UNIVERSITE KASDI MERBAH
OUARGLA

Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur

Département de Biologie

Mémoire de Fin d'Etudes
En vue de l'obtention du

Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Biologie
Filière Ecologie Végétale et Environnement
Option Ecosystèmes Steppiques et Sahariens

Thème

Contribution à l'étude de l'avifaune aquatique de la région de Ouargla : Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus* Linné, 1758) dans le Chott d'Aïn El-Beïda

Présenté par : **HENNI Naima**

Devant le Jury :

Président :	Mr	CHELLOUFI H.	M. C.	Univ. Ouargla
Promoteur :	Mr	BOUZID A-H.	M. A .C. C.	Univ. Ouargla
Co- Promoteur :	Mr	KOUIDRI M .	Magister.	Univ. Ouargla
Examinateurs :	Mr	SLIMANI S.	M . A .	Univ. Ouargla
	Mr	GUEZOUL A.	M. A.	Univ. Ouargla

Année Universitaire : 2006 - 2007

PDF Creator 2 Trial
www.scansoft.com

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur

Département de Biologie

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du

Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Biologie

Filière Ecologie Végétale et Environnement
Option Ecosystèmes Steppiques et Sahariens

Thème

Contribution à l'étude de l'avifaune aquatique de la région de Ouargla : Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus* Linné, 1758) dans le Chott d'Aïn El-Beïda

Présenté par : **HENNI Naima**

Devant le Jury :

Président :	**Mr**	**CHELLOUFI H .**	M . C.	Univ. Ouargla
Promoteur :	**Mr**	**BOUZID A-H .**	M . A .C. C.	Univ. Ouargla
Co- Promoteur :	**Mr**	**KOUIDRI M .**	Magister.	Univ. Ouargla
Examinateurs :	**Mr**	**SLIMANI S .**	M . A.	Univ. Ouargla
	Mr	**GUEZOUL A .**	M. A .	Univ. Ouargla

Année universitaire : 2006 - 2007

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

REMERCIEMENTS

Avant tout je remercie Dieu tout puissant de m'avoir
Donner le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.
Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma profonde
Gratitude à monsieur BOUZID A-H.qui a dirigé ce travail ainsi que son
aide et ses conseils précieux.
Mes vifs remerciements vont également à notre co-promoteur monsieur KOUIDRI M
Pour ses conseils et son attention qu'il a portée pour la réalisation
de ce mémoire.
Je suis très heureuse d'exprimer ma reconnaissance à monsieur CHELLOUFI A-H
d'avoir accepter de présider ce jury.
Je remercie sincèrement mon ami OUEZOUL A. et SLIMANI S.
.d 'avoir accepter d'examiner ce travail.
Mes vifs remerciements vont également à madame BISSATI S . Chef département de
biologie
A tous mes enseignants à qui j' adresse mes sincères remerciements pour leur
patience
et pour tout ce qu'il m'ont offert comme informations et conseils le long de
mon cycle de formation
Enfin, mes plus sincères remerciements vont aux étudiant de la promotion 5 et à
toutes les personnes qui ont contribué de prés ou de loin à la réalisation de ce travail.

Naima

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

N°	Liste des tableaux	page
01	Quelques caractéristiques des eaux du station d'étude (BOUZID, 2003)	09
02	Données climatiques de la région de Ouargla (1996-2006)	11
03	Données bibliographiques sur la flore du chott d'Ain El-Beida (DGF, 2004)	15
04	Liste des différentes espèces d'invertébrés dans le Chott d'Ain El-Beida	15
05	Liste des espèces mammifères sauvages dans Cotte et la région de Ouargla (TAD, 2004)	18
06	List systématique des espèces aviennes dans le Chott d'Ain El Beida durant la période allant 2006-2007	25
07	Catégories phénologiques des espèces aviennes présent dans le site d'étude	27
08	Fréquence d'occurrence des différentes espèces aviennes du Chott	28
09	Densités et répartition des nids dans les trois compartiments	31
10	Proportions des types de nids du Gravelot à collier dans les compartiments	32
11	Distances des nids par rapport à la berge dans le site d'étude	34
12	Diamètres moyens des nids dans les trois compartiments	34
13	Profondeur moyennes des nids dans les compartiments étudiés	35
14	Dates moyennes des ponts dans les trois compartiments	35
15	Grandeur de ponte dans les trois compartiments	36
16	Mensurations des œufs du *Charadriidés alexandrinus* dans le Chott	37
17	Durée d'incubation dans les trois compartiments	38
18	Les dates moyennes d'éclosion dans les trois compartiments	38
19	Données bibliographiques des mensurations des œufs	57
20	Données bibliographiques sur la durée d'incubation du *Charadriidés aiexandrinus*	57
21	Distribution des différentes causes d'échec de la reproduction dans le site d'étude	57
22	Données bibliographiques des caractères morphométriques des adulte du *Charadriidés aiexandrinus* TRAGA et AMAT (1996)	58

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

N°	Liste des figures	page
01	Male de *Charadrius alexandrinus*	04
02	Femelle de *Charadrius alexandrinus*	04
03	nid de *Charadrius alexandrinus* dans un microrelief	05
04	nid de *Charadrius alexandrinus* sous une touffe de salicorne	05
05	Localisation géographique du Chott d' Aïn El-Beïda	07
06	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN (1996-2006) de Ouargla	12
07	Climagramme d'Emberger (1996-2006) de Ouargla	14
08	Plan d'échantillonnage utilisé pour les dénombrements au cours de la période d'étude .	20
09	Evolution mensuelle de la richesse spécifique du peuplement avien du Chott	28
10	Variation saisonnière de la diversité de Shannon	30
11	Evoulution mensuelle de l'indice de diversité Shannon et de l'équitabilité 2006-2007	30
12	Nid construit de croûte de sel	32
13	Nid construit de Salicorne	32
14	Nid mixte de croûte de se et Salicorne	32
15	Nid mixte de croûte de sel Salicorne et de plumes	32
16	Proportions des différents matériaux des nids dans les trois compartiments	33
17	Proportions des différentes classes d'intervalles de ponte	35
18	Proportions des différentes grandeurs de ponte rencontrées dans le site	36
19	Succès de la reproduction	39
20	Travaux d'aménagement provoquant la destruction des nids de Gravelot à collier interrompu	40
21	Croissance des poussins du Charadrius alexandrinus	41
22	Croissance du Bec total des poussins du Charadrius alexandrinus	41
23	Croissance du culmen des poussins du Charadrius alexandrinus	42
24	Croissance du Tarsométatarse des poussins du Charadrius alexandrinus	42
25	Croissance d'aile des poussins du Charadrius alexandrinus	43
26	Eclosion des œufs de Gravelot	44
27	Poussin de quelque heures	44
28	Poussin de six jours	44
29	Poussin de 10 jours	44

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Table de matières

Introduction……01

Chapitre1: Matériel et méthodes……...……03

1.1 Modèle biologique……..03
1.2 Description du site d'étude…….....05
1.2.1 Pédologie……...……..08
1.2.2 Hydrographie et quelques caractéristiques des eaux……...……08
1.2.3 Facteurs anthropiques…….....09
1.2.4 Caractères climatiques……...…..09
1.2.4.1 Température et insolation……...…..10
1.2.4.2 Pluviosités……...…10
1.2.4.3 Evapotranspiration et humidité……..10
1.2.4.4 Vent……...11
1.2.4.5 Synthèse climatique……...……11
1.2.4.5.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen……12
1.2.4.5.2 Climagramme pluviométrique d'Emberger……...12
1.2.5 Données bibliographiques sur la Flore du Chott d'Aïn El Beïda……...……15
1.2.6 Données bibliographique sur la Faune du Chott d'Aïn El Beïda……15
1.3. Méthodes de dénombrement employées pour l'étude de L'avifaune……..…18
1.3.1. Méthode d'évaluation absolue des effectifs……19
1.3.2. Méthode d'estimation des effectifs……...……19
1.4. Plan d'échantillonnage……...…19
1.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques……...…21
1.5.1. Richesse en espèces aviennes…….. ……21
1.5.2. Fréquence d'occurrence et constance……...……..21
1.5.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver……22
1.5.4. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition……..……22
1.6. Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu……23

Chapitre 2 Résultats……...……...25

2.1. Inventaire des oiseaux d'eaux au niveau de site d'étude……25
2.2. Catégories phénologiques des espèces aviennes présent dans le site d'étude……...…26
2.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques……...…27
2.3.1. Richesse totale (S) et moyenne (S_m)……..…28
2.3.2. Fréquences d'occurrences et constance……...…...28
2.3.3. Indice de diversité de Shannon- Weaver……..…..…30
2.3.4. Equitabilité……..…30
2.4 Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu……31
2.4.1 Caractéristiques des compartimentes et la densité des nids ……31
2.4.2 Caractéristiques des nids……..……....31
2.4.3 Mensuration des nids……...…34
2.4.4 Paramètres de la reproduction du Gravelot à collier interrompu……..…..…34
2.4.4.1 Date de pont……..…....34
2.4.4.2 Intervalle de ponte……..……..35
2.4.4.3 Grandeur de ponte……..…...36

PDF Create!2 Trial
www.scansoft.com

2.4.5 Dimensions des œufs……...…36
2.4.6 Durée d'incubation……..….…38
2.4.7. Date d'éclosion……..…... 38
2.4.8. Intervalle d'éclosion……..….....39
2.4.9. Succès de la reproduction……..…….....39
2.4.10 Caractérisations morphométriques des poussins…….…..40
2.4.10.1 Masse……..……40
2.4.10.2 Bec total ……..……..41
2.4.10.3 Culmen…….……..…….42
2.4.10.4 Tarsométatars……...……..……42
2.4.10.5 Aile……..……....43

Discussions……45

Conclusion……49

Références bibliographiques……51

Annexes……57

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

INTRODUCTION

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Introduction

Selon SAHAGIAN et *al.*, (1998) Les zones humides continentales couvrent environ 1% de la surface émergée de la planète. Les zones humides fournissent de précieux avantages socio-économiques et environnementaux à l'échelle mondiale. Parmi les fonctions importantes des zones humides, on peut citer le stockage de l'eau, la recharge des nappes souterraines, la protection contre les tempêtes, l'atténuation des crues, la stabilisation des littoraux, la maîtrise de l'érosion et le captage du carbone, des matières nutritives, des sédiments et des polluants (DUGAN, 1990). Elles sont très importantes pour les fonctions écologiques qu'elles remplissent ainsi que pour leur flore et leur faune riches et diverses. Ce sont des zones de transition entre milieux terrestres et milieux aquatiques proprement dits. Elles se distinguent par des sols hydromorphes, et/ou une végétation dominante composée des plantes hydrophiles au moins pendant une partie de l'année (GROSCLAUDE, 1999 in KOUIDRI ,2006).

