planorbidae	<i>Planorbis corneus</i>

(BOULGHITI et ZENOU, 2006) et (HAIDA, 2008)

2- Liste des espèces de poisson du lac El-Maleh

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Pisces	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard, 1983)
		Cyprinidae	<i>Barbus pallary</i> (Almaca, 1970)

(LEBERRE, 1990)

3- Liste des espèces Amphibiens du lac El-Maleh

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Amphibia	Anoura	Bufonidae	<i>Bufo mauritanicus</i> (SCHLEGEL, 1941)
		Ranidae	<i>Rana ridibunda</i> (Pallas, 1771)

(LEBERRE, 1990)

4- Liste des Reptiles

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Reptilia	Ophidia	viperaidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Cerastes vipera</i> (LINNAEUS, 1758)
	Sauria	Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)
		Scincidae	<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Sphenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)

(LEBERRE, 1990)

5- Liste des Mammifères

Ordres	Familles	Espèces
Insectivor	Erinaceidae	<i>Hemiochinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1833)
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Asellia tridens</i> (E. Geoffroy, 1813)
	Vespertilionidae	<i>Otonycteris hemprichi</i> (Peter, 1959)
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)
	Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i> (Linnaeus, 1758)
		Felidae
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Gazella leptoceros</i> (F. Cuvier, 1841)
Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)
		<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (I. Geoffroy, 1825)

		<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)
		<i>Pachyuromys duprasi</i> (Lataste, 1880)
	Muridae	<i>Mus musculus</i> (Linnaeu, 1758)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeu, 1758)
	Hystricidae	<i>Hystrix cristata</i> (Linnaeu, 1758)

(HAIDA, 2008)

6- Liste des Oiseaux (corrigée)

Ordres	Familles	Espèces	
Podicipédiformes	Podicipédidés	<i>Tachybaptus ruficollis.</i>	
Pelecaniformes	Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax carbo</i>	
Ciconiiformes	Ardeidés	<i>Botaurus stellaris</i>	
		<i>Bubulcus ibis.</i>	
		<i>Ixobryhus minutus</i>	
		<i>Egretta garzetta.</i>	
		<i>Egretta alba.</i>	
		<i>Ardea purpurea</i>	
			<i>Ardea cinerea.</i>
		Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i>
	Threskiornidés	<i>Plegadis falcinellus</i>	
		<i>Platalea leucorodea</i>	
Phoenicopteriformes	Phenicopteridés	<i>Phoenicopus roseus</i>	
Anseriformes	Anatidés	<i>Tadorna ferruginea</i>	
		<i>Anas crecca</i>	
		<i>Anas clypeata</i>	
		<i>Tadorna tadorna</i>	
		<i>Anas strepera</i>	
		<i>Anas acuta</i>	
		<i>Anas platyrhynchos</i>	
		<i>Anas querquedula</i>	
		<i>Anas penelope</i>	
		<i>Aythya nyroca</i>	
		<i>Aythya ferina</i>	
		<i>Netta rufina</i>	
Accipitriformes	Accipitridés	<i>Accipiter nisus</i>	
		<i>Pandion haliaetus</i>	
		<i>Pernis apivorus</i>	
Gruiformes	Rallidés	<i>Porzana pusilla</i>	
		<i>Gallinula chloropus</i>	
		<i>Fulica atra</i>	
Columbiformes	Columbidés	<i>Streptopelia turtur</i>	
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	
Strigiformes	Strigidés	<i>Asio flammeus</i>	
Caprimulgiformes	Caprimulgidés	<i>Caprimulgus aegyptius</i>	
Charadriiformes	Glareolidés	<i>Cursorius cursor</i>	
	Scolopacidés	<i>Calidris minuta</i>	
		<i>Calidris alpina</i>	

		<i>Lymnocyptes minimus</i>
		<i>Gallinago gallinago</i>
		<i>Tringa nebularia</i>
		<i>Tringa erythropus</i>
		<i>Arenaria interpres</i>
	Laridés	<i>Larus ridibundus</i>
		<i>Larus cirrocephalus</i>
Passeriformes	Alaudidés	<i>Galerida theklae</i>
	Motacillidés	<i>Anthus pratensis</i>
		<i>Anthus cervinus</i>
		<i>Motacilla alba</i>
		<i>Motacilla flava</i>
		<i>Motacilla cinerea</i>
	Turdidés	<i>Erithacus rubecula</i>
		<i>Saxicola torquatus</i>
		<i>Oenanthe lugens</i>
		<i>Oenanthe moesta</i>
		<i>Turdus torquatus</i>
		<i>Turdus philomelos</i>
	Sylviidés	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
		<i>Hippolais pallida</i>
		<i>Hippolais polyglotta</i>
		<i>Sylvia undata</i>
		<i>Sylvia nana</i>
		<i>Phylloscopus collybita</i>
	Muscicapidés	<i>Ficedula parva</i>
	Timaliidés	<i>Turdoides fulva</i>
Corvidés	<i>Corvus corax</i>	
Sturnidés	<i>Sturnus vulgaris</i>	
Passeridés	<i>Passer domesticus x Passer hispaniolensis</i>	
Astrildidés	<i>Lagonosticta senegala</i>	
Fringillidés	<i>Carduelis carduelis</i>	
	<i>Carduelis spinus</i>	
	<i>Carduelis cannabina</i>	
Emberizidés	<i>Miliaris calandra</i>	

