

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA

**FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE, ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE
LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

DÉPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES.



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En Vue De L'obtention Du Diplôme D'ingénieur d'État en sciences agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Option : Zoophytatrie

THÈME

**Etude du régime alimentaire de l'Échasse blanche
Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758) dans le
Chott Aïn El-Beïda « Ouargla »**

Présenté et soutenu publiquement par :

Melle TADJINE Badra

Le 05 /10 /2010

Devant le jury

Président	Mr. GUEZOUL.Omar	M.A.A
Promoteur	Mr. BOUZID. Abdelhakim	M.A.A
Co-promoteur	Melle MARNICHE. Faïza	M.A.A
Examineur	Mr. KOURICHI. Raouf	M.A.A
Examineur	Mr. ADAMOU. Ala-eddine	M.A.A
Invité	Mr. RAMDANI.Kamel	M.A.A

Année Universitaire : 2009/2010

Etude du régime alimentaire de l'échasse blanche (*Himantopus himantopus*) dans le Chott Ain El-Beida'Ouargla

Résumé :

L'étude de régime alimentaire de l'échasse blanche durant l'année 2010 au sien de la zone humide « chott Ain El Beida Ouargla située dans le Sud-Est algérien.

Ce travail a permis d'avoir un inventaire des invertébrés terrestres et aquatiques qui comporte une richesse de 47 espèces durant le printemps.

L'analyse de contenus de gésier de 4 individus a permis d'avoir une richesse totale de 11 espèces d'invertébrés dont 96,07% sont des Diptères, 1,64% des Odonates, 1,31% des Homoptères, des Hémiptères et Hyménoptères ont une proportion égale à 0,33%.

Ce travail nous a permis aussi d'inventorier un genre de Cestode endoparasite « *teanea* sp » au sien de l'intestin grêle de ce limicole.

Mots clefs : régime alimentaire, Échasse blanche, Chott Ain El-Beida.

Diet of black-winged stilt (*Himantopus himantopus*) in Chott Ain El-Beida "Ouargla"

Abstract:

The diet of black-winged stilt study during year of 2010 in wetland of in El-Ain Beida south-eastern of Algeria.

This work allowed to have an inventory of terrestrial and aquatic invertebrates that has a richness of 47 species during the spring.

The gizzard's analysis of 4 people allowed to have a total wealth of 11 species and 96.07% Diptera, Odonata 1.64%, 1.31% Homoptera, Hemiptera and Hymenoptera have a ratio equal, they are 0.33%.

This work also allowed us to invent a kind of Cestode endoparasite "*tenea* sp" to his small intestine

Key words: diet, black-winged stilt, Chott Ain El-Beida, black-winged stilt's endoparasits.

دراسة النمط الغذائي للطائر البياضى (*Himantopus himantopus*) في شط عين البياض ورقلة . ملخص :

دراسة النمط الغذائي للطائر البياضى خلال عام 2010 كانت في المنطقة الرطبة "شط عين البياض ورقلة" في الجنوب

الشرقي.

مكننا هذا العمل من إحصاء 47 صنف من اللافقاريات البرية والمائية خلال فترة الربيع

إن تحليل أربع حويصلات مكننا من جرد 11 صنف من اللافقاريات حيث 96.07% ذات الجناحين . Odonates 1,64%

(Homoptères Hémiptères et Hyménoptères) يتواجدون بنفس النسبة التي تساوي 0,33%

كذلك مكننا هذه الدراسة من جرد نوع من الطفيليات الداخلية في أمعاء الطائر البياضى والتي هي نوع من السيستود (*teanea* sp)

الكلمات الدالة: النمط الغذائي، الطائر البياضى ، منطقة عين البياض ، الطفيليات الداخلية للطائر البياضى.

Dédicace

Je dédie ce travail à :

A ma mère et à mon père

Qui est beaucoup souffert de ma vie à illustrer le plus cher et le plus précieux qui m'aide moi durant tout ma vie et qui m'a soutenu pendant les années d'étude.

A mes frères : Naim, Mohammed laid, Hicham, Chouki et Rida.

A mes sœurs : Nadia, Farida, Samiha.

A tous personne fidèle à l'agronome
A tous personne sacrifier pour améliorer le niveau d'agronomie.

A

A toute les étudiants de *la 22^{ème}* promotion d'Agromomie et surtout de la spécialité de Protection des végétaux (Zoophitiatrie).

Remerciements

Louange à Dieu tout puissant pour ce qu'il m'a donnée la bravoure, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Au moment de mettre un point final à ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué à sa réalisation.

Mes remerciements vont d'abord à mon promoteur M^r. BOUZID A. de l'université Kasdi Merbah Ouargla pour avoir accepté de diriger ce travail et pour ses conseils qui a bien voulu consacrer à ce mémoire.

J'exprime ma reconnaissance à ma Co-promotrice M^{me} MARNICHE F. enseignante à l'université Larbi Ben Mihidi (Oum El Bouaghi).

J'exprime ma reconnaissance aussi aux membres de jury qui ont accepté d'évaluer ce travail.

J'apporte ma gratitude à M^r. SEKOUR M. de l'université Kasdi Merbah Ouargla pour son engagement à présider le jury.

Je me dois tout autant remercier M^r. KORICHI.R et M^r ADAMOU.A. et M^r. KOUIDRI.M de nous avoir honoré par leurs présence afin d'examiner et de juger ce travail.

Je tiens à remercier tout particulièrement M^r GOUSMI D. pour ses encouragements continus et ses conseils très précieux durant toute période d'étude en agronomie qui m'étaient d'une grande importance.

Je tiens à remercier fortement M^r. DJAMEL.A et M^r M^r ALI M^r . SALIM pour leurs aider durent toute la période d'étude.

J'exprime ma reconnaissance aussi à mon amie M^{me} BEN AMMAR. H pour ses conseils et aide durant la période de travail.

Doivent être également remerciés avec la même intensité tous les gens qui m'aident, encouragent, ...

Liste des tableaux

Nombres des tableaux	Titre des tableaux	Pages
Tableau 01	Principales espèces floristiques du Chott Aïn El Beïda 2010	07
Tableau 02	Liste des espèces mammifères sauvages dans le chott (TAD, 2002)	8 – 9
Tableau 03	principales Espèces aviennes du Chott Ain El-Beida au printemps 2010.	17 – 18
Tableau 04	Valeurs de la qualité d'échantillonnage et richesse totale et moyenne de disponibilité du milieu au printemps 2010.	18
Tableau 05	Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence des espèces capturées par la méthode des pots Barber au printemps 2010.	18 – 19
Tableau 06	Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence des espèces capturées par la méthode du filet troubleau au printemps 2010	21
Tableau 07	Diversité calculée par l'indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées à la faune capturée au printemps 2010	23
Tableau 08	Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces-proies du gésier de l'échasse blanche au printemps 2010.	24
Tableau 09	Abondance relative des espèces-proies trouvées dans le gésier de l'échasse blanche	25
Tableau 10	Fréquence relative des espèces-proies par rapport à leurs tailles potentielles	27
Tableau 11	Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées aux espèces-proies de l'échasse blanche au printemps 2010.	28
Tableau 12	Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir des Pots-Barber durant le printemps 2010.	30 - 31
Tableau 13	Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir le milieu aquatique durant le printemps 2010.	32

Liste des figures

Nombres des figures	Titres des figures	Pages
Figure 01	Carte du la cuvette du Ouargla (COTE, 1998) (modifier cité par BOUZID, 2003)	06
Figure 02	Abondance relative de quelques espèces capturées par pot Barber au printemps 2010.	22
Figure 03	Abondance relatives des espèces capturées par le filet troubleau.	22
Figure 04	Abondance relative des espèces-proies de l'échasse blanche au printemps 2010.	26
Figure 05	Abondance relative des ordres des espèces-proies de l'échasse blanche.	26
Figure 06	Comparaison entre les équitabilités des disponibilité de milieu et du contenu de gésiers	29

Liste des Annexes

Nombres des Annexes		Titres des annexes	Pages
ANNEXE I		Le critère 6 des sites Ramsar : (DGF, 2004)	47
ANNEXE II		Le critère 4 des sites Ramsar : (DGF,2005)	47
ANNEXE III	Figure 01	photos des espèces capturées aux pots-barber à abondance supérieur à 5% au printemps 2010.	48
	Figure 02	photos des espèces omniprésentes capturées aux pots-barber au printemps 2010.	49
	Figure 03	photos des espèces capturées par le filet troubleau au printemps 2010.	49
	Figure 04	Photos des espèces-proies de l'échasse blanche au printemps 2010.	49
	Figure 05	Autres espèces-proies de l'échasse blanche (contenu du gésier)	50
ANNEXE VI		différentes espèces d'invertébrés recensées dans le Chott Ain El-Beida (2004-2005) D'près ADAMOU, 2006.	51 - 52
ANNEXE V		Fréquence relative des espèces-proies de l'échasse blanche par rapport à leurs tailles potentielles.	53

Table des matières

Introduction.....	1
Chapitre I : Matériel et méthodes.....	4
1.1.Choix du site :.....	5
1.2. Présentation du site d'étude	5
1.2.1. Localisation générale	5
1.2.2. Hydrographie du chott.....	5
1.2.3. Critères du Ramsar	6
1.2.4. Type de zone humide.....	6
1.2.5. Caractéristiques écologiques	7
1.2.5.1. Flore	7
1.2.5.2. Faune.....	7
1.2.5.2.1. Invertébrés.....	7
1.2.5.2.2. Mammifères.....	8
1.2. Bibliographie de l'échasse blanche Himantopus himantopus.....	9
1.2.1. Variation géographique et distribution.....	9
1.2.2. Description de l'échasse blanche	10
1.2.3. Habitat	10
1.2.4. Biologie et écologie de l'échasse blanche.....	10
1.2.4.1. Alimentation	10
1.2.4.2. Reproduction	11
1.2.4.3. Migration.....	11
1.3. Techniques et méthodologie du travail	11
1.3.1. Techniques et méthodologie du travail sur terrain	11
1.3.1.1. Pots Barber.....	12
1.3.1.2. Filet troubleau.....	12
1.3.2. Méthodes au laboratoire.....	12
1.3.3. Méthodes de dénombrement absolu des oiseaux (quadrat ou plan en quadrillées).....	12
1.3.4. Méthodes d'exploitation des résultats.....	13
1.3.4.1. Qualité de l'échantillonnage	13
1.3.4.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	13

1.3.4.2.1. Indices écologiques de composition.....	13
1.3.4.2.1.1. Richesse total et moyenne.....	13
1.3.4.2.1.2. Fréquence centésimale.....	14
1.3.4.2.1.3. Fréquence d'occurrence ou constance	14
1.3.4.2.1.4. Fréquence relative.....	14
1.3.4.2.2. Indices écologiques de structure	15
1.3.4.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	15
1.3.4.2.2.2. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition.....	15
1.3.2.3. Exploitation des résultats par l'indice de sélection d'Ivlev.....	15
Chapitre II- Résultats.....	17
2.1. Dénombrement des oiseaux d'eau au niveau du Chott Aïn El Beïda	17
2.2. Résultats de disponibilités du milieu	18
2.2.1. Exploitation des résultats disponibilités du milieu par les indices écologiques de compositions	18
2.2.1.1 Qualité d'échantillonnage et richesse de disponibilité du milieu	18
2.2.1.2. Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence de disponibilités du milieu	19
2.2.1.2.1. Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence par l'utilisation des pots Barber...	19
2.2.1.2.2. Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence de filet troubleau	20
2.2.2. Exploitation des résultats disponibilités du milieu par les indices écologiques de structure .	24
2.2.2.1. Indice de diversité Shannon-Weaver et d'équirépartition	23
2.3. Résultats du contenu du gésier.....	23
2.3.1. Exploitation des résultats du contenu du gésier par les indices écologiques de composition	24
2.3.1.1 Qualité d'échantillonnage et richesse des espèces-proies contenant dans le gésier.....	24
2.3.1.2. Fréquence centésimale et fréquence relative de contenu du gésier	24
2.3.1.2.1. Fréquence centésimale des espèces- proies contenu dans le gésier	24
2.3.1.2.2. Fréquence relative des espèces- proies contenu dans le gésier.....	27
2.3.2. Exploitation des résultats du contenu du gésier par les indices écologiques de structure.....	27
2.3.2.1. Indices écologiques de structure	28
2.4. Combinaison des résultats des disponibilités du milieu et de contenu du gésier.....	30
2.4.1. Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir du milieu terrestre.....	30
2.4.2. Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir le filet troubleau	32

Chapitre III- Discussion.....	34
3.1. Discussion sur les résultats concernant les disponibilités du milieu	34
3.1.1. Inventaire des invertébrées par filet troubleau et par pots Barber	34
3.1.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver et Equitabilité appliquée aux Invertébrés capturés par les pots Barber et le filet troubleau.....	35
3.2. Discussion du régime alimentaire de l'échasse blanche.....	35
3.2.1. Richesse totale des espèces-proies de l'échasse blanche.....	36
3.2.2. Abondance relative des espèces-proies au niveau du tube digestif de l'échasse blanche .	36
3.2.3- Fréquence relative des espèces-proies	37
3.2.4- Diversité de Shannon-Weaver et Equitabilité appliquée aux espèces-proies.....	37
3.3 Discussion de la sélectivité des proies par l'échasse blanche.....	37
3.4 Discussion de l'endoparasitisme de l'échasse blanche (<i>taenea</i> sp.).....	38
Conclusion.....	41
Références bibliographiques.....	44
Annexes.....	46

Introduction

La biodiversité animale des zones humides est très élevée aussi bien en invertébrés et vertébrés aquatiques qu'en ce qui concerne les oiseaux et les mammifères terrestres vivant aux abords des plans d'eau. En effet ceux-ci hébergent de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau et de rivage, jouant un rôle irremplaçable pour leur reproduction, comme relais ou comme site d'hivernage pour les migrateurs. Généralement, les zones humides ont quatre types de fonctions. Elles jouent un rôle dans les équilibres bioécologiques, comme habitat de différentes espèces animales, dans la production de biens de consommation et dans la fourniture d'informations techniques et scientifiques. Elles constituent des sites privilégiés pour la reproduction des espèces animales tels que les insectes, les batraciens et les oiseaux. Ces aires jouent le rôle de site d'accueil pour de nombreux oiseaux migrateurs hivernants tels que les canards, les limicoles et les aigrettes (**TALLING et LAMOALLE, 1998** cité par **BOUZID, 2003**).