Les zones humides pâtissent des activités humaines et comptent parmi les milieux et les paysages les plus menacés ; les principaux dangers pesant sur elles l'urbanisation, la pollution par le déversement des eaux usées et à un moindre degré le drainage amenant des charges plus ou moins importantes d'engrais, d'herbicides et d'insecticides lorsque ceux-ci sont utilisés de manière intensive (TALLING et LAMOAILLE, 1998). Ces zones ont pris une importance depuis la convention adoptée en 1971 à Ramsar (Iran). Cette Convention sert de à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des ressources des zones humides et de la diversité biologique.

En Algérie 42 sites sont classés suivant la Convention de Ramsar totalisant une superficie de près de 3 millions d'hectares, soit 50% de la superficie totale estimée des zones humides en Algérie (MGF, 2004).

La région d'Ouargla recèle d'importants biotopes humides tels que le chott d'Aïn El-Beida, classé comme une zone humide d'importance internationale selon la convention de Ramsar. Le chott d' Aïn El-Beida situé sur la voie de migration des populations d'oiseaux migrateurs des régions Eurasiatique et Africaine abrite plusieurs espèce d'oiseaux d'eau, tant sédentaires que migratrices, et autres espèces animales peu étudiées et par conséquent, peu connues. Parmi les travaux qui ont été réalisé sur l'avifaune aquatique dans la région d'Ouargla au peut citer ceux de BOUZID (2003) sur la bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Aïn El-Beida et d'Oum Er-aneb, ADAMOU (2006) sur la phénologie de la

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

reproduction de l'Echasse Blanche (*Himantopus himantopuus* Linné, 1758) dans le chott d'Aïn El-Beida,et de KOUIDRI (2006) sur la phénologie de la reproduction du le Gravelot à collier Interrompu au niveau de ce même site. Ces travaux, malgré leur importance, restent insuffisants pour un site riche et diversifié.

Notre étude porte sur l'évolution qualitative et quantitative de l'avifaune aquatique d'une part, et d'autre part sur la phénologie de la reproduction de l'une des espèces nicheuses, moitié une partie de la population est sédentaire dans le chott d' Aïn El-Beida ; cette espèce est le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus* Linné, 1758).

Notre document englobe deux chapitres ; le premier renferme le matériel biologique sur lequel notre étude est basée, représentation globale et détaillée du chott d' Aïn El-Beida avec un aperçu sur la flore et la faune, ainsi que la méthodologie de travail. Quant au second chapitre, il renferme les résultats du dénombrement de l'avifaune aquatique, la phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu et les discussions concernant les résultats énumérés; enfin une conclusion talonnée par des perspectives.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

MATERIEL ET METHODES

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Chapitre1: Matériel et méthodes

Dans ce chapitre, plusieurs aspects retiennent l'attention tels l'identification de l'espèce, objet de notre étude, la description du site d'étude et les différentes méthodes employées pour l'étude de l'avifaune, la phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, les techniques utilisées pour l'exploitation des résultats (comprenant différents indices écologiques) et enfin les méthodes statistiques synthétisant le travail.

1.1 Modèle biologique

L'objet de notre étude est le Gravelot à collier interrompu ou bien le pluvier à collier interrompu ou encore Kentish plover (angl.) appartient à l'ordre des Charadriiformes, à la **famille** des Charadriidés, au genre Charadrius et à l'espèce *Charadrius alexandrinus*. Trois grandes populations ont été distinguées (DAVIDSON et *al.*, 2002)**.** La première se localise dans l'est de l'atlantique, les cotes atlantiques de du nord d'Afrique et d'Europe, et dans l'ouest de la méditerranée. La deuxième dans la région de la mer noire, l'est de la méditerranée et le proche orient. La troisième, dans le sud-ouest de l'Asie jusqu'à la péninsule arabique.

Cette espèce est représentée par cinq sous-espèce dont :

-*C. alexandrinus nivosus* (BOWELL, 2001) localisée aux Etats unis d'Amérique et au Mexique (PAGE et *al*., 1995).

-*C. alexandrinus tenuirostris* présente dans les îles des coties Nord du Venezuela (MAKARICK, 1998 ; PAGE *al*., 1995).

-*C. alexandrinus occidentalis* dans les coties pacifiques de l'Amérique du sud, de l'Equateur au Chili (PAGE et *al*., 1995).

-*C. alexandrinus dealbatus* dans Corée, le Japon et le sud-est de la Chine (w.p.e, 1999).

-*C. alexandrinus alexandrinus* est signalé en Algérie par ISENMANN et MOALI (2000). Comme nicheuse sur les cotes, les sebkhas cotières et sahariennes (Biskra, Touggourt, Ouargla). Elle est également présente dans le chott Ech-Chergui et probablement ailleurs encore sur les Hauts-plataux et le Nord-est du Sahara (Oued Rhir, Ouargla).

Le Gravelot à collier interrompu est une espèce de petite taille. Il mesure 16 cm (HEINZEL et *al.*, 1996). Le vol est particulièrement vif. Le mâle à un étroit sourcil blanc, tache noirâtre devant la calotte rousse (Fig.1). La femelle présente un plumage plus pâle avec

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

taches pectorales brunâtres et sans marques noires sur la tête (PETETSON et *al*., 1972). (Fig.2). il existe un dimorphisme sexuel entre la male et la femelle, les mâles ont un tarse plus long que les femelles. (SZEKELY et *al*., 1999 ; AMAT, 2003).

Fig. 1 : Male de *Charadrius alexandrinus* (Référence Electronique)

Fig. 2 : Femelle de *Charadrius alexandrinus* (Référence Electronique)

Il vit sur les plages de sable, dans les zones vaseuses ou limon desséché, au bord de la mer, dans les marais, les dunes plates ainsi que près des eaux saumâtres de l'intérieur continent. C'est un Oiseau nerveux qui parcourt assidûment les vasières en alternant marche rapide et courte pause (KOUIDRI, 2006).

En période de reproduction, Le Gravelot à collier interrompu fréquente les vasières des étangs et des lagunes côtières, les marais salants, les plages de sable. de graviers et de galets ainsi que les canals cours d'eau. Généralement, il niche dans des endroits abrités par la végétation à proximité des bassins de sel (POWELL, 2001). Au Chott d' Aïn El-Beïda, il niche sur les rives à proximité de l'eau, dans des plages dépourvues de végétation, rarement près de la végétation (Fig.3) et à côté des microreliefs onduleux (Fig. 4).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

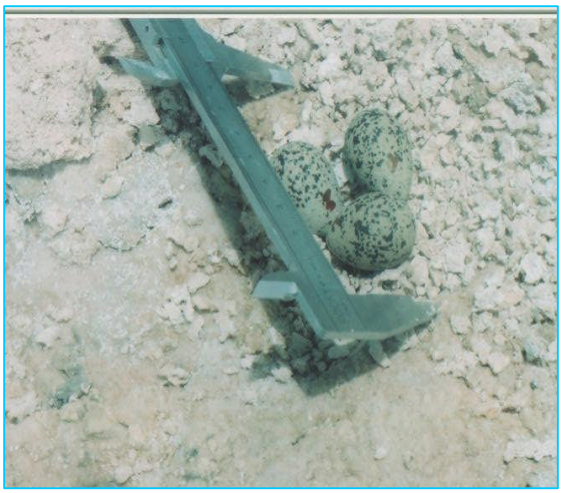


Fig. 3 : nid de *Charadrius alexandrinus* dans un microrelief (original)

Fig. 4 : nid de *Charadrius alexandrinus* sous une touffe de salicorne (original)

La femelle pond trois œufs par an entre la mi-avril et juillet (MOALI, 2000). La masse de l'œuf est de 9,0 g, il est jaune sable ou olivâtre, irrégulièrement tacheté et strié de noir et de gris pâle. Il mesure 30,1-35,5 mm de long et de 22,1-25,2 mm de largue (FELIX, 1977). L'incubation est assurée par les deux parents (MAGE et al., 1985), la femelle tend à incuber durant le jour et le male la nuit (WARRINER et al., 1986).

Les petits sont nidifuges quittent leur nid quelques heures après l'éclosion, ils suivent leur parents pour l'alimentation (SZEKELY et al., 1999).

Le Gravelot à collier interrompu consomme des petits invertébrés tels que les vers, les insectes, les larves, les crustacés et mollusques (KOUIDRI, 2006).

1.2 Description du site d'étude

Le Chott d'Aïn El Beïda est une zone humide importante située à proximité de la ville de Ouargla au milieu des palmeraies. Ce chott est un espace qui permet de stocker et d'évaporer les eaux excédentaires des utilisations agricoles et urbaines de la ville de Ouargla. Mais ce chott est aussi une zone humide qui représente un intérêt écologique particulier par suite d'importantes populations d'oiseaux d'eau qui y sont présentes.