(BOULGHITI et ZENOU, 2006)

**Annexe IV: Tableau des codes et présence-absences des différentes espèces-proies
trouvées au niveau des tubes digestifs de la foulque et de quelque espèce de
Canard.**

Espèce	Espèce
<i>Renonculaceae</i> sp.ind	sp.1
<i>Potamogetonaceae</i> sp. ind	sp.2
<i>Ruppia maritima</i>	sp.3
<i>Arthrocnemum macrostachyum</i>	sp.4
<i>Grains</i> sp ₁ .ind	sp.5
<i>Grains</i> sp ₂ .ind	sp.6
<i>Grains</i> sp ₃ .ind	sp.7
<i>Grains</i> sp ₄ . ind	sp.8
<i>Grains</i> sp ₅ . ind	sp.9
<i>Grains</i> sp ₆ . ind	sp.10
<i>Daphnia pulex</i>	sp.11
<i>Coleoptera</i> sp. ind	sp.12
<i>Dytiscidae</i> sp ₁ . ind	sp.13
<i>Dytiscidae</i> sp ₂ . ind	sp.14
<i>Gyrinidae</i> sp. ind	sp.15
<i>Corixidae</i> sp. ind	sp.16
<i>Monomorium</i> sp.	sp.17
<i>Diptera</i> sp. ind	sp.18
<i>Chironomidae</i> sp. ind	sp.19
<i>Tanypus</i> sp.	sp.20
<i>Ephydriidae</i> sp. ind	sp.21
<i>Limoniidae</i> sp. ind	sp.22
<i>Tabanidae</i> sp. ind	sp.23
<i>Cypria</i> sp.	sp.24
<i>Odonata</i> sp. ind	sp.25
<i>Lestidae</i> sp. ind	sp.26
<i>Galba truncatula</i>	sp.27
<i>Nematomorpha</i> sp. ind	sp.28

Etude du régime alimentaire de la Foulque macroule et quelques espèces d'anatidés au niveau de Sebket El-Maleh (El-Menéa W. Ghardaïa)

L'étude du régime alimentaire de la Foulque macroule et quelques espèces d'anatidés s'est déroulée au niveau de Sebket El-Maleh à El-Menéa (Octobre- Avril). L'étude de régime alimentaire de la Foulque a partir de l'analyse du contenu stomacal a permis de ressortir qu'elle consomme 2 espèces végétales ; une *Renonculaceae* sp.ind et une *Potamogetonaceae*(sp.ind.) ; la fraction animale est représentée par 4 espèces appartenant aux Coléoptères, aux Hyménoptères, aux Diptères et aux Nématomorphes. L'analyse des tubes digestifs du souchet fait ressortir un régime alimentaire planctophage constitué de 72,2% de Mollusques et 20,0% d'Ostracodes. Le régime alimentaire du colvert est constitué essentiellement de végétaux avec un taux de 91,8% représenté particulièrement de *Ruppia maritima*. Enfin le régime alimentaire de la Sarcelle marbrée est omnivore, constitué essentiellement de 66,7% de proies animales et 33,3% de proies végétales.

Mots-clés : Sebka, Foulque, Anatidae, régime alimentaire, El-Menéa

Study of the diet of the Coot and some ducks species at Sebket El-Maleh (El-Menéa W. Ghardaïa)

The study of the diet of the Coot and of some species of ducks took place at El-Maleh Sebka- El-Menéa (October to April). The study of diet Coot from the stomach content analysis has highlighted that it consumes two plant species and a *Renonculaceae* sp.ind *Potamogetonaceae* (sp.ind.) Animal fraction is represented by 4 species belonging to Coleoptera, the Hymenoptera, Diptera and the nematomorphs. Analysis of digestive tubes of nutsedge revealed a diet planktivore composed of 72.2% of Mollusks and 20.0% of ostracods. The diet of mallard is mainly composed of plants, with a rate of 91.8% represented especially by *Ruppia maritima*. Finally, the diet of the omnivorous marbled Teal is consisting essentially of 66.7% of animal prey and 33.3% of plant prey.

Keywords: Sebka, Coot, Anatidae, diet, El-Menéa

(المنيعة. غرداية)

(Anatidae) الطيور المائية

(*Fulica atra*)

لطيير

دراسة النظام الغذائي لطيير الغر الاوراسي وعدد من أنواع البط في سبخة المالح (المنيعة) خلال الفترة الممتدة من أكتوبر إلى إبريل). تتم هذه الدراسة عن طريق تحليل محتوى الجهاز الهضمي لهذه الطيور هذا المحتوى ينقسم الى قسمين : نباتي وحيواني

النظام الغذائي لطائر الغر الاوراسي والبط البري يتكون في الغالب من القسم النباتي بحيث طائر الغر الاوراس يستهلك نوع *Potamogetonaceae* و *Renonculaceae* اما بالنسبة للبط البري فهو يفضل نوع *Ruppia maritima*. النظام الغذائي لطيير الكش (ابو مجرفة) يتكون من 72,2% رخويات و 20,2% صدفيات فهو ذو نظام غذائي planctophage. أما بالنسبة للنظام الغذائي لطيير الشرشير فهو اكل للنباتات والحيوانات (omnivore) فهو يستهلك 66,7% من الفريسة الحيوانية و 33,3% من الفريسة النباتية.

كلمات البحث: سبخة, طائر الغر الاوراسي, البط, النظام الغذائي, المنية.