En 2004, grâce à un troisième projet financé par le programme « eau vivant » du fond national pour la nature, 16 nouvelles zones humides ont été proposées, huit entre elles sous la nomination chott ou sebkha. Parmi ces sites, trois sont dans la Wilaya de Ouargla : Chott Oum Raneb, Sidi Slimane et Chott Ain El-Beida dont l'importance pour les oiseaux n'est plus à démontrer. Les effectifs des oiseaux d'eau hivernant sur les différents plans d'eau, naturels ou artificiels confirment l'important rôle écologique que jouent ces zones humides sahariennes comme site de halte ou d'hivernage pour plusieurs espèces d'oiseaux d'eau (**BELLATRECHE et LELLOUCHI, 2002** cité par **ADAMOU, 2006**).

Les travaux sur les oiseaux d'eau (**BELLATRECHE et LELLOUCHI, 2002 ; BOUZID, 2003 ; ADAMOU, 2006 ; HENNI, 2008**) ont porté essentiellement sur l'inventaire ou la phénologie de la reproduction de certains oiseaux d'eau en revanche l'étude du régime alimentaire des oiseaux d'eau au sein des zones humides du Sud-est algérien n'ont jamais été entrepris, sauf **ADAMOU, 2006** au sein de son travail : « phénologie de la reproduction de l'échasse blanche dans le Chott Aïn El-Beïda » qui traite la structure et la composition du régime alimentaire de l'échasse blanche dans une partie réduite.

Cette étude est pour montrer la structure et la composition du régime alimentaire de cette espèce au sein du Chott Aïn El-Beïda (Ouargla), et pour savoir la sélectivité des espèces-proies de l'échasse blanche.

La méthodologie fait l'objet de la première partie, dont laquelle est présenté le matériel biologique et les différents outils et appareils utilisés en expérimentation ; elle est suivie par une

présentation des résultats trouvés avec les commentaires et les discussions nécessaires ; vers la fin, nous concluons en proposant des recommandations pouvant être utiles dans l'avenir de la recherche sur cette espèce.

Chapitre I : Matériel et méthodes

Au sein de cette partie on présente le site d'étude et on présente notre modèle biologique suit à la manière d'exploitation des résultats obtenus sur terrain, on commence le choix du site.

1.1. Choix du site :

C'est la seule zone humide où on peut trouver notre espèce parmi tant d'autres espèces migratrices, nicheurs ou sédentaires.

Du plus la zone est proche du lieu de résidence, malgré que son accessibilité très difficile.

1.2. Présentation du site d'étude

Le chott est une dépression saline dont la partie inondée est constituée par la sebkha, se situant au milieu d'une palmeraie dans la cuvette de la ville d'Ouargla. Allongé en direction Nord-ouest, Sud-est sur une longueur de 5.3 km, sa largeur varie de 1 à 1,5 km, il est parcouru par un réseau de drains qui canalisent les eaux excédentaires de la nappe phréatique de la palmeraie d'Ouargla ainsi que celles des eaux usées de la ville du même nom (DGF, 2005).

1.2.1. Localisation générale

Le site se situe à 6 Km l'Est du chef lieu de la wilaya d'Ouargla et à proximité de chef lieu de la commune d'Aïn El-Beïda. La route nationale N°49 constitue sa limite inférieure. Élévation: (moyenne et/ou max. & min.) mini 142 m maxi 146 m. la superficie 6.853 h (DGF, 2005).

1.2.2. Hydrographie du chott

Selon ADAMOU, 2006 le chott est alimenté essentiellement par :

- La remontée de la nappe phréatique favorisée par une texture sableuse et croûte en surface (HAMDIAISSA, 2001 cité par ADAMOU, 2006).
- Les eaux du drainage des palmeraies qui constituent un réseau très complexe aboutissant directement dans la sebkha par les rives Est avec une faible pollution (petite agglomération) et les rives Ouest à pollution plus important (ville d'Ouargla).
- Les eaux usées urbaines de la ville d'Ouargla, qui se déversent directement dans les drains de la palmeraie, ou dans le drain principal qui traverse le Chott vers l'exutoire principal d'Oum Raneb.

Mais cette année le chott est alimentée que par la nappe phréatique, et les eaux usées urbaines et les eaux de drainage sont orientées vers une station d'épuration à Said Otba ensuite vers Sebkhath Sefioune.

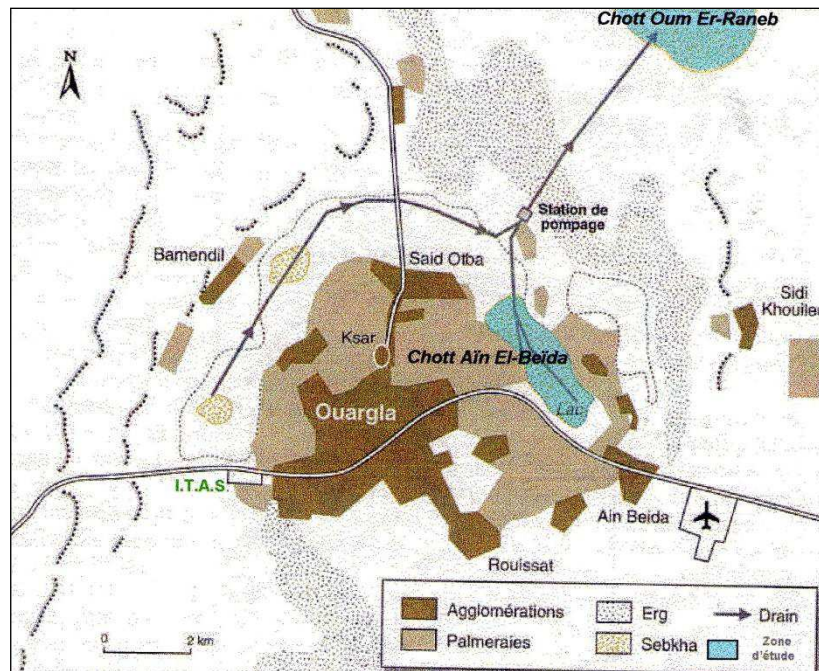


Fig.01 : Carte du la cuvette du Ouargla (COTE, 1998) (modifiée par BOUZID, 2003)

1.2.3. Critères Ramsar

Chott Aïn El-Beïda est un site Ramsar, classé sous le critère 6 en 2004 (DGF, 2004) (Voir l'Annexe I) et sous le critère 4 en 2005 (DGF, 2005), (Voir l'Annexe II).

1.2.4. Type de la zone humide

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)

Continental: 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 : Lac salé permanent

R : Lac salé intermittent (DGF, 2005).

1.2.5. Caractéristiques écologiques

Les caractères écologiques comportent les caractéristiques de la faune et la flore de cette région.

1.2.5.1. Flore

Pour savoir la flore du Chott Aïn El-Beïda on a fait un herbier. La collection des plantes nous permet d'observer que 5 familles : Poaceae, Chenopodiaceae, Palmaceae, Juncaceae, Tamaricaceae, Chaque famille présente une espèce sauf le Chenopodiaceae qui présente deux espèces

Et autour leurs répartitions, les palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera*) sont entouré de tout le chott, et ADAMOU dit en 2006 que les roseaux (*Phragmites communis*) indiquent les points d'eau permanents, tandis que les halophytes comme la (*Sueda fruticosa*) qui progresse des palmiers jusqu'à l'extérieur de la rive.

Et on observe le (*Salicornia fruticosa*), que au bord du chott et (*Juncus maritimus*) le voit soit au bord des eaux permanentes ou dans le sol humides près eux. Pare contre le (*Tamarix gallica*) répartis soit dans le long du drain ou au bord des eaux (Tableau 01).

Tableau 01 : Principales espèces floristiques du Chott Aïn El-Beïda 2010

Famille	Espèce
Poaceae	<i>Phragmites communis</i> Trin.
Chenopodiaceae	<i>Suaeda fruticosa</i> Linné.
	<i>Salicornia fruticosa</i> Fork.
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné.
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> Linné.

1.2.5.2. Faune

La faune comporte les Invertébrés, les Mammifères, les Amphibiens et les Oiseaux qu'on les dénombre par la méthode des plans en quadrillés. Les résultats du dénombrement des oiseaux sont mentionnés dans le deuxième chapitre.

1.2.5.2.1. Invertébrés

La richesse du Chott Aïn El-Beïda en invertébrés constitue essentiellement les insectes diptères (mouches et moustiques), coléoptères terrestres (coccinelle, charançon) et aquatiques (hydrophilidés, dytiscidés), des orthoptères (criquet, sauterelles) et libellules migrants. Aussi des arachnides (agrainées sur la végétation), les crustacées représenté par *Artemia* sp. Les mollusques représentés par les limaces grises (*Agriolimax agrestis*) et même des Annélides oligochètes (ADAMOU, 2006).

Aussi au court de notre travail on est fait des techniques pour le recensement des arthropodes du Chott et les résultats au deuxième chapitre.

Et pour les poissons on ne peut pas les observé que dans les principales et secondaires des palmeraies, ADAMOU, 2006 mentionne qu'en hiver elles s'abritent dans les canaux les plus dense en phragmites et gagne les sebkhas en été- automne.

1.2.5.2.2. Mammifères

La faune mammalienne du Chott compte 16 espèces sauvages et 8 domestiques. Le bilan, au plan de l'abondance, s'établit comme suit: une espèce très rare, la mérione du désert, 6 espèces rares (le Fennec, le rat des sables, la grande gerbille d'Egypte, la petite gerboise, le hérisson du désert et la pipistrelle du désert), 9 espèces communes, le chacal commun, le sanglier commun, la petite gerbille de sable, la gerbille naine, le rhinolophe fer à cheval la pipistrelle de Hemprich, le dromadaire, l'âne domestique et le lièvre du cap. Le régime alimentaire des 21 espèces de mammifères sauvages du chott est diversifié, avec 3 espèces herbivores (dromadaire, âne domestique et lièvre brun), 2 carnivores (chacal commun et le fennec), 4 insectivores (hérisson du désert, rhinolophe commun, pipistrelle du désert et Pipistrelle de Hemprich), 6 granivores (gerbille naine, mérione du désert, petite gerbille de sable, rat des sables, grande gerbille d'Egypte et petite gerboise), et enfin une espèce omnivore, le Sanglier commun (DGF, 2004),(Tableau 02).

Tableau 02 : Liste des espèces mammifères sauvages dans le Chott Aïn El-Beïda (TAD, 2002)

Famille	Nom commun	Nom scientifique	Abondance relative
Canidés	Chacal commun	<i>Canis aureus</i> (Linné, 1758)	Commun
	Fennec	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmerman, 1758)	Rare
Suidés	Sanglier commun	<i>Sus scrofa</i> (Linné, 1758)	Commun
Lioporidaés	Lièvre de Cap	<i>Lepus capensis</i> (Linné, 1758)	Commun
Gerbillides	Rat des sables	<i>Psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828)	Rare
	Grande herbeille d'Egypte	<i>Gerbillus pyramidum</i> (Geoffroy, 1825)	Rare
	Petit gerbille des sables	<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)	Commun
	Gerbille naine	<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)	Commun
	Mérione du désert	<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)	Très rare
Dipodides	Petit gerboise	<i>Jaculus jaculus</i> (Linné, 1758)	Rare
Erinaceides	Hérisson du désert	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Ehrinberg, 1833)	Rare
Rhinolophides	Rhinolophe fer à cheval	<i>Rhinolophus clivosus</i> (Cretzschmar, 1828)	Commun
Vespertilionidés	Pipistrelle di désert	<i>Pipistrellus deserti</i> (Thomas, 1902)	Rare
	Pipistrelle de hempich	<i>Otonyterus hemprichi</i> (Thomas, 1902)	Commun

Mais **2006**, **ADAMOU** ajoutées autres espèces sauvages observées sont :

- Le Rat *mus musculus*, un rongeur assez fréquent dans les jardins.
- Le Sanglier qui apparut depuis quelques années, moins visible mais les traces de *sus scrofa* se manifeste régulièrement indiquant son passage dans le chott. En effet, l'envahissement du chott par des groupements de phragmites, favorise sa présence dans le site.