La conservation de cette zone humide va dépendre du niveau d'eau dépendant lui même du niveau de drainage parvenant de la palmeraie et des quantités d'eau pompées et évacuées à l'extérieur du chott. Le Chott d'Aïn El Beïda se situe entre les latitudes,

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

31° 57' 30" à 31° 59' 2" Nord et les longitudes 05° 21' 52" à 05°22' 42" Est, occupant une superficie de 6.853 Ha (DGF, 2004), il est limité du Nord par le cordon dunaire de Bour El-Haïcha, au Sud par la route nationale N°49 et la palmeraie de Bala, à l'Est par la palmeraie d' Aïn El-Beida et l'Ouest par la palmeraie de Gara (Fig. 5).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

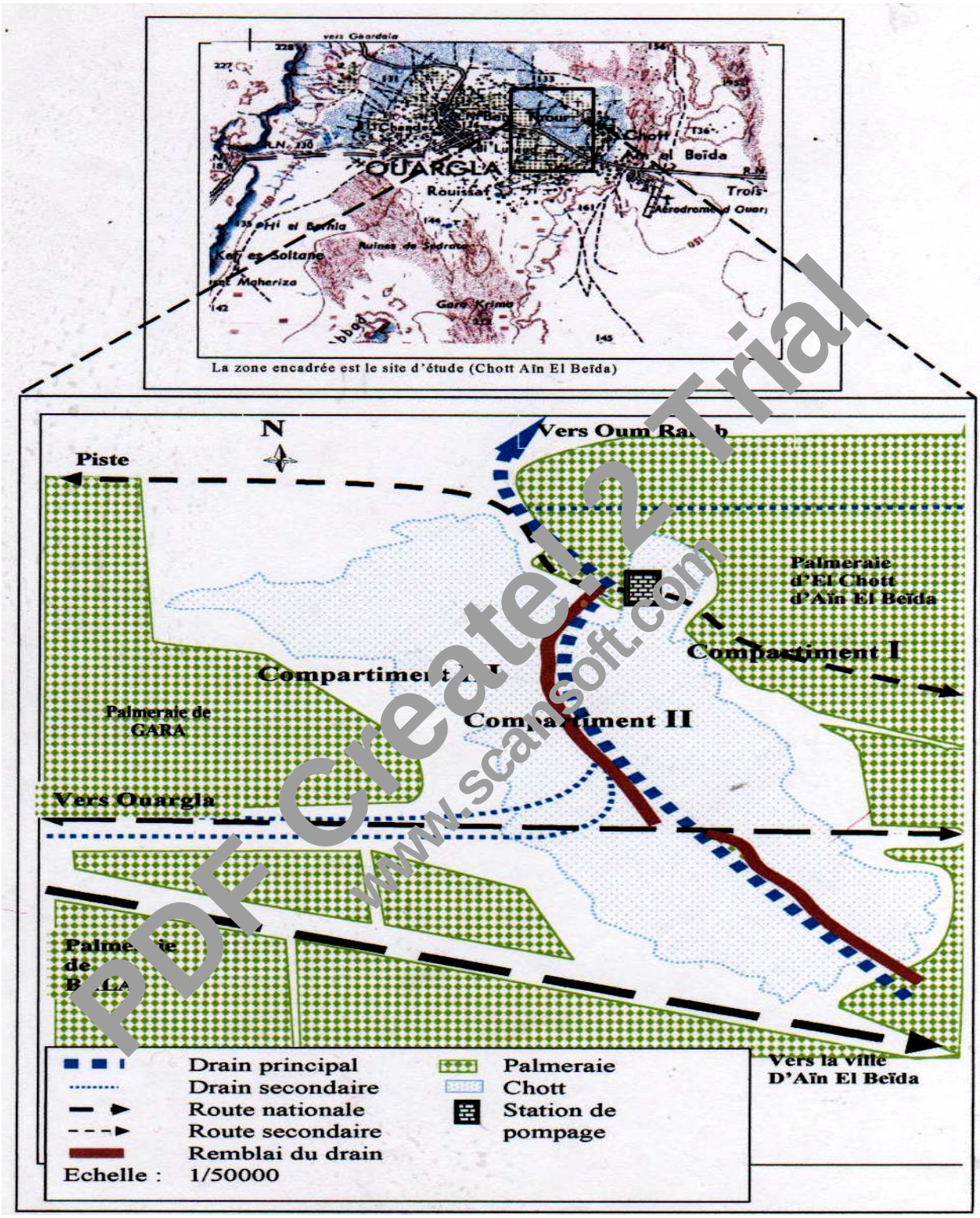


Fig. 5 : Localisation géographique du Chott d' Ain El Beïda

(Extr. Feuille de Ouargla 1995 à 1/200000) (KOUIDRI, 2006)

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

1.2.1 Pédologie

Les sols dans les régions arides sont classé en fonction du niveau des sels, nous pouvons distinguer les sols sans accumulations de sels, les sols calcaires, les sols gypseux, les sols calcaires gypseux et les sols salés (HALITIM, 1988).Dans le chott, le dépôt en surface devient abondant et il se forme alors un encroûtement, constitué tantôt de calcaire, tantôt de gypse et de chlorures (OZENDA, 1958). Les sols salins et gypso-salins occupent la majeure partie du Le Chott d'Aïn El Beïda. Les zones internes de la sebkha comme toutes les autres ont le plus fort taux de sature (T.A.D, 2002).

1.2.2 Hydrographie et quelques caractéristiques des eaux

La région de Ouargla se caractérise par un réseau hydrographique peu significatif. Parmi les oueds les plus importants on peut citer l'Oued Mya qui est fossile du quaternaire. Il descend en pente douce de 1 % du plateau de Tademaït et se termine 20 km dans le Nord d'Ouargla (HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000 in BOUZID 2003). Il existe d'autres Oueds moins importants que l'Oued Mya. Ce sont l'Oued N' sa et l'Oued M'Zab. Tous ces oueds participent à l'alimentation en eau de la nappe phréatique.

la zone humide du chott d'Aïn El Beïda présente fluctuations importantes du niveau d'eau dépendant lui-même de la nappe libre très proche de surface, ses niveaux varient d'une saison à l'autre, influencé par le climat (diminution de l'évaporation, pluies). Le niveau d'eau est aussi influencé par le drainage des palmeraies entourant le site et les quantités des eaux usées rejetées à l'intérieur du chott, ou pompées et évacuées à l'extérieur. Ces eaux, en plus des eaux de pluies se mêlent au niveau de certain nombre de points du chott, conditionnant ainsi l'installation d'une vie floristique et faunistique particulière (KOUIDRI, 2006).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Caractéristiques des eaux sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1- quelques caractéristiques des eaux du station d'étude (BOUZID, 2003).

Paramètres	Résultats
Résidu sec à 110 °C (mg/l)	15,990
Minéralisation totale (mg/l)	13,855
Conductivité électrique, $CE_{25°C}$ (dS/m)	16,30
PH	7,95
Bicarbonates, HCO_3^- (mg/l)	375
Nitrates, NO_3^- (mg/l)	17
Potassium, K^+ (mg/l)	57
Calcium, Ca^{++} (mg/l)	800
Magnesium, Mg^{++} (mg/l)	1029
Chlore, Cl^- (mg/l)	6000
Sulfate, SO_4^{2-} (mg/l)	5700
Plomb, Pb (mg/l)	0,005

Les particularités chimiques des eaux du chott d'Aïn El Beïda portent sur la quantité des anions et des cations formant les sels ainsi que des métaux lourds polluants au niveau du chott.

1.2.3 Facteurs anthropiques

Les facteurs anthropiques agissent de différentes manières et sur plusieurs dimensions spatio-temporelles. En effet, la situation géographique du site d'étude, limité par des routes fréquentées, du coté de la route nationale N° 49 qui coupe le site de sa partie sud et qui provoque des perturbations intenses, ce sont surtout des rejets urbains, qu'ils soient eaux usées ou décharge public de la région d'El Chott, ou bien d'autres déchets de différentes natures qui sont déposés du côté de la palmeraie de Gara. Il existe également diverses substances comme les huiles, les produits chimiques et les matières organiques chargées dans les eaux usées (KOUIDRI, 2006).

1.2.4 Caractères climatiques

Pour caractériser le climat de la région de Ouargla, on à pris en considération les données climatiques de la période entre 1996 et 2006 de la station météorologique de l'office national de la météorologie (ONM) de Ouargla (Tab.02).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

1.2.4.1 Température et insolation

D'après le tableau 2 Les valeur des températures moyennes mensuelles sont enregistrées au mois le plus chaud (juillet) est de 35,66°C. avec un maxima de 43,53°C. Celle le mois le plus froid (janvier) est de 18,61°C. avec un minima de 5,17°C.

La lumière joue un rôle fondamental dans le cycle biologique des plantes et des animaux. Elle agit par son intensité, sa longueur d'onde, son degré de la polarisation, et sa durée (DAJOZ, 1983). Elle est de valeur maximum de 337,5 heures en juillet et un minimum de 196,6 heures en décembre (Tab. 2).

1.2.4.2 Pluviosités

Les précipitions sont très réduites et très irrégulières à travers les saisons et les années, leur répartition est marquée par une sécheresse presque absolue du mois de juin jusqu'au mois d'août, par un maximum en mai avec 9,8 mm et un minimum de 0,1 mm au mois Juin (Tab.2).

1.2.4.3 Evapotranspiration et humidité

Dans la région de Ouargla, l'évapotranspiration est considérable suite aux températures élevées et des vents fréquents, chauds et violents. Elle est de l'ordre de 3145,95 mm/an, avec une valeur maximum au mois de 401,54 mm au mois de juillet et une minimale de 100,18 mm au mois de décembre (Tab. 2).

Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre, mais il reste toujours faible, ou il atteint son maximum au mois de décembre avec un taux de 61,36 % et une valeur minimale au mois de juillet avec un taux de 24,63 % et une moyenne annuelle de 42,05 % (Tab. 2).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Tableau 02 : Données climatiques de la région de Ouargla (1996-2006)

Paramètres / Mois	T°max. (°c)	T°min. (°c)	T°moi. (°c)	P. (mm)	H. (%)	V.V (m/s)	I. (h)	E. (mm)
Janvier	18,61	5,17	11,89	6,05	59,72	2,85	245,5	102,63
Févier	21,43	6,53	13,98	1,58	53,72	3,3	235,8	132,63
Mars	25,47	10,03	17,77	5	44,9	3,73	266,63	206
Avril	30,57	14,95	22.76	1,6	35	4,52	284,9	276,63
Mai	35,18	19,98	27,58	9,8	30	4,78	279,5	338,9
Juin	39,14	25,08	32,11	0,1	26,27	4,78	308,8	398,27
Juillet	43,53	27,79	35,66	0,7	24,63	4,4	33[illegible]5	471,54
Août	42,67	26,99	34,83	1,43	27,63	3,9	[illegible]9,5	438
Septembre	37,39	23,02	30,2	3,12	38,18	3,6	25[illegible]2,1	308,81
Octobre	31,73	17	24,36	7,53	46,63	3,0[illegible]	269	237
Novembre	23,9	10,37	17,13	8,2	56,63	2,73	236,3	135,36
Décembre	19,12	6,2	12,66	1,8	61,36	2,[illegible]3	196,6	100,18
Moyenne annuelle	30,73	16,1	23,41	46,96*	42,[illegible]5	3,72	3231,93*	3145,95*

Source l'O. N.M (2006).

T : Température ; P : Pluviométrie ; H : Humidité relative ; V.V : Vitesse de vent.

I : Insolation ; E : Evaporation ; * : Cumul annuel.

1.2.4.4 Vents

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (OZENDA, 1982).

Il représente un facteur déterminant dans l'orientation des vols des oiseaux migrateurs (DAJOZ, 197[illegible]).

D'après les données de l'O.N.M (2006), les vents sont fréquents toute l'année avec une vitesse moyenne annuelle de 3,72 m/s et une vitesse maximale de 4,78 m/s (Tab. 2).

1.2.4.5 Synthèse climatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1971). Les indices les plus employés font usage de la température et de la pluviosité qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (DAJOZ, 1982).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

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 Ouargla par rapport aux étages bioclimatiques.

1.2.4.5.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle moyenne exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne mensuelle exprimée en degrés Celsius (°C).

D'après le diagramme ombrothermique de GAUSSEN propre à la région d'étude, nous remarquons que la période sèche s'étale sur toute l'année (Fig.6).

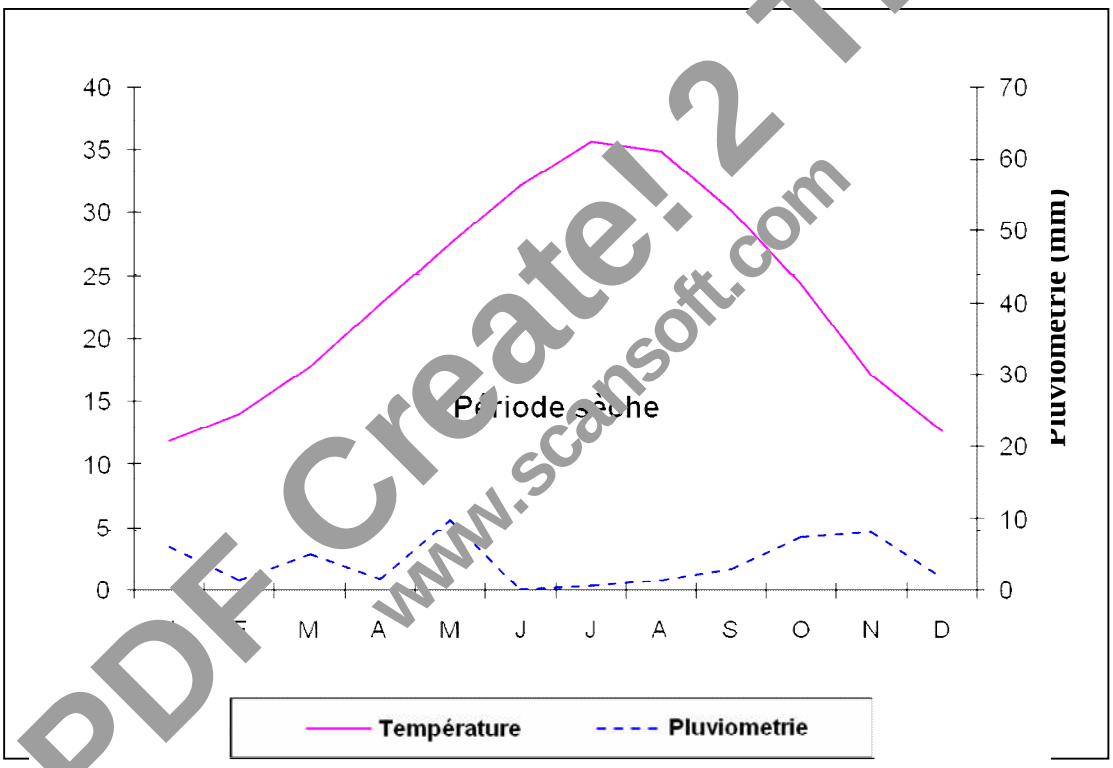


Fig. 6 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN (1996-2006) de Ouargla.

1.2.4.5.2 Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid ;
- En ordonnées par le quotient pluviothermique (Q2) d'EMBERGER (1955).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Nous avons utilisé la formule de (STEWART, 1969) adaptée pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3,43\ P/M\text{-}m$$

Q2 : quotient pluviothermique d'Emberger.

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C.

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C.

D'après la figure, Ouargla se situe dans l'étage bioclimatique Saharien, variante à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 4,19.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

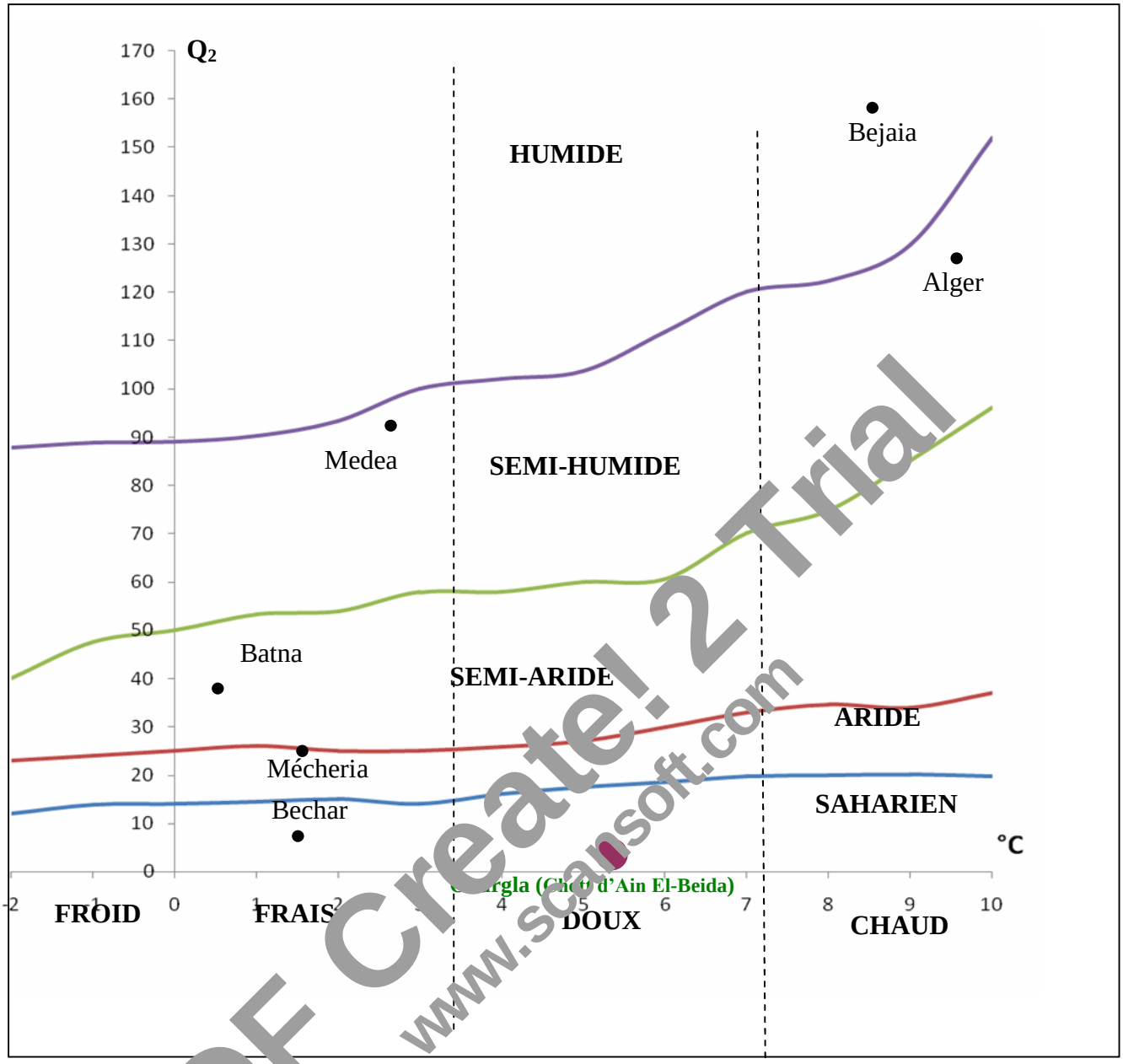


Fig. 7 : Climagramme d'Emberger (1996 - 2006) de Ouargla.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

1.2.5 Données bibliographiques sur la Flore du Chott d'Aïn El-Beïda

Le type de végétation est mentionné dans le tableau 03.