1.2. Bibliographie de l'Échasse blanche *Himantopus himantopus*

Les échasses sont placées dans l'ordre des Charadriiformes. Elle est un membre de la famille des échassiers Recurvirostridae, cette petite famille d'oiseaux de barbotage est subdivisée en 3 genres. Le premier contient les 4 espèces des avocettes, le second contient une espèce unique d'échasse bandes d'Australie (du genre *Cladorhynchus*) et le troisième est *Himantopus*, qui est composé de tous les autres espèces d'échasse.

La classification ou «taxinomie» de ce dernier groupe a été récemment révisée, et 5 espèces sont reconnues, dont la plus répandue est *Himantopus himantopus*, qui a été divisée par la suite en sous-espèces. Les échasses sont géographiquement séparées, leur couleur varie en fonction du lieu où elles se trouvent (**DURRELL WILDLIFE TRUST, 2006**).

1.2.1. Variation géographique et distribution

L'Échasse blanche est souvent considérée comme une espèce cosmopolite polytypique comprenant au moins cinq sous-espèces. L'aire de reproduction s'étend des Pays-Bas, France, Iberia et allant jusqu'au sud à travers l'Afrique subsaharienne, le Cap et Madagascar. A l'Est l'espèce occupe l'Asie centrale, le Nord de la Chine centrale, le sous-continent indien et le Sud-est asiatique (**IUCN, 2008**).

L'oiseau à Madagascar a la tête entièrement blanche, et semble donc être morphologiquement distinct des échasses blanches se reproduisant sur le continent africain (**F. HAWKINS in LITT. DODMAN, 2002** cité par **IUCN, 2008**). Les oiseaux nicheurs dans le sud de l'Afrique (considérés par certains comme *meridionalis*) et le Sri Lanka (*ceylonensis*) sont aussi souvent reconnus comme des formes distinctes. La forme *meridionalis* a été décrite en 1963, la séparation originale basée sur la longueur des ailes et de la queue, parfois par le manque de noir sur la tête, la nuque ou le cou des mâles reproducteurs, bien que cela varie suivant un gradient en Afrique, la quantité de noir sur la tête devient de plus en plus accentuée vers le nord (**HOCKEY et al, 2005** cité par **IUCN, 2008**).

Les oiseaux se reproduisant sous les latitudes nordiques migrent vers les quartiers d'hiver dans la région du Sahel, le Moyen-Orient et l'Asie du Sud. Beaucoup d'oiseaux nicheurs dans l'Afrique nord saharienne peuvent être sédentaires (**RUFINO et NEVES, 1995** cité par **IUCN, 2008**). En Afrique sub-saharienne, l'espèce est nomade ou partiellement migratrice, elle est absente dans les régions où la couverture forestière est très dense (**URBAN et al, 1986** cité par **IUCN, 2008**) et dans les zones très arides de la corne d'Afrique. Une petite population reproductrice s'est récemment établie dans les îles du Cap-Vert, où elle a été signalée dans les années 1960 (**HAZEVOET, 1995** cité par **IUCN, 2008**), mais l'espèce est absente dans les îles du golfe de Guinée (**WEGHE CHRISTY et VANDE, 1999** cité par **IUCN, 2008**).

A Madagascar, elle n'est pas migratrice, survenant principalement dans les zones humides de l'Ouest, tandis qu'elle a une faible distribution dans l'Est et du Sud et absente dans les hauts plateaux (MORRIS et HAWKINS, 1998 cité par IUCN, 2008).

1.2.2. Description de l'Échasse blanche

Nom scientifique : *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758).

Longueur : 37 cm.

Envergure : 69-74cm.

Poids : en général 180 g.

Maturité sexuelle : 2 ans.

Longévité maximale : 12 ans.

Période de reproduction : avril à août.

Nombre de pontes : 1.

Nombre d'œufs par ponte : 4.

Longueur des œufs : 44 mm.

Incubation : 22-24 jours.

Emancipation : 2 à 3 semaines après l'envol à 28-32 jours.

Régime alimentaire : invertébrés aquatiques (ANONYME, 2000).

1.2.3. Habitat

L'échasse blanche recherche des eaux peu profondes, douces ou salées, dans un milieu ouvert. C'est l'oiseau des lagunes aux berges nues ou plus ou moins couvertes de végétation rase. Elle s'installe donc dans les dépressions inondées des champs cultivés et surtout dans les bassins de décantation des sucreries, distilleries et autres papeteries (ANONYME, 2000).

, mais se nourrissent parfois sur nuits de lune, et leur vol est décrit comme plutôt faible et le battement (DURRELL WILDLIFE TRUST, 2006).

1.2.4. Biologie et écologie de l'échasse blanche

Il comporte l'alimentation, la reproduction et la migration de l'échasse blanche.

1.2.4.1. Alimentation

L'échasse se nourrit essentiellement de petits invertébrés (insectes, crustacés, mollusques, vers) qu'elle saisit dans l'eau jusqu'à environ 15 cm de profondeur et sur les berges.

Plus rarement, elle capture des têtards, des amphibiens et des petits poissons» (ANNONYME, 2000).

Les longues jambes lui permettent de se nourrir dans les profondeurs de l'eau. L'alimentation est à la fois prise de la surface de l'eau et de recherche pour le souvent la tête complètement immergée. Quand l'alimentation sur la terre ferme, les longues jambes des échasses l'ont été légèrement fléchies (DURRELL WILDLIFE TRUST, 2006).

Pour l'alimentation des proies plus grandes, comme les crabes, ils doivent être découpés en petits morceaux avant d'être avalés (THE ENCYCLOPAEDIA OF BIRDS, 2007).

1.2.4.2. Reproduction

Arrivées en avril ou mai, les Echasses blanches forment des couples et se livrent à des danses collectives réunissant tous les individus de la colonie. Il existe aussi des couples isolés.

Le nid est construit dans l'eau peu profonde ou sur la berge humide. Sur terrain sec, le nid est à peine matérialisé à l'aide de quelques brindilles.

La femelle pond en général 4 œufs brun jaunâtre, tachés de noir et de gris, couvés par les deux parents pendant 22-24 jours.

Les poussins recherchent leur nourriture au bord de l'eau sous la surveillance vigilante des deux adultes qui alarment vigoureusement en volant au-dessus de l'intrus (homme, chien, renard, etc.).

Corvidés et rapaces sont pourchassés en vol. L'envol des jeunes a lieu vers 28-32 jours (ANONYME, 2000).

1.2.4.3. Migration

Fin Août et début septembre, la plupart des Echasses blanches quittent leurs lieux de reproduction et vont hiverner au sud du Sahara ; quelques individus passent l'hiver dans le sud de l'Espagne et en Afrique du Nord.

Les jeunes passent leur première année sur les sites d'hivernage tandis que les adultes remontent vers le Nord en mars. Situation dans le bassin

De sporadique autrefois, la reproduction de cette espèce est devenue régulière ces dernières années, en particulier dans les bassins de décantation où des colonies de 6-10 couples ne sont plus exceptionnelles. Les zones inondées dans les cultures autour de Bohain-en-Vermandois sont également occupées de plus en plus régulièrement (ANONYME, 2000).

1.3. Techniques et méthodologie du travail

Notre travail comporte des méthodes sur terrain et d'autres pour exploiter les résultats obtenus.

1.3.1. Techniques et méthodologie du travail sur terrain

Pour inventorier les invertébrés disponibles dans le milieu on fait deux techniques :

- * La méthode des pots Barber : pour capturer les invertébrés terrestres.
- * La méthode du filet troubleau : on puise de l'eau par le filet troubleau pour avoir les invertébrés aquatiques ou semi-aquatiques.

1.3.1.1. Pots Barber

Il consiste simplement en un récipient de toute nature, ce matériel est entré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture se trouve soit légèrement au dessous du sol, soit à ras du sol, la terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. (BENKHELIL, 1991). Dans notre travail les pots piège utilisés sont des boîtes de conserve métalliques, de 10cm de diamètre et de 11,5 cm de hauteur. Tous les auteurs s'accordent pour conseiller le remplissage des pots au 1/3 de leur contenu avec un liquide conservateur afin de fixer les invertébrés qui y tombent. (BENKHELIL, 1991).

Au sien de notre travail et au cours du printemps on remplit le pot entier à cause de la forte insolation.

Afin d'empêcher les insectes capturés de s'échapper du pot-piège, il est nécessaire d'ajouter un peu de produit mouillant, en l'occurrence une pincée de détergent. Comme attractif on peut faire appel à différentes substances assez volatiles, comme le formol, l'alcool, l'acide acétique ou encore des liquides fermentés (SOUTTOU et *al*, 2006 cité par BENAMMAR, 2009).

On utilise le savon comme détergent, 10 pots sont disposés en transect, c'est-à-dire en ligne de 50 m avec un intervalle de 5 m entre deux pots consécutifs. Les pots sont laissés en place sur le terrain, pendant 24 h. Le lendemain le contenu de chaque pot Barber est filtré et mis séparément dans une boîte, en vue des déterminations faunistiques ultérieures au laboratoire.

1.3.1.2. 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 (ZHRADNIK et SEVERA, 1988 cité par BOUZID, 2003).

1.3.2. Méthodes au laboratoire

Après la capture des échantillons, on a fait la dessiccation pour enlever le gésier puis on a mis son contenu dans un tube à essai avec l'alcool à 70% pour la conservation, puis on a fait l'identification des espèces-proies. (On a utilisé le tube à essai pour empêcher l'évaporation d'alcool)

1.2.4. Méthodes de dénombrement absolu des oiseaux (quadra ou plan en quadrillées)

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.

1.3.5. Méthodes d'exploitation des résultats

Avant d'exploiter nos résultats on doit estimer d'abord, la qualité d'échantillonnage pour assurer la suffisance des échantillons par leurs répétitions pour objectif d'obtenir un travail scientifiquement correct, ensuite l'exploitation des résultats par des indices écologiques.

1.3.5.1 Qualité de l'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage est représentée par a/N , a étant le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de N relevés. Ce rapport correspond à la pente de la courbe entre $n-1^{\text{ième}}$ relevé. Il met en évidence un manque gagné. Il permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus a/N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est grande. (RAMADE, 1984).

1.3.5.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques

On exploite nos résultats par les indices de compositions (qualité d'échantillonnage, richesse, fréquence) et les indices de structure (diversité, équitabilité).

1.3.5.2.1. Indices écologiques de composition

Il comporte

- La richesse totale et moyenne
- La fréquence centésimale
- La fréquence d'occurrence
- La fréquence relative

On commence par la richesse totale et moyenne.

1.3.5.2.1.1. 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 la formule ci-dessous selon **BLONDEL, 1979**

$$S_m = S_1/N$$

S_1 : est le nombre moyen des espèces notées à chacun des relevés 1,2,.....etc.

N : est le nombre de relevés.

1.3.5.2.1.2. Fréquence centésimale

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

$$F(\%) = ni/N*100$$

ni : est le nombre des individus d'une espèce prise en considération.

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

1.3.5.2.1.3. Fréquence d'occurrence ou constance

Il est pour objectif de nous donner une idée sur l'abondance d'une espèce par rapport à la totalité des relevés car **DAJOZ** en **1982** dit qu'il est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés, on peut l'estimer à partir la formule ci-dessous :

$$C(\%) = p_i / p * 100$$

P_i : est le nombre de relevés contenant l'espèce (i).

P : est le nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de C on distingue les catégories suivantes:

Espèces Omniprésentes	C = 100 %
Espèces Constante	si 75% ≤ C < 100%
Espèces Régulières	si 50% < C ≤ 75 %
Espèces Accessoire	si 25% < C ≤ 50%
Espèces accidentelle	si 5% < C < 25%
Espèces Rare	si C < 5%

1.3.5.2.1.3. Fréquence relative

C'est nombre d'individus comporte le critère X par rapport le nombre total des individus du peuplement.

1.3.5.2.2. Indices écologiques de structure

Il comporte

- L'indice de diversité Shannon-Weaver
- Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

On commence par l'indice de diversité Shannon-Weaver.

1.3.5.2.2.1. Indice de diversité de Shannon Weaver

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 :

$$\hat{H} = - \sum_{i=1}^s q_i \log_2 q_i$$

\hat{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 $q_i = n_i/N$

n_i : est le nombre des individus de l'espèce i.

N : es le nombre total des individus toutes espèces confondues.

1.3.5.2.2.2. 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**) :

$$E = H' / H'_{\max}$$

$$H'_{\max} = \text{Log}_2 S. \text{ (S: richesse totale)}$$

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 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont en équilibre entre elles.

1.3.5.3. Exploitation des résultats par l'indice de sélection d'Ivlev

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

$$Li = (r-p)/(r+p)$$

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.

Chapitre II- Résultats

Dans ce chapitre on fait l'exploitation des résultats de notre travail, on va commencer par le dénombrement des oiseaux ensuite l'exploitation des résultats de disponibilités de milieu par les indices écologique.

2.1. Dénombrement des oiseaux d'eau au niveau du Chott Aïn El Beïda

Avant de commencer notre étude, nous avons procédé à des dénombrements des oiseaux d'eau dont la liste figure dans le tableau 03

Tableau 03 : principales Espèces aviennes du Chott Ain El-Beida au printemps 2010.

Espèce	Nom scientifique
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i> (Linné, 1758)
Tadorne casarca	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i> (Linné, 1758)
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i> (Linné, 1758)
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i> (Linné, 1758)
Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i> (Linné, 1758)
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i> (Linné, 1758)
Grèbe castagneux	Grèbe castagneux (Pallas, 1764)
Flamant rose	<i>Phoenicopterus roseus</i> (Linné, 1758)
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i> (Linné, 1758)
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i> (Linné, 1758)
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i> (Linné, 1758)
Busard des roseaux	<i>Cirus aeruginosus</i> (Linné, 1758)
Bécasseau variable	<i>Calidris aplina</i> (Linné, 1758)
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i> (Linné, 1758)
Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i> (Linné, 1758)
Chevalier combattant	<i>Philomachus pugnax</i> (Linné, 1758)
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i> . (Linnaeus, 1758)
Chevalier arlequins	<i>Tringa erythropus</i> . (Pallas, 1764)
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i> (Linné, 1758)
Petit Gravelot ₁	<i>Charadrius debius</i> (Scopoli, 1786)
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)
Spatule blanche	<i>Platalea leucorodia</i> (Linnaeus, 1758)
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770)
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosata</i> (Linnaeus, 1758)
Héron garde-bœuf	<i>Bulbulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)
Héron crabier	<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)
Héron bihoreau	<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)
Sarcelle marbrée	<i>Marmaronetta angustirostris</i> (Menetries, 1832)
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i> (Linnaeus, 1758)
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i> (Linnaeus, 1758)
Tournepièrre à cou noire	<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)

Goéland railleur	<i>Chroicocephalus genei</i> (Breme, 1839)
Sterne Hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmelin, 1789)
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i> (Linnaeus, 1758)
Guifette moustac	<i>Chlidonias hybrida</i> (Pallas, 1811)

Le flamant rose, l'échasse blanche et le Gravelot à collier interrompu sont considéré comme sédentaire au niveau du Chott Ain El-Beida, tandis que les Anatidés sont hivernants et les autres oiseaux font des haltes courtes dans ce site.

2.2. Résultats des disponibilités du milieu

Après la mise en place des pots Barber et l'utilisation du filet troubleau, viens la récupération du contenu qui sera exploité dans les résultats par la qualité d'échantillonnage et les indices écologiques de composition et de structure.

2.2.1. Exploitation des résultats de disponibilités du milieu par les indices écologiques de compositions

Les résultats sont présentés par leur qualité d'échantillonnage, leur richesse totale et moyenne, ainsi que par leur abondance relative suivie par le calcul de leur fréquence centésimale.

2.2.1.1 Qualité d'échantillonnage et richesse de disponibilités du milieu

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage (Q) et de la richesse (S, S_m) des disponibilités du milieu sont mentionnées dans le tableau 04.

Tableau 04 : Valeurs de la qualité d'échantillonnage et la richesse totale et moyenne des disponibilités du milieu au printemps 2010

Indices	Pots Barber	Filet troubleau
a	16	0
N	30	9
Q= a/N	0,5	0
S	43	4
S_m	14.3	1

a : est le nombre des espèces vue une seule fois en un seul exemplaire

N : est le nombre total de coups

S : Richesse totale

S_m : Richesse moyenne

Les valeurs de Q sont égales à: 0,5 pour les espèces capturées par les pots Barber, c'est à dire tend vers 0, ce qui signifie que l'effort d'échantillonnage est suffisant et qu'on n'a pas besoin d'effectuer d'autres échantillonnages. Pour les résultats obtenus par le filet troubleau, la qualité

d'échantillonnage est égale à zéro ce qui signifie que notre échantillonnage est excellent et ne nécessite pas d'ajout (tab 04).

Les valeurs de la richesse totale sont de 43 en utilisant les pots Barber et 4 pour le filet troubleau, tandis que les richesses moyennes sont respectivement de 14,3 et 1, ce qui veut dire que l'échantillonnage par les pots Barber est plus efficace dans ce milieu que le filet troubleau.

2.2.1.2. Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence de disponibilités du milieu

L'estimation de la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence sur les résultats issus des captures par les pots Barber et ceux de l'utilisation du filet troubleau sont citées dans cette partie.

2.2.1.2.1. Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence par l'utilisation des Pots Barber

L'abondance relative (ou fréquence centésimale) et fréquence d'occurrence sont mentionnées dans le tableau 05 :

Tableau 05 : Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence des espèces capturées par la méthode des pots Barber au printemps 2010.

Classe	Ordres	Famille	Espèce	ni	AR%	F%	Constance
Gasteropoda	Pulmonae	Helicidae	<i>sphincterochila candidissima</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
Arachnida	Aranea	Aranea Sp		7	2,4	33,3	Accessoire
		Clubionidae	<i>Clubionidae</i> Sp. ind.	15	5,2	66,7	Régulière
		Gnaphosidae	<i>Gnaphosidae</i> Sp ₁ .	2	0,7	33,3	Accessoire
			<i>Gnaphosidae</i> Sp ₂ .	1	0,3	33,3	Accessoire
		Lycosidae	<i>Lycosidae</i> Sp ₁ .	2	0,7	33,3	Accessoire
			<i>Lycosidae</i> Sp ₂ .	1	0,3	33,3	Accessoire
		Salticidae	<i>Salticidae</i> Sp.	3	1,06	66,7	Régulière
		Insecta	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus</i> Sp.	1	0,3
<i>Anthicidae</i> Sp.	1				0,3	33,3	Accessoire
Carabidae	<i>Apotomus</i> Sp.			7	2,4	33,3	Accessoire
	<i>Carabidae</i> Sp.			4	1,4	33,3	Accessoire
	<i>Dyschirius</i> Sp.			2	0,7	33,3	Accessoire
	<i>Lorocera</i> Sp.			5	1,8	33,3	Accessoire
	<i>Microlestes</i> Sp ₁ .			1	0,3	33,3	Accessoire
	<i>Microlestes</i> Sp ₂ .			1	0,3	33,3	Accessoire
	<i>Megacephala australis</i>			29	10,2	100	Omniprésente
	<i>Scarites arenarius</i>			2	0,7	100	Omniprésente
Histeridae	<i>Histeridae</i> Sp.			1	0,3	33,3	Accessoire
Staphilinidae	<i>Blebius</i> Sp.			2	0,7	33,3	Accessoire
	<i>Philontus</i> Sp.			1	0,3	33,3	Accessoire

	Dermaptera	forficulidae	<i>Forficule auricularis</i>	2	0,7	33,3	Accessoire
	Diptera	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae Sp.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
		Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae Sp₁.</i>	9	3,8	66,7	Régulière
			<i>Dolichopodidae Sp₂.</i>	4	1,4	66,7	Régulière
		Drosophilidae	<i>Drosophilidae Sp.</i>	6	2,1	66,7	Régulière
		Empididae	<i>Empididae Sp.</i>	3	1,06	33,3	Accessoire
		Muscidae	<i>Muscidae Sp₁.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
			<i>Muscidae Sp₂.</i>	6	2,1	66,7	Régulière
		Phoridae	<i>Phoridae Sp.</i>	6	2,1	66,7	Régulière
	Stratiomiidae	<i>Stratiomiidae Sp. ind.</i>	59	20,8	66,7	Régulière	
	Homoptera	Jassidae	<i>Jassidae Sp.</i>	7	2,4	66,7	Régulière
	Hymenoptera	Chalcidae	<i>Chalcidae Sp₁.</i>	13	4,5	66,7	Régulière
			<i>Chalcidae Sp₂.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
		Chrysidae	<i>Chrysis Sp.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
		Fourmicidae	<i>Camponotus Sp.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
			<i>Cataglyphus bicolor</i>	27	9,5	66,7	Régulière
			<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	18	6,3	66,7	Régulière
			<i>Monomorium Sp.</i>	2	0,7	33,3	Accessoire
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	25	8,8	66,7	Régulière
		Pompilidae	<i>Pompilidae Sp.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire
Scoliidae		<i>Elis Sp.</i>	1	0,3	33,3	Accessoire	
Lepidoptera	<i>Lepidoptera Sp.</i>		1	0,3	33,3	Accessoire	
2 Classes	8 Ordres	25 familles	43 espèces	284	100		

Cette technique permis de trouver : 2 classes, 8 ordres, 25 familles avec 43 espèces. Toutes les espèces ont une abondance relative moins de celui de *Clubionidae Sp.ind.* qui est de 5% ensuite ces espèces progressivement : *Lepisiota frauenfeldi atlantis* à 6,3%, *Tapinoma nigerrimum* à 8,8%, *Cataglyphus bicolor*, à 9,5%, *Megacephala australis* à 10,2%, *Stratiomiidae Sp. ind* à 20,8% (fig.02) (Voir l'annexe III, fig.01).

La fréquence d'occurrence est de : 100% de ces deux espèces des Coléoptères *Megacephala australis* et *Scarites arenarius*, elles sont omniprésentes, comme on a : 13 espèces à 66,7% elles sont régulières, 28 espèces à 33,3% elles sont accessoires. (tab.05), (Voir l'Annexe III, fig.02).

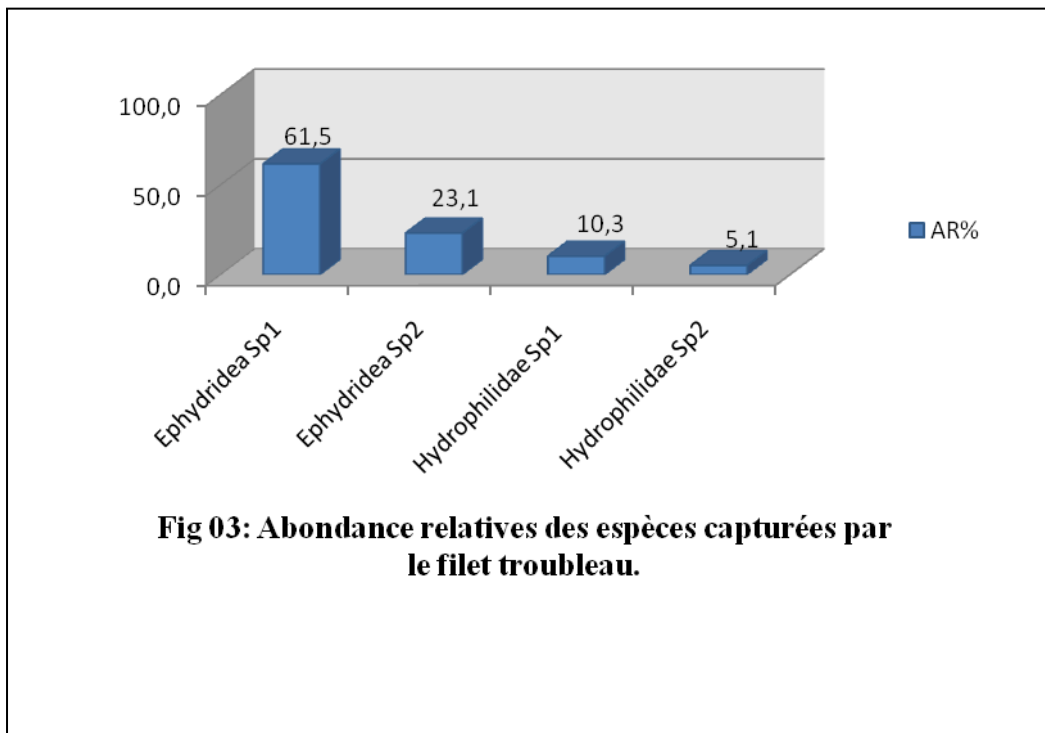
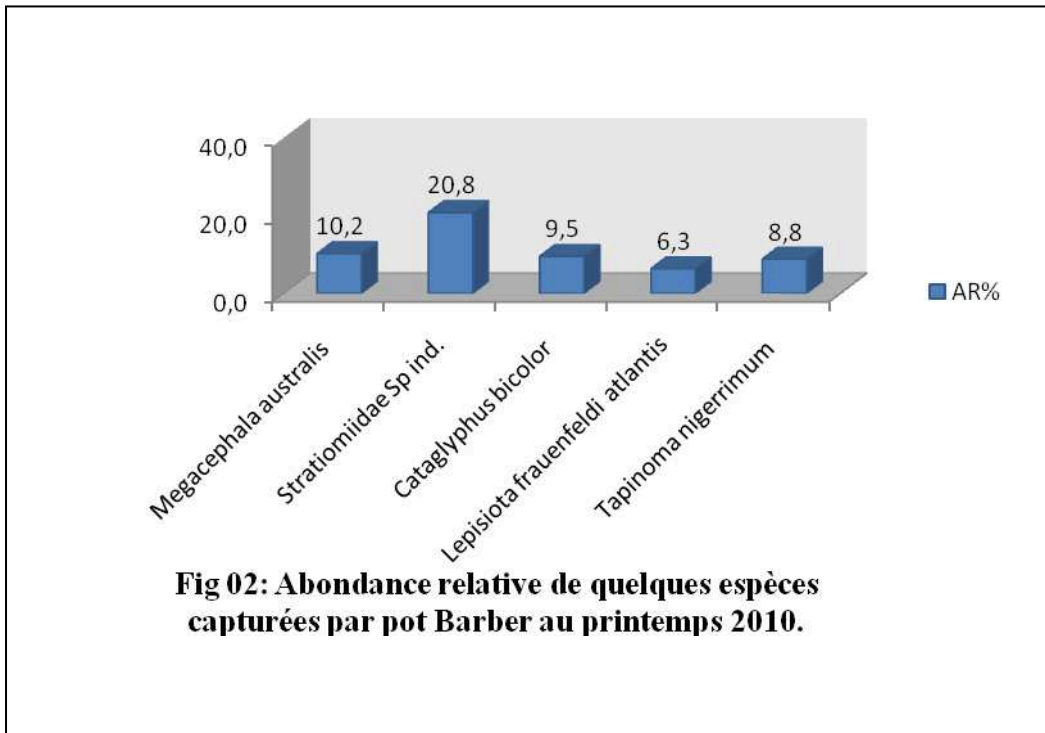
2.2.1.2.2 Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence de Filet troubleau

Le tableau 06 montre les valeurs des fréquences centésimales et d'occurrence des espèces capturées au filet troubleau.