Tableau 03- Espèces disposées dans le Chott d'Aïn El Beïda (DGF, 2004).

Famille	Espèce
Amaranthaceae	*Saliconia fruticosa*
	Salsola foetida
	Suaeda fruticosa
	Halocnemum strobilaceum
	Traganum nudatum
Zygophyllaceae	*Zygophyllum album*
Tamaricaceae	*Tamarix gallica*
Poaceae	*Phragmites communis*
	Calligonum azel
Juncace	*Juncus maritimus*
Ephedraceae	*Ephedra alata*

1.2.6 Données bibliographique sur la Faune du Chott d'Aïn El Beïda

En plus des peuplements d'oiseaux existants dans le Chott d'Aïn El Beïda nous avons noté la présence d'autres espèces invertébrés et vertébrés.

Selon BOUZID (2003), liste des différentes espèces d'invertébrés se trouvant à d'Aïn El Beïda (Tab. 04).

Tableau 04 - Liste des différentes espèces d'invertébrés dans le Chott d'Aïn El-Beïda

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Espèce
Protostomiens	Annelida	Oligocheta	Oligocheta ind.	Oligocheta ind.
Artropoda	Arahnida	Scoripionida	Buthidae	*Buthus occutanus* Simon, 1878 *Orthochirus innesi* Simon *Androctonus amoreuxi* And et Sav. *Androctonus sp.*
	Myriapoda	Chilopoda	Geophilidae	*Geophillus longicornis* Diehl *Lithobius sp .*
	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	*Cloeon dipterum* (Linné, 1761)
		Odonatoptera	Caenagrionidae	*Erythromma viridulum* Charpentier, 1840 *Ischnura graellsii* Rambur, 1842

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

			Libellulidae	*Crocothemis erythraea* (BRULLE, 1832) *Orthetrum sp.* *Sympetrum danae* (Sulzer, 1776) *Sympetrum sanguineum* (Müller, 1764) *Urothemis edwardsi* (Selys, 1849)
		Dictyoptera	Blattidae	*Blattella germanica* (Linné, 1767) *Blatta orientalis* Linné, 1758
			Mantidae	*Mantis religiosa* Linné, 1758
			Empusidae	*Empusa pennata* (Thunberg, 1815) *Blepharopsis mendica* (Fabricius, 1775)
			Thespidae	*Ambllythespis granulate* (Saussure, 1870)
		Orthoptera	Gryllidae	*Gryllus sp.* *Gryllus domesticus* (Linné, 1758)
			Gryllotalpidae	*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linné, 1758)
			Tettigoniidae	*Phaneroptera nana* Fieber,1853
			Acridinae	*Aiolopus savignyi* (Krauss, 1890) Aiolopus strepens (Latreille, 1804) *Duroniella lucasi* (Bolivar, 1881)
		Dermaptera	Labiduriae	*Labidura riparia* (Pallas, 1773)
		Heteroptera	Lygaeidae	*Lygaeus militaris* Fabricus, 1781
			Pentatomidé	*Pentatoma sp.* *Pitedia sp.* *Nezara viridula* Linné
			Corixidae	*Corixa geoffroyi* Lache
			Hydrometredae	*Hydrometra sp*
			Ccoreidae	*Centrocarenus spiniger* Linné
			Pyrrhocoridae	*Pyrrhocoris apterus* Linné
		Coleoptera	Carabidae	*Carabus sp.* *Carabus sp.* *Carabus* sp. Thermophilum venator Fabricius, 1792
			Cetoniae	Cetonia sp.

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

			Curculionidae	*Lixus anguinus* Linné *Lixus ascanioides* Linné
			Scarabeidae	*Ateuchus sacer* Linné
			Hydrophilidae	*Hydrophylus sp.* *Colymbetes fuscus*
		Hymenoptera	Mutillidae	*Dasylabris sp.* Linné, 1758
			Formicidae	*Tapinoma nigerrimum* *Camponotus sp.* *Tetramorium sp.* *Cataglyphis sp.* *Pheidole pallidula* MUL., 1848 *Lasius niger* (Linné)
		Lepidoptera	Geometridae	*Phoxopteria sp.*
		Diptera	Muscidae	Musca sp.1 Musca sp.2
			Sarcophagidae	Sarcophaga sp.
			Culicidae	*Culex pipiens* Linné
			Calliphoridae	Calliphora sp.

Les espèces invertébrées appartiennent aux deux embranchements Protostomiens et Arthropoda. Le premier est représenté par un seul ordre celui des Oligocheta appartenant à la classe des Annelida, tandis que le second compte 12 ordre dont les plus riches en espèces sont ceux des Coleoptera avec 10 espèces, des Orthoptera et des Heteroptera avec 8 espèces chacun, les moins représentés en espèces étant ceux des Ephemeroptera, des Dermaptera et des Lepidoptera avec 1 seule espèce chacun (Tab. 04). Il y a au total 13 ordres. Le nombre total des espèces recensées est de 61dont 1 Aannelida, 4 Arachnida, 2 Myriapoda Les espèces invertébrées appartiennent aux deux embranchements Protostomiens et Arthropoda. Le premier est représenté par un seul ordre celui des Oligocheta appartenant à la classe des Annelida, tandis que le second compte 12 ordre dont les plus riches en espèces sont ceux des Coleoptera avec 10 espèces, des Orthoptera et des Heteroptera avec 8 espèces chacun, les moins représentés en espèces étant ceux des Ephemeroptera, des Dermaptera et des Lepidoptera avec 1 seule espèce chacun (Tab. 04). Il y a au total 13 ordres. Le nombre total des espèces recensées est de 61dont 1 Aannelida, 4 Arachnida, 2 Myriapoda et 54 Insecta.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Le Tableau 05 expose les différentes espèces de vertébrés recensées par TAD (2002) dans Chott d'Aïn El-Beïda. 14 espèces ont été observées dans le site d'étude qui représente 8 familles taxonomiques.

Tableau 05: liste des espèces mammifères sauvages dans Chott et la région de Ouargla (TAD, 2002).

Famille	**Nom commun**	**Nom scientifique**
Canidés	Chacal commun	*Canis aureus* Linné, 1758
	Fennec	*Fennecus zerda* (Zimmerman, 1780)
Suidés	Sanglier commun	*Sus scrofa* Linné, 1758
Liporidés	Lièvre de Cap	*Lepus capensis* Linné, 1758
Gerbillides	Rat des sables	*Psammomys obesus* Cretzschmar, 1828
	Grande gerbille d'Egypte	*Gerbillus pyramidum* Geoffroy, 1825
	Petite gerbille des sables	*Gerbillus gerbillus* (Olivier, 1801)
	Gerbille naine	*Gerbillus nanus* Blanford, 1875
	Mérione du désert	*Meriones crassus* Sundevall, 1842
Dipodides	Petite gerboise	Jaculus *jaculus* Linné, 1758
Erinaceides	Hérisson du désert	Paraechinus *aethiopicus* (Ehrinberg, 1833)
Rhinolophides	Rhinolophe fer à cheval	*Rhinolophus clivosus* Cretzschmar, 1828
Vespertilionides	Pipistrelle du désert	*Pipistrellus deserti* Thomas, 1902
	Pipistrelle de Hempich	Otonycterus hemprichi

Nous avons également observé d'autres espèces telles que la Gambusie (*Gambusia affinis)* et la Tilapia nilotica (Oreochromis niloticus) qui ont été introduites dans les collecteurs de drains et qui attirent par leur présence un certain nombre d'Aigrettes et d'Hérons.

D'autres espèces de Mammifères ont été repérées, comme le Rat *Mus musculus* et le lièvre du Cap. Le sanglier (*Sus scrofa*) une espèce discrète, présente dans la roselière surtout la nuit (KOUIDRI, 2006).

Les invertébrés reste le groupe le plus important dans le site d'étude par sa diversité, représentée essentiellement par les insectes, les mollusques et les crustacés qui constituent un véritable potentiel pour l'alimentation de l'avifaune existante.

1.3. Méthodes de dénombrement employées pour l'étude de L'avifaune

Notre travail a été effectué durant la période 2006-2007 sur le site Chott d'Aïn El-Beïda.

L'étude de la distribution spatiale des populations est une démarche essentielle pour la compréhension des processus démo-écologiques (RAMADE, 1984).

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Généralement, le suivi des populations d'oiseaux se base sur le dénombrement régulier des individus qui les constituent. La répartition des espèces dans l'espace et leur dispersion exige le recours à des méthodes différentes de dénombrement. En Ornithologie, il existe tout un arsenal de méthode permettant de dénombrer le peuplement avien dans un milieu donné, la plupart de ces méthodes permettent le recensement des oiseaux nicheurs sur un terrain donné (BLONDEL, 1969 in LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Dans notre cas, on a opté pour la méthode du comptage individuel et celle de l'estimation, qui semble les plus adéquates pour ce site (Fig.8).

Dans notre travail, nous avons recensé les espèces aviennes existantes et réalisé le suivi de la variation des effectifs dans le site

Le choix de la période de dénombrement est important, l'opération s'réalise tôt le matin et dans les meilleures conditions climatiques.

1.3.1. Méthode d'évaluation absolue des effectifs

Elles se font par comptage direct du nombre total d'individus présents au temps (t) (RAMADE, 1984). Les populations à faible effectif, jusqu'à 1000 individus, facilement accessibles et à distribution groupée, peuvent l'objet de dénombrement absolu (HENRY, 2001). Toute la surface du Chott a été parcourue en moyenne deux à trois fois par semaine. Malgré son efficacité, cette méthode risque de sous-estimer le nombre de quelques espèces à cause de leur petite taille et à la nature du milieu où elles nichent (Poule d'eau, Gravelot, passereaux) cette technique exige une exploration complète du terrain et un nombre suffisant d'observations.