Tableau 06 - Fréquence centésimale et fréquence d'occurrence des espèces capturées par la méthode du filet troubleau au printemps 2010.

Classe	Ordres	Famille	Espèce	ni	AR%	F%	Constance
Insecta	Diptera	Ephydridea	<i>Ephydridea</i> Sp ₁ .	24	61,5	100	Omniprésente
			<i>Ephydridea</i> Sp ₂ .	9	23,08	100	Omniprésente
	Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Hydrophilidae</i> Sp ₁ .	4	10,2	66,7	Régulière
			<i>Hydrophilidae</i> Sp ₂ .	2	5,1	33,3	Accessoire
1 classe	2 Ordres	2 familles	4 espèces	39	100		

Ces espèces ne consiste que deux ordres, diptères et coléoptères, la plus grande abondance est de : l'omniprésente *Ephydridea* Sp₁. ensuite *Ephydridea* Sp₂. respectivement (61,5%), (23,1%), Successivement la régulière *Hydrophilidae* Sp₁ avec 10,3% et l'accessoire *Hydrophilidae* Sp₂. de 5,1% (fig.0 3). (Voir l'annexe III, fig. 03).



2.2.2. Exploitation des résultats de disponibilités du milieu par les indices écologiques de structure

Les indices de structure mis en évidence la structure du peuplement existant au sien du Chott, ils comportent : L'indice de diversité Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H'_{\max}), l'équitabilité ou l'équirépartition (E).

2.2.2.1. Indice de diversité Shannon-Weaver et d'équirépartition

On récapitule les valeurs de ces indices écologiques de structure dans le tableau 07.

Tableau 07: Diversité calculée par l'indice de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées à la faune capturée au printemps 2010

	Pots Barber	Filet troubleau
H'(bits)	4,3	1,5
H'_{max} (bits)	5,4	2
E	0,8	0,7

La valeur de la diversité des espèces capturées par les pots Barber est relativement élevée (4,3 bits) par contre celle des espèces capturées par le filet troubleau est de 1,5 bits, ce qui exprime l'efficacité de l'échantillonnage par les pots Barber dans ce milieu et l'importance de la diversité du peuplement échantillonné.

Toutes les valeurs d'équitabilité tendent vers 1, ce qui explique que l'équilibre des effectifs des espèces constituant le peuplement.

2.3. Résultats du contenu du gésier

Nous avons procédé à la récupération des tubes digestifs de l'échasse blanche

- Vers 10 avril : nous avons pu récupérer 2 tubes digestifs
- Vers 2 juin : deux autres tubes digestifs ont été retrouvés.

Après le traitement des gésiers on observe des insectes, des cailloux, des écailles de poisson, des fils et des parasites. Les résultats sont ensuite traités par les indices écologiques de composition, et de structure.

2.3.1. Exploitation des résultats de contenu du gésier par les indices écologiques de composition

Ces indices comportent :

- Qualité de l'échantillonnage.
- Richesse totale et moyenne.
- Abondance relative et fréquence centésimale.
- Fréquence relative.

On va commencer avec la qualité de l'échantillonnage

2.3.1.1 Qualité d'échantillonnage et richesse de contenu du gésier

La qualité de l'échantillonnage Q et la richesse S des espèces-proies du gésier de l'échasse blanche, sont représentées dans le tableau 08.

Tableau 08 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces-proies du gésier de l'échasse blanche au printemps 2010.

Indice	Contenu du gésier
a	6
N	4
$Q = a/N$	1,5
S	11

a : est le nombre des espèces vue une seul fois

N : est le nombre total des gésiers

S : est la richesse totale

La qualité d'échantillonnage des espèces-proies du gésier de l'échasse blanche est mauvais et égale 1,5 ce qui nous incite à multiplier le nombre d'échantillons. La richesse est de 11 espèces.

2.3.1.2. Fréquence centésimale et fréquence relative de contenu du gésier

La fréquence centésimale montre l'abondance de l'item i par rapport aux total espèces-proies trouvées dans le gésier par contre la fréquence relative montre l'abondance de l'item à taille potentielle x par rapport à l'ensemble des espèces-proies trouvées dans le gésier.

2.3.1.2.1. Fréquence centésimale des espèces-proies contenu dans le gésier

La fréquence centésimale des espèces-proies de l'échasse blanche se représente dans le tableau 09.

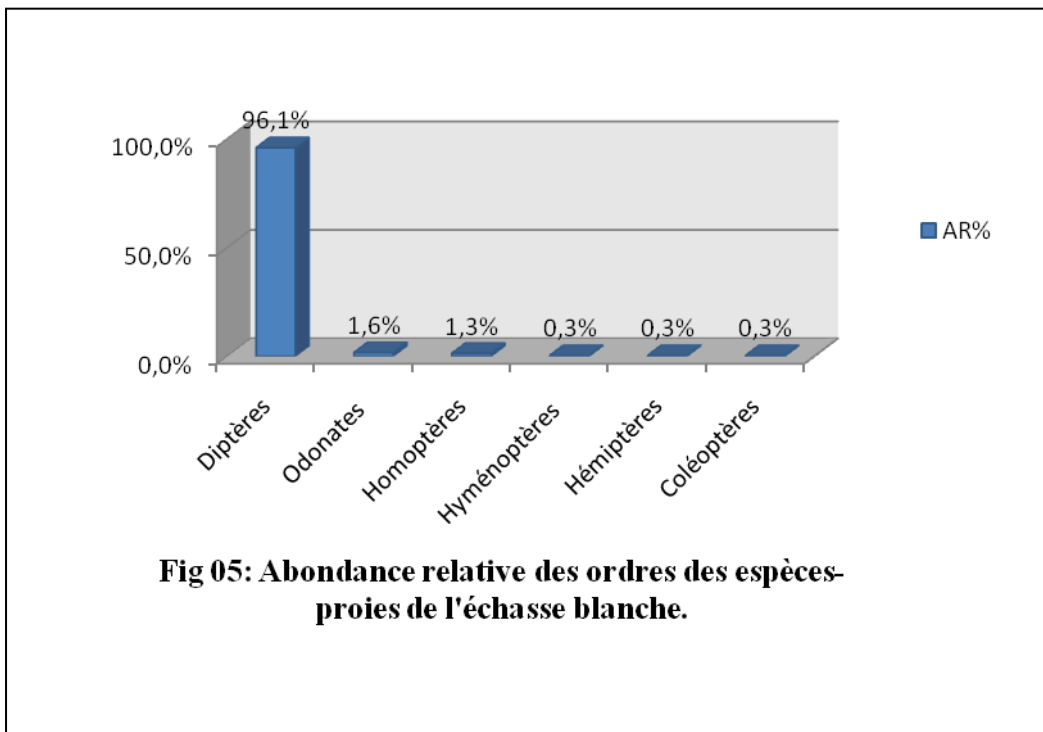
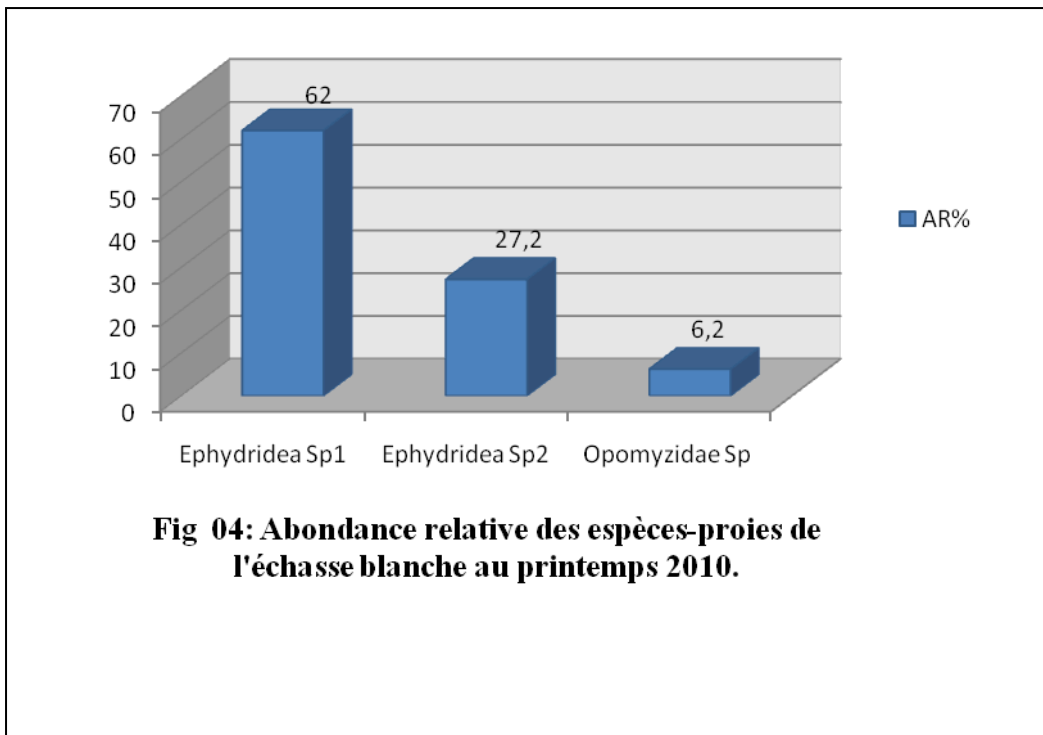
Tableau 09 : Abondance relative et fréquence d'occurrence des espèces-proies trouvées dans le gésier de l'échasse blanche.

Classe	Sous Ordre	Famille	Espèces	ni	AR%	F%	Constance	
Insecta	Diptera	Culicidae	<i>Culicidae</i> Sp.	1	0,3	25	Accessoire	
		Ephydridea	<i>Ephydridea</i> Sp ₁ .	189	61,9	50	Régulière	
			<i>Ephydridea</i> Sp ₂ .	83	27,2	100	Omniprésente	
		Opomyzidae	<i>Opomyzidae</i> Sp.	19	6,2	50	Régulière	
		Tabanidae	<i>Tabanidae</i> Sp.	1	0,3	25	Accessoire	
	Coleoptera	Hydroporinae	<i>Dytiscidae</i> Sp.ind.	1	0,3	25	Accessoire	
	Odonopterae	<i>Odonopterae</i> Sp.		3	0,9	50	Régulière	
		Neuvropterae	<i>Neuvropterae</i> Sp.	2	0,6	25	Accessoire	
	Hemiptera	Hemiptera Sp.		1	0,3	25	Accessoire	
	Homoptera	Jassidae	<i>Jassidae</i> Sp.	4	1,3	25	Accessoire	
	Hymenoptera	<i>Hymenoptera</i> Sp.		1	0,3	25	Accessoire	
	7 Ordres		10 Familles	11 Espèces	305	100		

Le contenu de gésier représente : 7 sous ordre, 10 familles et 11 espèces. Ces 11 espèces se regroupent en 3 grandes présences c'est : Omniprésentes, Régulières, Accessoire.

L'ordre le plus abondant c'est : Diptères de 96,1% il se compose de : 61,9% pour *Ephydridea* Sp₁. qui est régulière, ensuite 1 omniprésente *Ephydridea* Sp₂. de 27,2 % enfin les espèces accessoires *Opomyzidae* Sp. avec abondance de 6,2% (fig. 04.), (Voir l'Annexe III, fig. 04).

Les Odonates (1,6 %), Homoptères (1,3%), Hyménoptère, Hémiptères et Coléoptères (Hydroporinae) présente (0,3% pour chaque ordre) (fig.05) et pour les autres espèces-proies (Voir l'Annexe III, fig. 05).



2.3.1.2.2. Fréquence relative des espèces-proies contenu dans le gésier

Cette indice représente l'abondance des espèces-proies par rapport leur taille potentiel.

Pour savoir l'abondance des tailles potentielles des espèces-proies existent aux gésiers de modèle biologique on effectue le tableau 10.

Tableau 10 - Fréquence relative des espèces-proies par rapport à leurs tailles potentielles

Famille	Espèce	ETP (mm)	ni	FR%
Culicidae	<i>Culicidae</i> Sp.	3	1	6,5
Opomyzidae	<i>Opomyzidae</i> Sp.		19	
Hemiptera	<i>Saldidae</i> Sp.	4	1	1,6
Jassidae	<i>Jassidae</i> Sp .		4	
Ephydridea	<i>Ephydridea</i> Sp ₁ .	6	185	84,9
	<i>Ephydridea</i> Sp ₂ .		73	
	Hymenoptera		<i>Hymenoptera</i> Sp.	
Ephydridea	<i>Ephydridea</i> Sp ₁ .	7	4	1,3
Ephydridea	<i>Ephydridea</i> Sp ₂ .	8	10	4,5
Hydroporinae	<i>Dytiscidae</i> Sp.ind.		1	
Tabanidae	<i>Tabanidae</i> Sp.		1	
Odonopterae	<i>Odonopterae</i> Sp.		2	
Neuvropterae	<i>Neuvropterae</i> Sp.	35	2	0,6
Odonopterae	<i>Odonopterae</i> Sp.	50	1	0,3
			305	100

ETP (mm) : Estimation de la taille potentiel

Ce tableau montre que la plupart espèces-proies présentes dans le gésier de cette espèce soit, 84,9%, ont 6 mm de longueur ; 6,6 % mesurent 3 mm et 4,6% comptent 8 mm.