1.3.2. Méthode d'estimation des effectifs

Dans le cas des effectifs élevés (> 1000) de quelques espèces qui se regroupent sur des surfaces limitées (Gravelot à collier interrompu, Flamant rose), nous avons utilisé la méthode de fractionnement par sectorisation pour homogénéiser les surfaces échantillonnées.

1.4. Plan d'échantillonnage

L'immensité de la superficie de notre site d'étude et sa structure spatiale nous ont amené à suivre une trajectoire bien définie durant toute notre période d'étude. L'opération dure parfois entre

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

quatre à cinq heures. Le schéma ci-dessous nous montre l'itinéraire parcouru (KOUIDRI. 2006) (Fig. 8).

L'identification des espèces a été réalisée à l'aide des guides d'identification spécialisés, HEINZEL et *al.* (1996).

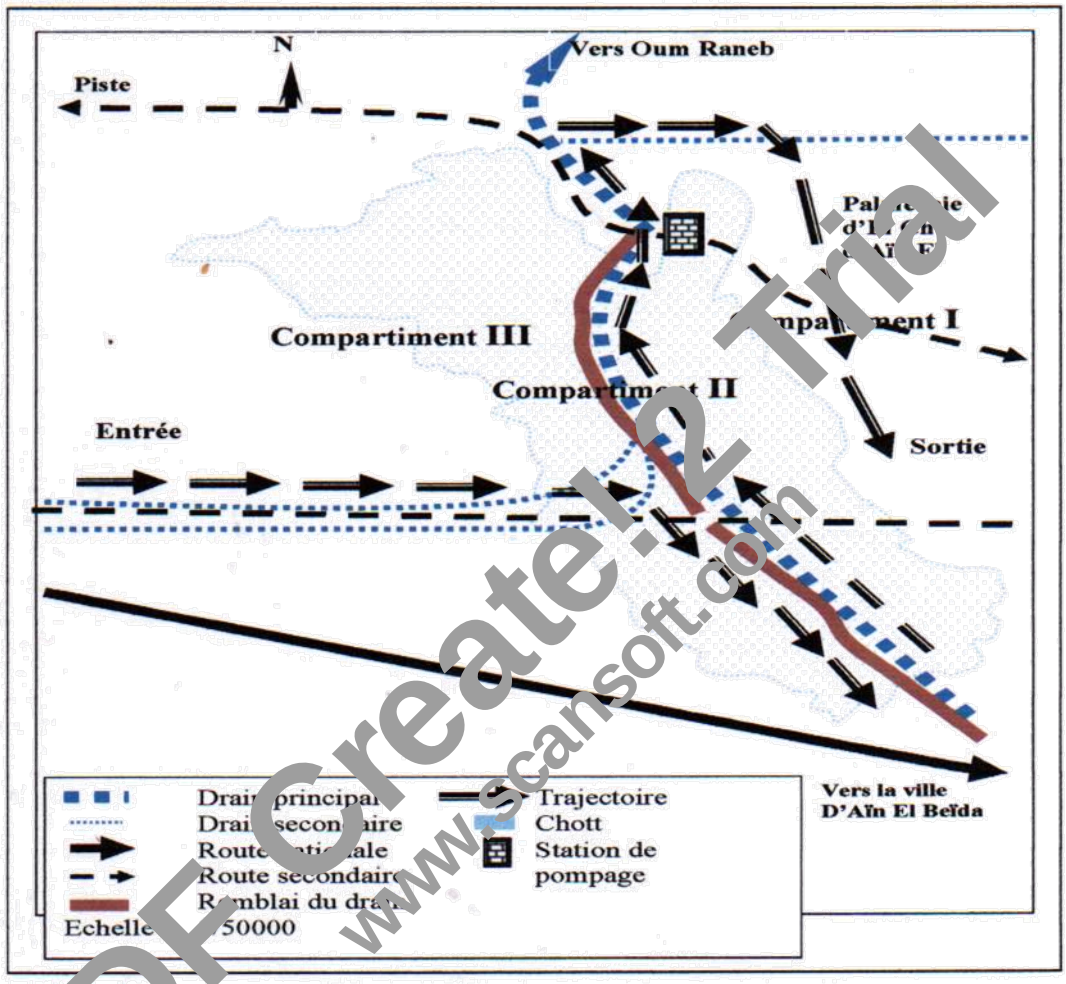


Fig 8 : Plan d'échantillonnage utilisé pour les dénombrements au cours de la période d'étude (KOUIDRI, 2006).

PDF Created with Trial www.scansoft.com

1.5. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les indices écologiques utilisés se devisent en deux catégories soit des indices de composition la richesse et constance. Soit des indices de structure la diversité de Shannon-Weaver, l'équitabilité et la dominance.

1.5.1. Richesse en espèces aviennes

La richesse totale est le nombre total des espèces contactées au mois une fois au terme de N relevés (BLONDEL, 1975). La richesse moyenne S_m représente le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre présente l'avantage de permettre la comparaison statistique des richesse de plusieurs peuplement (BLONDEL, 1979).Elle est obtenue par la formule suivante.

$$S_m = \sum_{1}^{n} S_i / N$$

$\Sigma\ s_i = s_1+s_2+s_3+\ldots..+s_n$ dont s_1, s_2, s_n sont respectivement le nombre d'espèces observées à chacun des relevés. N est le nombre de relevés.

La richesse moyenne permet de calculer l'homogénéité du peuplement ; plus la variance de la richesse moyenne est élevée, plus l'hétérogénéité est forte (RAMADE, 1984).

1.5.2. Fréquence d'occurrence et constance

La constance **C** d'une espèce est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés où l'espèce est présente par rapport au nombre total des relevées effectués (DAJOZ, 1982).

$$C\ (\%) = P/N \times 100$$

P : nombre de relevés contenant l'espèce (i);

N : nombre total de relevés effectués.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

En fonction de la valeur de C, on distingue des catégories suivantes (MULLER, 1985):

- Espèces omniprésentes si C = 100 %
- Espèces constantes si 75 % ≤ C ≤ 100 %
- Espèces régulières si 50 % ≤ C ≤ 75 %
- Espèces communes si 25 % ≤ C ≤ 50 %
- Espèces rares si 05 % ≤ C ≤ 25 %
- Espèces exceptionnelles si C < 05 %

1.5.3. Indice de diversité de Shannon-Weaver

La diversité peut être définie comme le degré d'hétérogénéité d'un peuplement (BLONDEL et *al*., 1973). Elle n'exprime pas seulement le nombre des espèces mais aussi leurs abondance relative (BLONDEL, 1979 ; VIEIRA DA SILVA, 1979 in BOUZID, 2003). Cet indice est donné par la formule suivante :

$$\mathbf{H' = - \sum_{1}^{n} P_i \log_2 P_i}$$

Log_2 : logarithme népérien à base 2;

H' : indice de diversité exprimée en unité bits;

P_i : proportion de la $n^{ème}$ espèce égale à la n_i/N, n_i étant l'abondance de l'espèce (i) et N est le nombre total des individus.

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H sera grand (BLONDEL, 1979).

1.5.4. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition

Selon BLONDEL (1979), l'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observé H' à la diversité maximale H_{max}

$$\mathbf{E = H' / H'_{max}} \text{ où: } \mathbf{H'_{max} = \log_2 S}$$

S: nombre total des espèces présentes.

L'équitabilité E varie de 0 à 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentré sur une seule espèce du peuplement ; dans ce cas il y a un déséquilibre entre les populations en présence. Elle tend vers 1 lorsqu chacun des espèces est représentée par le

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

même nombre d'individus (on la même abondance) ; dans ce cas les effectifs des populations en présence sont en équilibre entre eux (RAMADE, 1984) **.**

1.6. Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu

Le site d'étude comporte deux grands compartiments distincts séparés par un autre plus petit. Le premier localisé à l'Est, est limité par la palmeraie du village d' El Chott, alimenté principalement par des eaux pures de drainage et riches en différents types de végétation (compartiment I). Le deuxième à l'Ouest, reçoit les eaux de drainage mêlées à les eaux usées (compartiment III). Les deux compartiments se séparent par le remblai du grand collecteur des drains (compartiment II) (Fig. 5).

319 nids ont fait l'objet d'un suivi régulier durant la période allant 2006 - 2007. Sur le site d'étude pour cela plusieurs aspects sont développés nous avons noté :

- Mensuration des nids : Nous avons réalisé des mensurations pour chaque nid trouvé, en mesurant ses diamètres, sa profondeur et la distance qui le sépare de l'eau. En plus des types de matériaux de construction utilisés par l'espèce nous avons estimée la réutilisation des nids par le Gravelot.

- Date de pont : C'est le date de ponte du premier œuf,

- Grandeur de ponte : C'est le nombre d'œufs qu'une femelle peut pondre ;

-Intervalle de ponte : C'est la durée enregistrée entre l'émission de deux œufs consécutifs dans le même nid ;

- Période de ponte : Elle représente l'intervalle entre la date de ponte du premier œuf du couple le plus précoce et celle du couple le plus tardif ;

- Mensurations des oeufs : dans chaque couvée, nous avons calculé la masse moyenne de l'œuf à partir de la pesée de la couvée entière, à l'aide d'une balance de précision (précision 1g). Nous avons également mesuré la longueur et la largeur de chaque œuf à l'aide d'un pied à coulisse (précision 0.05 cm). Chaque œuf est mesuré le jour même de sa ponte. Nous avons aussi calculé le volume des œufs en utilisant l'équation :

$$\mathbf{EV\ (cm^3) = 0.486 \times L \times l^2}$$ (SZEKELY et *al*, 1993)

EV : Le volume, **L** : Longueur de l'œuf et **l :** Largeur de l'œuf.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

- **Durée d'incubation :** qui est la durée entre la ponte et l'éclosion. Elle se calcule dans le cas du Gravelot à collier Interrompu dés la ponte du deuxième œuf ;

-**Date d'éclosion :** pour chaque nid, nous avons enregistré la date moyenne d'éclosion de tous les œufs ;

-**Intervalle d'éclosion** qui est la durée entre l'éclosion de deux œufs successifs dans le même nid ;

- **Succès à l'éclosion** qui correspond au nombre d'œufs sur les nombre d' œufs pondus.