Les proies mesurant 7 mm et 4 mm présentent respectivement 1,3% et 1,6%.

Les proies dont la taille est supérieure à 8 mm ne comportent que le *Neuvropterae* Sp, *Odonopterae* Sp. (Voir l'Annexe V, fig.01)

2.3.2. Exploitation des résultats de contenu du gésier par les indices écologiques de structure

Les indices de structure mis en évidence la structure du peuplement existant au sien du gésier, ils comportent :

- L'indice de diversité Shannon-Weaver
- La diversité maximale
- L'équitabilité ou l'équirépartition

2.3.2.1. Indices écologiques de structure

On représente l'indice de diversité Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équirépartition dans le tableau 11.

Tableau 11 : Diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équirépartition appliquées aux espèces-proies de l'échasse blanche au printemps 2010.

Indices	Contenu du gésier
H'(bits)	1,5
H'_{max}(bits)	3,4
E	0,4

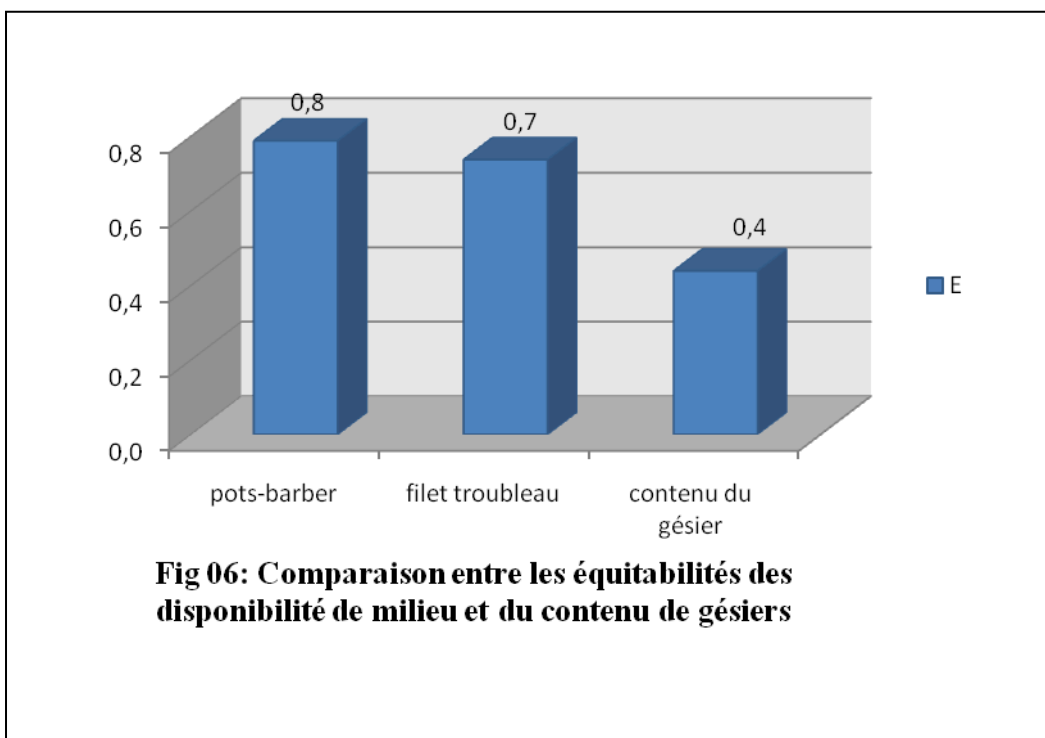
H' : est l'indice de diversité de Shannon-Weaver

H max : est la diversité maximale

E : est l'équitabilité

La valeur de diversité 1,5 bits est considéré comme faible ce qui se traduit par une équitabilité relativement faible (0,4) tendant vers 0 d'où un déséquilibre entre les effectifs des espèces-proies avec la domination de quelques espèces.

Lorsque on compare l'équitabilité des espèces-proies avec les équitabilités des pots Barber et de filet troubleau on trouve que : les effectifs des pots-Barber sont les plus équilibrés entre eux, par rapports aux effectifs capturés au filet troubleau (fig.06).



2.4. Combinaison des résultats des disponibilités du milieu et de contenu du gésier

Cette combinaison a pour objectif de savoir la sélectivité ou le non sélectivité des proies capturées par l'échasse blanche. On procède par le calcul de l'indice de sélection d'Ivlev, cette sélectivité est obtenue à partir de :

- L'abondance relative des espèces récoltées par les pots Barber.
- L'abondance relative des espèces récoltées par le filet troubleau.
- L'abondance relative des espèces-proies de l'échasse blanche.

2.4.1. Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir du milieu terrestre

En faisant le lien entre l'abondance relative des espèces récoltées au niveau des pots Barber et l'abondance relative des espèces-proies de l'échasse blanche, nous pourrions déduire l'action de la sélectivité, et le tableau 12 montre cette action.

Tableau 12: Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir des Pots-Barber durant le printemps 2010.

Classe	Sous Ordre	Famille	Espèce	AR %	AR% au gésier	Li
Gasteropoda	Pulmonae	Helicidae	<i>sphincterochila candidissima</i>	0,3	0	-1
Arachnida	Aranea	Aranea Sp.		2,4	0	-1
		Clubionidae	<i>Clubionidae</i> Sp. ind.	5,2	0	-1
		Gnaphosidae	<i>Gnaphosidae</i> Sp ₁ .	0,7	0	-1
			<i>Gnaphosidae</i> Sp ₂ .	0,3	0	-1
			<i>Lycosidae</i> Sp ₁ .	0,7	0	-1
		Lycosidae	<i>Lycosidae</i> Sp ₂ .	0,3	0	-1
		Salticidae	<i>Salticidae</i> Sp.	1,06	0	-1
Insecta	Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus</i> Sp.	0,3	0	-1
			<i>Anthicidae</i> Sp.	0,3	0	-1
		Carabidae	<i>Apotomus</i> Sp.	2,4	0	-1
			<i>Carabidae</i> Sp.	1,4	0	-1
			<i>Dyschirius</i> Sp.	0,7	0	-1
			<i>Lorocera</i> Sp.	1,7	0	-1
			<i>Microlestes</i> Sp ₁ .	0,3	0	-1
			<i>Microlestes</i> Sp ₂ .	0,3	0	-1
			<i>Megacephala australis</i>	10,2	0	-1

		<i>Scarites arenarius</i>	0,7	0	-1
	Histeridae	<i>Histeridae</i> Sp.	0,3	0	-1
	Hydroporinae	<i>Dytiscidae</i> Sp. ind.	0	0,33	1
	Staphilinidae	<i>Blebius</i> Sp.	0,7	0	-1
		<i>Philontus</i> Sp.	0,3	0	-1
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficule auricularis</i>	0,7	0	-1
Diptera	Cecidomyiidae	<i>Cecidomyiidae</i> Sp.	0,3	0	-1
	Dolichopodidae	<i>Dolichopodidae</i> Sp ₁ .	3,1	0	-1
		<i>Dolichopodidae</i> Sp ₂ .	1,4	0	-1
	Drosophilidae	<i>Drosophilidae</i> Sp.	2,1	0	-1
	Culicidae	<i>Culicidae</i> Sp.	0	0,33	1
	Empididae	<i>Empididae</i> Sp.	1,0	0	-1
	Ephydridea	<i>Ephydridea</i> Sp ₁ .	0	61,97	1
		<i>Ephydridea</i> Sp ₂ .	0	27,21	1
	Muscidae	<i>Muscidae</i> Sp ₁ .	0,3	0	-1
		<i>Muscidae</i> Sp ₂ .	2,1	0	-1
	Opomyzidae	<i>Opomyzidae</i> Sp.	0	6,23	1
	Phoridae	<i>Phoridae</i> Sp.	2,1	0	-1
	Stratiomiidae	<i>Stratiomiidae</i> Sp. ind.	20,8	0	-1
	Tabanidae	<i>Tabanidae</i> Sp.	0,3	0,33	1
Hemiptera	<i>Hemiptera</i> Sp.		0	1,31	1
Homoptera	Jassidae	<i>Jassidae</i> Sp.	2,4	0,33	-0,77
Hymenoptera	Chalcidae	<i>Chalcidae</i> Sp. ₁ .	4,5	0	-1
		<i>Chalcidae</i> Sp. ₂ .	0,3	0	-1
	Chrysidae	<i>Chrysis</i> Sp.	0,3	0	-1
	Fourmicidae	<i>Camponotus</i> Sp.	0,3	0	-1
		<i>Cataglyphus bicolor</i>	9,5	0	-1
		<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	6,3	0	-1
		<i>Monomorium</i> Sp.	0,7	0	-1
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8,8	0	-1
	Hymenoptera Sp.		0	0,33	1
	Pompilidae	<i>Pompilidae</i> Sp.	0,3	0	-1
	Scoliidae	<i>Elis</i> Sp.	0,3	0	-1
Lepidoptera	Lepidoptera Sp.		0,3	0	-1
Odonatopterae	Odonatopterae Sp.		0	0,98	1
	Neuvropterae	<i>Neuvropterae</i> Sp.	0	0,66	1
			100	100	

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies disponibles dans le milieu, et ingérée par l'échasse blanche. Cet indice établit une relation entre l'abondance relative des proies disponibles dans le milieu et les proies réellement consommées.

Durant le printemps

- 42 espèces sont délaissées telles que *Clubionidae* Sp ind. et ont $Li = -1$
- $Li = -0.7$ chez les *Jassidae* Sp ce qui signifie que l'action de sélectivité est plus faible que les 42 espèces ;
- 10 espèces ont ($Li=+1$), sont les espèces les plus fréquentes dans le régime alimentaire de l'échasse blanche ; celle-ci a une préférence particulière pour ces proies, exemple fait de *Tabanidae* sp. (Tab.12).

2.4.2 Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir le filet troubleau

L'indice d'Ivlev permet de mesurer la sélection des diverses proies capturées au filet troubleau, et ingérée par le l'échasse blanche. Le tableau 13 montre l'action de sélectivité des espèces aquatiques.

Tableau 13 : Indices de sélection des espèces-proies ingérées par l'échasse blanche à partir le milieu aquatique durant le printemps 2010.

Ordre	Famille	Espèce	AR% au milieu	AR% au gésier	Li
Diptera	Ephydriidea	<i>Ephydriidea</i> Sp. ₁	61,5	61,9	0,003
		<i>Ephydriidea</i> Sp. ₂	23,08	27,2	0,082
	Culicidae	<i>Culicidae</i> Sp.	0	0,3	1
	Opomyzidae	<i>Opomyzidae</i> Sp.	0	6,2	1
	Tabanidae	<i>Tabanidae</i> Sp.	0	0,3	1
Coleoptera	Hydrophilidae	<i>Hydrophilidae</i> Sp. ₁	10,2	0,3	-0,938
		<i>Hydrophilidae</i> Sp. ₂	5,13	0	-1
Odonatoptera	<i>Odonatopterae</i> Sp.		0	0,9	1
	Neuropterae	<i>Neuropterae</i> Sp.	0	0,6	1
Hemiptera	Hemiptera Sp.		0	1,3	1
Homoptera	Jassidae	<i>Jassidae</i> Sp.	0	0,3	1
Hymenoptera	<i>Hymenoptera</i> Sp.		0	0,3	1
			100	100	

Il montre que :

- 8 espèces de (Li=+1) tel que *Jassidae Sp*, *Neuropterae Sp*, *Odonatopterae Sp*, *Culicidae Sp* sont les plus recherchées ;
- Li = + 0,082 pour l'*Ephydridea Sp*₂ a une meilleure activité de sélection par rapport l'*Ephydridea Sp*₁. qui à Li = + 0,003,
- *Hydrophilidae Sp*₂ est la seule espèce ayant Li= -1, elle est totalement délaissée par l'échasse blanche,
- *Hydrophilidae Sp*₁ à (Li = -0,938), elle est moins délaissée que *Hydrophilidae Sp*₂ par l'échasse.

En plus des espèces proies trouvées dans le tube digestif de l'échasse blanche, on a trouvé aussi un endoparasite Cestode *Taenia sp.* (Voir l'Annexe III, fig. 05).

Chapitre III- Discussion

Les discussions portent d'abord sur les invertébrés capturés grâce à deux méthodes; celle du filet troubleau et celle des pots Barber, ensuite sur le régime alimentaire de l'échasse blanche.

3.1. Discussion sur les résultats concernant les disponibilités du milieu

Pour ce qui est des disponibilités du milieu en utilisant les pots Barber et le filet troubleau, les résultats sont mentionnés dans ce qui suit.

3.1.1. Inventaire des invertébrées par filet troubleau et par pots Barber

Suite à l'inventaire des invertébrées, nous avons pu compter 47 espèces dont 4 sont recensées grâce au filet troubleau et 43 par les pots Barber. Il comporte : l'embranchement des mollusques qui renferme les Gastéropodes avec une espèce et l'embranchement des Arthropodes qui renferme des espèces appartenant à 2 classes : Arachnides avec 7 espèces et Insectes avec 35 espèces. Réparties entre 6 ordres. D'ailleurs **BOUZID** en **2003** au sein de son étude dans le site d'où on fait notre travail, remarque un inventaire global de 61 espèces dont 30 recensées grâce aux pots Barber. L'embranchement des Protostomiens est représenté dans le Chott d'Oum Er-Raneb et d'Ain El-Beida par la classe Annelida par une seule espèce et l'embranchement des Arthropodes, renfermant des espèces appartenant à 3 classes, Arachnida avec 4 espèces, Myriapoda avec 1 espèce et Insecta avec 54 espèces réparties en 10 ordres. La classe des insectes correspond à 88,5% du total des Invertébrés, celle des Arachnides à 6,5% suivie par celle des myriapodes (3,3%) et Annélides (1,6%). Ces derniers sont abondants durant le printemps et l'été, par contre (**MOLONARI, 1989** cité par **BOUZID, 2003**) au sein de ses résultats sur les invertébrés du lac Réghaia (Alger) trouve que : la classe des insectes a été au premier rang avec 32,9% par rapport à l'ensemble des invertébrés.

Nous avons remarqué qu'en utilisant la méthode des pots Barber que les diptères sont les plus dominants en nombres avec 33,4% suivis par les Hyménoptères avec 31,8% puis les Coléoptères avec 20,1%, les Homoptères (2,5%), les Dermoptères (0,7%) et les Lépidoptères avec 0,3%. Pour ce qui est de la méthode du filet troubleau, une dominance bien marquée des Diptères avec 84,6% suivis par les Coléoptères (15,4%). et pour la dominance en espèces on observe les coléoptères sont en premier rang avec 13 espèces suivie par les Diptères avec 9 espèces par contre **BOUZID (2003)** trouve que : l'ordre des Coléoptères est le plus dominant avec 10 espèces, suivi par Orthoptères avec 8 espèces et Hétéroptères avec 8 espèces, Cette différence en dominance pourrait être due à la dégradation du Chott par assèchement suite à la déviation des eaux de drainage alimentant.

3.1.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliquée aux Invertébrés capturés par les pots Barber et le filet troubleau

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenus grâce à la méthode des pots Barber renseignent sur la diversité en espèces.

L'indice de diversité est important au printemps (4,3 bits) en utilisant la méthode des pots Barber et (1,4 bits) par le filet troubleau. D'ailleurs **BOUZID (2003)** remarque que cet indice est important en mai et en juin (4,8 bits) comme, il est moins diversifié en janvier (2,8 bits) et en février (2,2 bits). et **REMINI (1997)** cité par **BOUZID (2003)** dans la région de Ain Ben Naoui à Biskra, remarque aussi une diversité automnale relativement faible et égale à (2,5 bits) par contre elle augmente au printemps et atteint une valeur de (4,3bits).

CLERE et BRETAGNOLLE (2001) cité par **BOUZID (2003)** dans leurs travaux sur les disponibilités alimentaires pour les oiseaux en milieu agricole au sein du département des Deux-Sèvres en France, remarquent que l'indice de diversité de Shannon-Weaver pour l'ensemble des Arthropodes, échantillonnés, ne varient pas significativement selon la nature des cultures. Ces valeurs sont comprises entre 2 et 3 bits en moyenne.

Les valeurs de l'équitabilité du peuplement capturé par pots Barber et filet troubleau sont respectivement de 0,8 et 0,7. Elles se rapprochent le 1, c'est-à-dire il y'a une tendance vers un équilibre entre les effectifs des espèces.

3.2. Discussion du régime alimentaire de l'échasse blanche

La discussion du régime alimentaire comporte les indices suivants : Richesse, Abondance relative, Fréquence relative et l'indice de diversité Shannon-Weaver. On commence par la richesse.

3.2.1. Richesse totale des espèces-proies de l'échasse blanche

Dans le Chott, le régime alimentaire de l'Echasse blanche a une richesse de 11 espèces qui appartiennent à 10 familles et 6 ordres (Diptères, Odonates, Homoptères, Hyménoptères, Hémiptères et Coléoptères) et **ADAMOU en 2006** au sein de son étude autour de la phénologie de reproduction de l'échasse blanche, a remarqué une richesse de 12 espèces animales (Diptères, Hétéroptères, Coléoptères, Hyménoptères et Planipennes) et deux végétales (Potamogetonacées et Poacées), (Voir l'Annexe VI).

Dans la baie de Cadix en Espagne, **PEREZ HURTADO et al. 1997** mentionnent une richesse de 8 espèces et deux ordres (Diptères, Coléoptères) appartenant aux classes Insecta et mollusques (Hydrobia).

3.2.2. Abondance relative des espèces-proies au niveau du tube digestif de l'échasse blanche

Le régime alimentaire de l'Echasse blanche dans notre présente étude est composé essentiellement de :

Diptères (Ephydriidae, Opomyzidae, Culicidae, Tabanidae) (96,1%)

- Odonates (1,6%)
- Homoptères (Jassidae) (1,3%)
- chacune des Hyménoptères, Hémiptères et Coléoptères (Hydroporinae) présente (0,3%).
- comme on trouve des écailles de poisson, des cailloux et des fils.

Toujours dans l'étude menée par **ADAMOU** en **2006**, les Diptères représentent 71,9% du peuplement Invertébré, ils se présentent en 4 espèces (32,6% *Culex pipiens*, 25,8 % *Ephydra riparia*, 11,6% *Chironomus* sp. et 2 % *Eristalis teax*). Dans cette présente étude, nous trouvons une abondance relative des Diptères évaluée à 96,1%, parmi lesquelles 61,5% d'*Ephydridae* sp₁., 27,2% d'*Ephydridae* sp₂., 6,2% pour *Opomyzidae* sp., *Tabanidae* sp. Et *Culicidae* sp. à 0,3% chacune, cette différence est peut être due :

- Soit à cause de la base d'estimation de l'abondance relative telle qu'**ADAMOU** l'a faite (estimation sur la base de la biomasse), en opposition, on fait l'estimation à base du nombre des espèces-proies.
- Soit à cause de l'encombrement du peuplement aquatique suite à la sécheresse du Chott.

Dans cette présente étude, on a remarqué une absence totale pour les Hétéroptères alors qu'**ADAMOU (2006)** mentionne (4,2%) représentés principalement par les genres *Corixa* et *Sigara*., tandis que notre travail a révélé une présence des Odonates avec 1,6%. Dans notre travail, les Hémiptères et les Homoptères sont représentés par 0,33% et 1,3%. Alors qu'**ADAMOU (2006)** n'a pas trouvé ces deux ordres dans son étude par contre les Coléoptères, Hyménoptères et Planipennes sont représentés par les taux suivant 0,43%, 0,41%, 0,10%.

Cette différence est peut être due à la superficie immergée par l'eau au niveau du Chott ainsi qu'à la qualité de cette eau.

D'ailleurs dans la baie de Cadix en Espagne, **PEREZ HURTADO et al. 1997** remarquent 79% des excréments collectés en hiver contenaient les restes de Diptères (*Chironomidae*, *Ephydridae*), dont 50% de coléoptères (*Hydrophilidae*, *Gyrinidae*) et 38% de mollusques (*Hydrobia*). Sur les deux l'estuaire du Guadiana et dans la baie Cadix les échasses mangent aussi des matières végétales et les poissons.

3.2.3- Fréquence relative des espèces-proies

Les proies les plus abondantes ont une taille de 6 mm ce qui représente 84.9% ; la valeur moyenne est comprise entre 3 et 8 mm et les petits items ont une taille plus importante soit 25 et 50 mm représentés par les Névroptère et les Odonates. **P.L.DOSTINE et S.R.MORTON, 1989** remarquent une fréquence relative de la taille potentielle des proies de 78% pour les proies inférieure à 10 mm, et la valeur moyenne est de 7 mm et les petits items supérieurs à 30 mm, sont principalement des larves des scarabéidés et de petits poissons, car Cette différence est pourrait être à cause de la différence total des biomes des deux expériences.

3.2.4- Diversité de Shannon-Weaver et Equitabilité appliquée aux espèces-proies

Dans notre travail, nous avons trouvé que la valeur de la diversité maximale est de 1,5, tandis qu'**ADAMOU** en **2006**, annonce une variation saisonnière de la diversité de Shannon-Weaver avec un maximum de 3,03 bits en été ce qui signifie que dans ce peuplement presque toutes les espèces sont représentées. Cette différence est peut être due aux conditions écologiques de la zone humide dans les deux périodes d'étude.

3.3 Discussion de la sélectivité des proies par l'échasse blanche

Après utilisation de l'échantillonnage pour la capture des Invertébrés on trouve :

42 espèces à ($Li = -1$) : considérées comme des espèces plus fréquentes dans le milieu et délaissées par l'échasse blanche ;

Jassidae Sp. à ($Li = -0,77$) : plus forte en activité de sélectivité par rapport les précédentes 42 espèces, 10 espèces ont ($Li = +1$) à sélectivité positive.

En effet si l'indice d'Ivlev tend vers -1, cela signifie que les proies sont très abondantes dans le milieu environnant mais non consommées par l'espèce, autrement dit, il n'y a pas de sélectivité proprement dite de la part de l'échasse blanche envers ces proies. Néanmoins, les valeurs de l'indice de sélectivité pour les classes d'Odonates, de Névroptères, d'Hémiptères, de Dyticidés, de Culicidés, d'Opomyzidés, de Tabanidés et d'Ephydridés sont égales à 1, cela est dû à l'indisponibilité de ces proies dans le milieu environnant de l'échasse blanche. Cette absence est due peut être à la difficulté de standardiser l'échantillonnage des proies aquatiques par rapport aux proies terrestres.

De même les valeurs relativement élevées de l'indice de sélection pour *Ephydridae* *Sp*₁. et *Ephydridae* *Sp*₂, respectivement $Li = +0,003$, $Li = +0,082$ au niveau de milieu aquatique, peuvent être à l'origine de l'inefficacité de la méthode d'échantillonnage et au comportement de ce type de proies relativement plus difficile à capturer.

En effet, **DAGET (1976)** a signalé qu'il est très difficile de standardiser les méthodes d'échantillonnages entre la faune entomologique terrestre, aquatique et semi-aquatique. Alors une difficulté d'affecter les résultats des indices écologiques à telle ou à telle méthode d'échantillonnage.

3.4 Discussion de l'endoparasitisme de l'échasse blanche (*Taenea* sp.)

Au sein de notre travail, on trouve un genre de cestode *tenea* sp. qui a longueur de 85 mm au sein du l'intestin grêle en effet **UKOLI** en **1965** découvert trois cestodes parasites au sein de l'appareil digestif de l'*Himantopus himantopus* à Ghana (Afrique) ils sont :

(*Himantocestus blanksoni*, 1965 = *Diploposthidae* Poche, 1926 = *Diplophallus polymorphus*, *Rudolphi*, 1819) il se trouve dans le duodénum

(*Dioecocestidae* Southwell, 1930 = *infula macrophallus*, 1965) aussi il se trouve dans le duodénum.

(*Progynotaeniidae* Fuhrmann, 1936 = *Thomasitaenia nunguae* 1965) il se trouve dans le Caecums rectal.

En effet, *Diplophallus polymorphus* est le seul parasite dont l'identité a été confirmée au niveau de l'espèce. Les cestodes ne sont généralement pas connus pour provoquer des effets pathologiques sur leurs hôtes. (**SIMON, M D, 1998**).

Dans le cas où début de parasitisme de ce cestode, l'échasse blanche est soumise à un stress physiologique ou nutritionnel, toutefois, il peut faire un impact négatif sur la santé de l'hôte. (**LOYE et ZUK, 1991**).

Diplophallus polymorphus on été enregistrée chez les avocettes *Recurvirostrata avosetta* et *R. americana* et chez les échasses *Himantopus himantopus* et *H. mexicanus* (**BURT, 1980**).

Aussi **BURT** en **1980** remarque que *Diplophallus polymorphus* montre de grandes variations intra-spécifiques, ces variations ne sont liées ni aux espèces hôtes, ni à la localisation de l'hôte. En effet, il est susceptible d'être synonyme de l'espèce *D. Coili* (**AHERN et SCHMIDT, 1976**) et *Himantocestus blanksoni* (**UKOLI, 1965**). Qui remarque que *Diplophallus polymorphus* se trouve dans le duodénum et parfois la région antérieure de l'intestin grêle. Les vers adultes varient en taille de 80 jusqu'à 280 mm. Avec une longueur correspondant de 6,2 à 2,3 mm selon le degré de contraction sur fixation.

Conclusion

L'étude d'un aspect bioécologique, soit le régime alimentaire de l'échasse blanche nécessite de faire au préalable un inventaire des oiseaux et Invertébrés présents dans le site.

Les résultats montrent que durant la période d'étude, la richesse spécifique en oiseaux était de 39 espèces, tandis que celle des Invertébrés disponibles dans le milieu est de 47 espèces. Parmi les oiseaux, il se trouve des espèces nicheuses, d'autres migratrices et d'autres qui font des haltes pendant leur migration. L'inventaire des Invertébrés montre une répartition en 3 classes ; soit les Gastéropodes, les Arachnides, et la classe des Insectes. L'application de la méthode des pots Barber, pour les Invertébrés, a marqué son efficacité en représentant une bonne diversité, soit une valeur de H' égale à 4,3.