En plus de ces paramètres, nous avons estimé les densités des nids pour chaque compartiment.

-**Différentes mesures effectuées sur les oisillons** : Nous avons utilisé la méthode de capture-baguage-recapture, le principe de cette méthode consiste à suivre l'évolution quotidienne du poids, la longueur de l'aile, celle du bec et du culmen, le tarsométatarse des oisillons du Gravelot à collier interrompu depuis l'éclosion de l'œuf jusqu' à l'envol des jeunes. Les poussins sont capturés aux alentours ou dans les cavités de nidification pour être bagués. De la même façon pour les mesures des œufs, les oisillons sont pesés à l'aide d'une balance de précision, ensuit a l'aide d'une pied à coulisse nous procédons aux mesures de la longueur de l'aile, celle du bec et du culmen, le tarsométatarse.

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

RESULTATS

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Chapitre 2 : Résultats

2.1. Inventaire des oiseaux d'eaux au niveau de site d'étude

L'utilisation de la méthode d'échantillonnage de l'avifaune du Chott d'Aïn El-Beïda nous a permis d'obtenir les résultats rassemblés dans le tableau 6 nous avons suivi les espèces par HEINZEL et *al.* (1996).

Tableau 6. Liste systématique des espèces aviennes dans le Chott Aïn El-Beïda. Durant la période allant 2006-2007.

Noms communs	Noms Scientifiques
Héron cendré	*Ardea cinerea* Linnaeus ,1758
Aigrette garzette	*Egretta garzetta* Linnaeus ,1766
Héron garde bœuf	*Bubulcus ibis* Linnaeus ,1758
Grande aigrette	*Egretta alba* Linnaeus ,1766
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia* (Linnaeus ,1758)
Rouge à queue noire	*Phoenicurus ochruros*
Flamant rose	*Phoenicopterus ruber roseus*
Foulque macroule	*Fulica atra* Linnaeus ,1758
Poule d'eau	*Gallinula chloropus* (Linnaeus ,1758)
Echasse blanche	*Himantopus himantopus* (Linnaeus ,1758)
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta* (Linnaeus ,1758)
Petit Gravelot	*Charadrius dubius* Linnaeus ,1758
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula* Linnaeus ,1758
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus* Linnaeus ,1758
Chevalier gambette	*Tringa totanus* Linnaeus ,1758
Bécasseau minute	*Calidris minuta* Linnaeus ,1758
Sarcelle marbrée	*Marmaronetta angustirostris Ménétroes,1832*
Canard colvert	*Anas platyrhynchos* Linnaeus ,1758
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca* Güldenstadt,1770
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*
Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea* (pallas,1764)
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*
Canard souchet	*Anas clypeata* Linnaeus ,1758
Chevalier cul-blanc	*Tringa ochropus*
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna* (Linnaeus ,1758)
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*
Ràle d'eau	*Rallus aquaticus*
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*
Chevalier combattant	*Philomachus pugnax*
Canard siffleur	*Anas penelope* Linnaeus ,1758
Canard pilet	*Anas acuta*
Chevalier guignette	*Tringa hypolecos*

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*
Chevalier stagnatile	*Tringa stagnatilis*
Bécasseau variable	*Calidris alpina*
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*
Guifette noire	*Chlidonias niger*
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*
Grébe huppé	*Podiceps cristatus*
Grébe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*
Sterne hansel	*Gelachelidon nilotica*
Bécasseau falcinelle	*Limicola falcinellus*
Bécasseau cocorli	*Calidris ferruginea*
Courlis corlieu	*Numenius phaeopus*
Goéland brun fiscus	*Larus fuscus*
Grand cormoran	*Phalacrocorax carbo*
Phalarope à bec large	*Phalaropus fulicarius*
Total = 48	

48 espèces aviennes ont été recensées au niveau de la zone humide Aïn El-Beïda, (Tab.06).

2.2. Catégories phénologiques des espèces aviennes présent dans le site d'étude

Dans cette partie, nous allons présenter les différentes Catégories phénologiques des espèces aviennes présentes au niveau du Chott Tableau 07.

Tableau 07. Catégories phénologiques des espèces aviennes présente dans le site d'étude

Noms communs	Noms Scientifiques	Statut phénologique
Héron cendré	*Ardea cinerea Linné, 1758*	M. (H).
Aigrette garzette	*Egretta garzetta (Linné,1766)*	M.E (S).
Héron garde bœuf	*Bubulcus ibis Linné, 1758*	M.E.
Grande aigrette	*Egretta alba Linné, 1766*	M.E.
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia (Linné, 1758)*	M.
Flamant rose	*Phoenicopterus ruber roseus*	H.M (S)
Foulque macroule	*Fulica atra Linné , 1758*	H.M.
Poule d'eau	*Gallinula chloropus (Linné, 1758)*	S.N.
Echasse blanche	*Hmiantopus himantopus (Linné, 1758)*	S.N.
Petit Gravelot	*Charadrius dubius Linné, 1758*	S.
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula Linné, 1758*	S.
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus Linné, 1758*	S.
Chevalier gambette	*Tringa totanus Linné, 1758*	H.M.
Bécasseau minute	*Caldris minuta Linné, 1758*	H.M.
Sarcelle marbrée	*Marmaronetta angustirostris Ménétroes,1832*	E
Canard colvert	*Anas platyrhynchos Linnaeus ,1758*	H.M.
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca (Güldenstadt,1770)*	H.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Tadorne casarca	*Tadorna ferruginea (pallas, 1764)*	S.N.
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	H.
Canard souchet	*Anas clypeata Linnaeus , 1758*	H.
Chevalier cul-blanc	*Tringa ochropus*	H.
Tadorne de belon	*Tadorna tadorna (Linnaeus , 1758)*	H.
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	H.
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*	H.
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	H.
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*	H.
Chavalier combattant	*Philomachus pugnax*	S.
Canard siffleur	*Anas penelope Linnaeus , 1758*	H.
Canard pilet	*Anas acuta*	H.
Chevalier guignette	*Actitis hypolecos*	H.
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	V.P.
Chevalier stagnatile	*Tringa stagnatilis*	H.
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	V.P.
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	H.
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	V.P.
Grébe huppé	*Podiceps cristatus*	H.
Sterne hansel	*Gelachelidon nilotica*	V.P.
Bécasseau cocorli	*Calidris ferruginea*	V.P.

Catégorie phénologique : S : sédentaire ; **N :** nicheur ; **V.P :** visiteur de passage
H : hivernant ; **E :** estivant ; **M :** migrateur ; **( ) :** probable.

Parmi les espèces qui fréquentent le Chott (Tab. 7), 7 espèces sédentaire dont trois nicheuses, les espèces sédentaires sont *Charadrius dubius, Charadrius hiaticula, Charadrius alexandrinus* et *Philomachus pugnax*. Les espèces nicheuses sont Hmiantopus himantopus, Gallinula chloropus et *Tadorna ferruginea*. Pour ce qui concerne les espèces migratrices sont au nombre de 10 espèces, comprenant 5 espèces hivernantes, 1 probablement hivernante (*Ardea cinerea*) et 3 espèces estivantes. Pour ce qui concerne les espèces hivernantes sont au nombre de 15 espèces. Pour ce qui concerne les espèces estivantes sont au nombre de 1 seule espèce (*Marmaronetta angustirostris*) espèces. Pour ce qui concerne les espèces visiteur de passage sont au nombre de 5 espèces.

2.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques

Nous avons utilisé Les indices de composition, qui sont la richesse et la constance, et des indices de structure sont la diversité de Shannon-Weaver, l'équitabilité et la dominance.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.3.1. Richesse totale (S) et moyenne (S_m)

La richesse spécifique total durant la période allant 2006-2007 est de 48 espèces. La richesse moyenne (S_m) présente une valeur maximale au mois d'avril avec 29 espèces suivi par celle de mois de mars avec 28 espèces qui correspondant la saison de printemps. Ensuite la valeur de la richesse moyenne diminue au fur et à mesure en s'approchant de l'été jusqu'à atteindre une valeur égale a 11 espèces au mois juin et juillet.

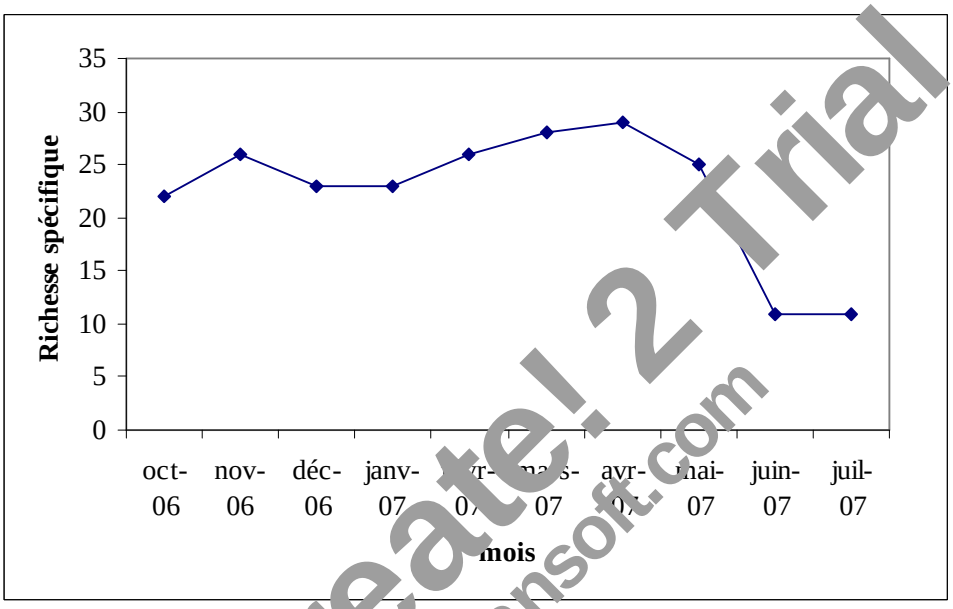


Fig. 9 : Evolution mensuelle de la richesse spécifique du peuplement avien du Chott

2.3.2. Fréquences d'occurrences et constance

Le peuplement avien peut être caractérisé par les fréquences d'apparition des espèces.