En ce qui concerne le régime alimentaire de l'échasse blanche, le nombre des espèces-proies présentées dans les gésiers est de 11 espèces d'Arthropodes appartenant tous à la classe Insecta, distribuées entre Diptera (96,1%), Odonata (1,6%), Homoptera (1,3%), Hemiptera, Hymenoptera et Coleoptera représentés par 0,3% chacun.

Le parasitisme est représenté par la présence de Cestodes dans le tube digestif de l'échasse blanche et est représenté par *Taenea* sp.

En perspective:

- **La disponibilité alimentaire** : on peut dire qu'il serait intéressant à l'avenir de compléter l'effort d'échantillonnage par l'augmentation de nombre de relevés et par ajouter d'autres techniques d'échantillonnages pour obtenir la totalité des genres du peuplement des invertébrés
- **L'étude du régime alimentaire** : il serait aussi intéressant de confirmer cette étude par l'augmentation du nombre d'individus durant les différentes saisons, et d'effectuer d'avantage d'études notamment sur le régime alimentaire des oisillons.

Les résultats obtenus durant la période d'étude montrent qu'il est intéressant d'élargir les études sur le régime alimentaire des oiseaux d'eau présents dans le Chott d'Ain El-Beida, afin de mieux comprendre le réseau trophique menant à une protection bien raisonnée des espèces végétales. La réhabilitation du Chott est plus que nécessaire dans le sens où une dégradation de plus en plus accrues est remarquée allant dans le sens contraire des recommandations et des lois contenues dans les différentes conventions de la protection de la nature et de la sauvagine, notamment la convention de Ramsar propre aux zones humides.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ADAMOU A., 2006** - Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Ouargla : phénologie de la reproduction de l'Echasse blanche dans le Chott Aïn El Beïda. Thèse. Magistère. Sci. Agro. Université KASDI Merbah. Ouargla 96 p.
2. **ANNONYME., 2000** - Partez à la rencontre de la biodiversité « les oiseaux d'eau nicheurs au bassin artois-picardie » Agenc de l'eau.France. 18 p.
3. **AHERN, W B & SCHMIDT G D., 1976** - Parasitic helminths of the American avocet *Recurvirostra americana*: four new species of the families Hymenolepididae and Acoleidae (Cestoda: Cyclophyllidae). *Parasitology* 73: 381-398
4. **BENKHELIL M., 1991**-Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre 69 p.
5. **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 Thèse. inge. Sci. Agro., Université KASDI Merbah. Ouargla.187 p.
6. **BLONDEL J., 1979** –Écologie et biogéographie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
7. **BOUZID A., 2003** –Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (région d'Ouargla).Thèse. Magistère. Sci. Agro.,Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Alger 136 p.
8. **BURT, DR., 1980** - Intraspecific variation in *Diplophallus polymorphus* (Rudolphi, 1819)(Cestoda: Acoleidae) from avocets and stilts (Recuvirostridae) in North America. *Zoological Journal of the Linnean Society* 68: 387-397.
9. **DAGET J., 1976** - Les modèles mathématiques en écologie. Masson, paris, 172 p.
10. **DAJOZ R., 1971** –Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 424 p.
11. **DAJOZ R., 1982** – Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
12. **D.G.F (Direction Générale des Forêts), 2005**. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar « 15- Chott Aïn El Beïda (Wilaya de Ouargla) »,12 p.
13. **D.G.F (Direction Générale des Forêts), 2004**. Atlas des zones humides d'importance internationale, 107 p.
14. **DOSTINE P L.& MORTON S R., 1989** - Food of black-winged stilt *Himantopus himantopus* in the Alligator Rivers Region, Northern Territory. *Emu* 89: 250-253
15. **ENCYCLOPAEDIA OF BIRDS, 2007** - International Masters Publishing,,: China 119 p.

16. **JACOB J., 1974** - quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index, *Oecologia*, 14: 413-417
17. **LOYE J E. & ZUK M., 1991** - Bird-Parasite Interactions: Ecology, Evolution, and Behaviour. Oxford University Press, Oxford. 406 p.
18. **MAGURAN A E., 2004** - Measuring biological Diversity ;Blackwell publishing ;247 p.
19. **PEREZ HURTADO A et al., 1997** - The diet of wintering waders in Cádiz Bay, southwest Spain. *Bird Study*, 44: 45-52
20. **RAMADE F., 1984** –Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. MC Graw-Hill, Paris, 379 p.
21. **SIMON MC., 1998** - The parasitology of the black stilt (*Himantopus novaezelandiae*). *Conservation Advisory Science Notes No. 185*. Department of Conservation, Wellington. 17 p.
22. **TAD** : Bureau d'ingénierie et d'étude technique, **2002**. Etude d'un plan de gestion de la zone humide d'Aïn El Beïda. Phase III. 75 p.
23. **UKOLI F., 1965** -Three cestodes from the families *Diploposthidae* Poche, 1926, *Dioecocestidae* Southwell, 1930 and *Progynotaeniidae* Fuhrmann, 1936 found in the Black-winged Stilt, *Himantopus himantopus himantopus* (Linn.,1758). in Ghana.*Journal of Helminthology* 39: 383-398

RÉFÉRENCES ÉLECTRONIQUES

1. **DURRELL WILDLIFE CONSERVATION TRUST, 2006**
<http://www.durrell.org/Animals/Birds/BlackWinged-Stilt/> Black-winged stilt species factsheet. 29 /10/2009: 12:35.
2. **IUCN,2008**[http://www.IUCN.org/LinkClick.aspx?fileticket=6iRekDBclX8%3D...mid./Black-winged Stilt *Himantopus himantopus*. p51/](http://www.IUCN.org/LinkClick.aspx?fileticket=6iRekDBclX8%3D...mid./Black-winged Stilt Himantopus himantopus. p51/) 26/10/2009: 15:30.

ANNEXE I: CRITÈRE 6: (DGF, 2004)

L'effectif de Flamant Rose (*Phoenicopterus ruber roseus*) et de Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) dépasse habituellement 1% de la population mondiale de la région méditerranéenne.

ANNEXE II: Critère 4 : (DGF,2005)

Le site est une aire d'hivernage importante pour les oiseaux d'eau, en particulier pour le Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) qui a représenté le 1% de la population totale en mai 2004. (voir annexe 2).

Situé sur la voie de migration des populations d'oiseaux migrateurs des régions eurasiatique et Africaine, le site abrite plusieurs espèces d'oiseaux sédentaires et migrateurs. La faiblesse des effectifs de certaines espèces nicheuses ne diminue en rien son importance en tant que site de nidification de l'échasse blanche (*Himantopus himantopus*). Et probablement l'avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*) et de quelques limicoles. La présence d'une trentaine d'individus de Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) à la fin du mois de mai 2004 permet de prévoir sa nidification. Au plan du statut phénologique, les oiseaux se distribuant en 25 espèces nicheuses (29,16% du total), parmi elles 18 sont sédentaires, 4 estivantes et 3 nicheuses probables pour lesquelles le statut de nicheur mérite d'être confirmé. Trente cinq espèces sont hivernantes (41,67% du total), 23 sont migratrices de passage (27,71% du total).

ANNEXE : III

Fig. 01 : photos des espèces capturées aux pots-barber à abondance supérieur à 5% au printemps 2010.



Clubionidae sp.ind.



Lepisiota frauenfeldi atlantis

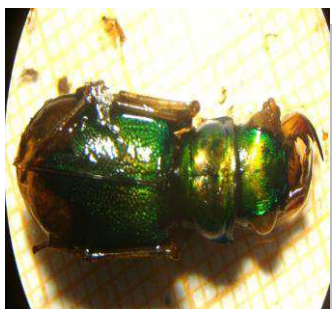


Tapinoma nigerrimum



Stratiomiidae Sp ind

Fig.02 : photos des espèces omniprésentes capturées aux pots-barber au printemps 2010.



Megacephala australis

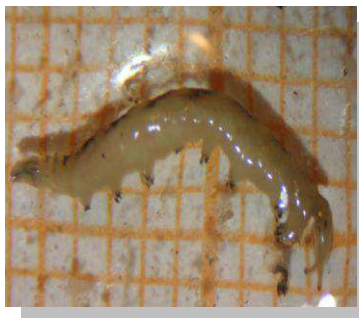


Scarites arenarius

Fig.03 : photos des espèces capturées avec le filet troubleau au printemps 2010.



Ephydridea Sp1



Ephydridea Sp2

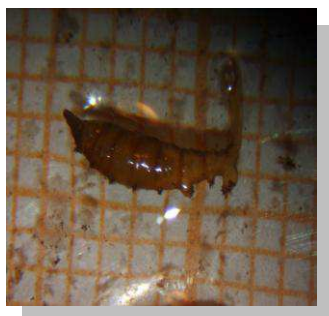


Hydrophilidae Sp1



Hydrophilidae Sp2

Fig.04: Photos des espèces-proies de l'échasse blanche au printemps 2010.



Ephydridea Sp1



Ephydridea Sp2

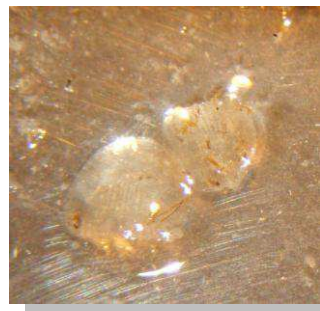


Opomyzidae Sp

Fig. 05: autres espèces-proies de l'échasse blanche (contenu du gésier)



Jassidae sp.



Des écailles de *pices* sp.



Fils du premier gésier



Tabanidea sp.



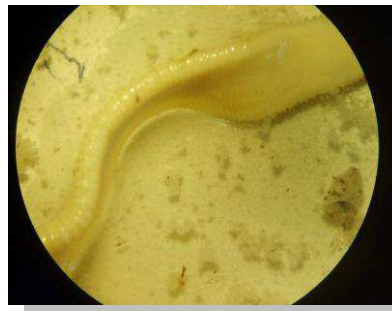
Mandibule d'*odonoptera* sp.



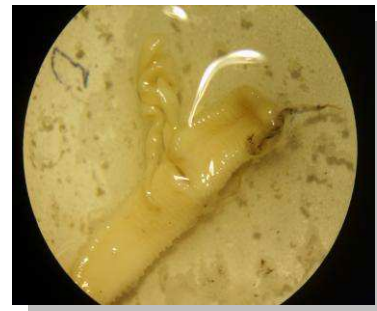
Mandibule de *hymenopterae* sp.



Aile d'*Opomyzidae* sp.



taenea sp.



Extrémités du *taenea* sp

Annexe VI: différentes espèces d'invertébrés recensées dans le Chott Ain El-Beida (2004-2005) D'après ADAMOU, 2006.

règne	classe	Ordre ou famille	Espèce	Stand de développement	Abondance relative (%)	
	annelida	oligocheta	Oligocheta inda	adultes	2.40	
animalia	crustacia	branchiopoda	Artemia sp	adultes	1.38	
			adultes			
		Conchostracae ind	adulte	0.22		
	gastropoda	pulmona	Agriolimax argrestis	adulte	0	
			prosbrancha	Potamopyrgus sp	adulte	0
	insecta	dipterae	Culex pipiens	larves	20.01	
				adulte	12.55	
			Ephydra riparia	larve	12.37	
				adultes	13.43	
			Erisalis tenax	larve	1.98	
			Chironomus sp	adultes	6.75	
				larves	4.83	
			heteroptera	Corixa sp	adulte	4.19
				Sigara sp		
				planopennia	Chrysoperla carnea	adulte
	coleoptera	Dytiscidae ind	adulte	0.43		
	hymenoptera	Formacidae ind	adulte	0.41		

plantae	Monocotyledona	potamogetonaceae	Ruppia maritima	graine	6.07
				brin	4.19
		poaceae	Poaceae Ind	graine	0.27
-	-	-	-	cailloux	7.82

ANNEXE V :

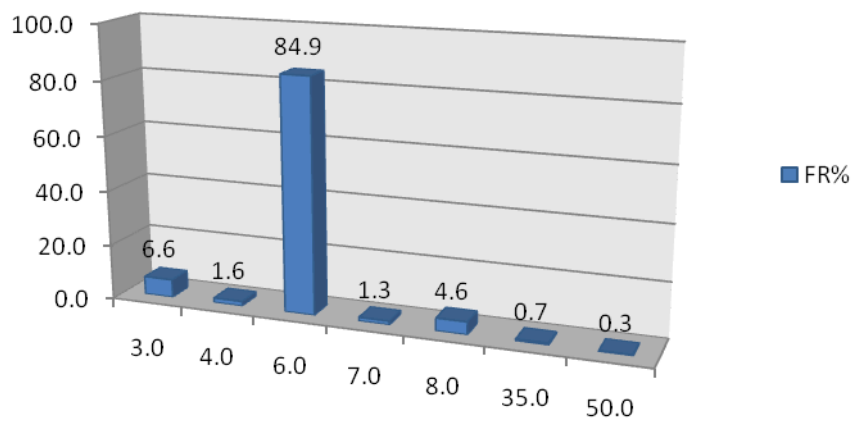


Fig 01: Fréquence relative des espèces-proies de l'échasse blanche par rapport leurs taille potentielle.