Le tableau 8 indique que chez les oiseaux d'eau, 05 espèces sont omniprésentes, 12 espèces constantes, 06 espèces régulières, 08 espèces communes et 17 espèces rares.

Tableau 8. Fréquences d'occurrences et constance des espèces aviennes de site d'étude.

Espèces	Occurrence (%)	Catégorie
Aigrette garzette	100	Omniprésentes
Bécasseau minute	100	Omniprésentes
Echasse blanche	100	Omniprésentes
Gravelot à collier interrampu	100	Omniprésentes
Sarcelle marbrée	100	Omniprésentes
Héron cendré	94,11	Constante
Canard colvert	88,23	Constante

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Flamant rose	88,23	Constante
Fuligule nyroca	88,23	Constante
Spatule blanche	88,23	Constante
Tadorne casarca	88,23	Constante
Avocette élégante	82,35	Constante
Busard des roseaux	82,35	Constante
Canard souchet	76,47	Constante
Grande aigrette	76,47	Constante
Poule d'eau	76,47	Constante
Chevalier cul-blanc	70,58	Constante
Tadorne de belon	70,58	Régulière
Sarcelle d'hiver	64,7	Régulière
Chevalier arlequin	58,82	Régulière
Chevalier gambette	52,94	Régulière
Ràle d'eau	52,94	Régulière
Sarcelle d'été	52,94	Régulière
Chavalier combattant	47,05	Communes
Héron garde-bœufs	35,29	Communes
Canard siffleur	35,29	Communes
Canard pilet	35,29	Communes
Fpulque macroule	35,29	Communes
Barge à queue noire	29,41	Communes
Chevalier guignette	29,41	Communes
Petit gravelot	23,52	Communes
Chevalier aboyeur	17,94	Rares
Chevalier stagnatile	17,94	Rares
Grand gravelot	17,94	Rares
Bécasseau variable	11,76	Rares
Bécassine des marais	11,76	Rares
Guifette noire	11,76	Rares
Guifette moustac	11,76	Rares
Grébe huppée	11,76	Rares
Grébe castagneux	11,76	Rares
Sterne hansel	11,76	Rares
Bécasseau falcinelle	5,88	Rares
Bécasseau cocorli	5,88	Rares
Cigogne blanche	5,88	Rares
Courlis corlieu	5,88	Rares
Goéland brun fiscus	5,88	Rares
Grand cormoran	5,88	Rares
Phalarope à bec large	5,88	Rares

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.3.3. Indice de diversité de Shannon- Weaver

La diversité est plus importante durant la période d'étude (2006 - 2007), la figure (10) montre que la diversité saisonnière progresse de l'automne à l'hiver de 1,41 bits à 1,51 bits pour arriver au pic saisonnier au printemps avec 2,57 bits, elle décroît ensuite à son minimum annuel en Eté pour atteindre 1,32 bits.

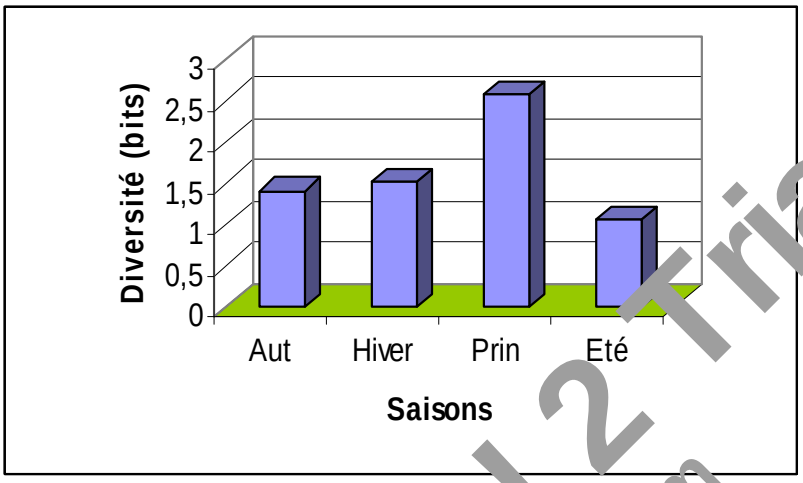
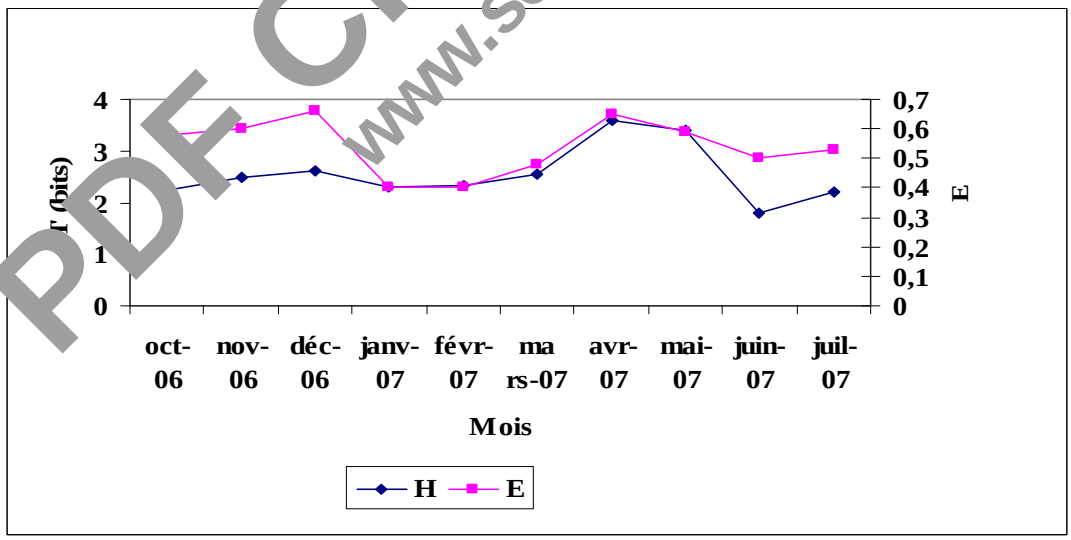


Fig. 10 : Variation saisonnière de la diversité de Shannon

2.3.4. Equitabilité

L'équitabilité tend vers «1» durant octobre - décembre 2006 et mars - mai 2007, et tend vers zéro durant les mois de janvier – février 2007 et juin – juillet 2007 (Fig 11).



H' : Indice de diversité de Shannon ; **E** : Equitabilité.

Fig11 : Evoulution mensuelle de l'indice de diversité Shannon et de l'équitabilité 2006-2007

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.4 Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*)

La présence du Gravelot à collier interrompu est constatée durant toute l'année sous forme de populations nicheuses, demie une partie de population est sédentaire.

2.4.1 Caractéristiques des compartiments et la densité des nids.

Nous avons étudiés 3 compartiments (est, ouest, et drain) durant la période d'étude ces compartiments sont pures ou mixtes où nous notons la présence d'autre espèces comme L'Echasse blanche L'Avocette élégante et Tadorne casarca.

La densité entre les trois compartiments montre de différence significative, la plus important est celui de compartiment II avec 260, suivie par la densité de compartiment I avec 15.37, puis 2.42 dans le compartiment III

Le compartiment I est le plus important de point de vue proportion des nids puisqu'il contient 47.02 % des nids étudiés (Tab.9).

Tableau9 : Densités et répartition des nids des trois compartiments.

	Superficie (Ha)	**Nombre de nids**	**Densité (nids/ha)**	**Proportion des nids (%)**
Compartiment I	9,7	150	15,37	47,02
Compartiment II	0,3	78	260	24,45
Compartiment III	37,46	91	2,43	28,53

Le compartiment le plus important en nombre de nids est le compartiment I avec 150 nids, suivie par la troisième avec 91 nids, puis par le quatrième 78 nids (Tab.9).

Parmi les nids du Gravelot 5.8 % nids originaux étaient réutilisé dans le site d'étude une seconde fois.

2.4.2 Caractéristiques des nids

Le Gravelot à collier interrompu pond ses œufs dans une dépression creusée au sol. Nous avons recensé plusieurs types de nids en fonction de la nature des matériaux utilisés Les nids sont faites soit de croûte de sel, soit de Salicorne, soit d'un mélange de Salicorne et croûte de sel et d'autres types de végétation ou des plume (Fig 12 ;13 ; 14 ; 15).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Fig 12 : Nid construit de croûte de sel (original)

Fig 13 : Nid construit de Salicorne (original)

Fig 14 : Nid mixte de croûte de sel et Salicorne (original)

Fig 15 : Nid mixte de croûte de sel Salicorne et de plumes (original)

Nous allons présentes les Proportions des types de nids du *Gravelot à collier interrompu* dans les trois compartiments (Tab10).

Tableau 10 : Proportions des types de nids du *Gravelot à collier interrompu* dans les compartiments

	Matériaux			
Compartiments	**100c**	**100s**	**50c50s**	**Mixte**
Compartiment I	38	25,33	30.66	6
Compartiment II	83,33	6,41	7,7	2,56
Compartiment III	39,56	31,86	23,07	5,5

C: croûte **S:** *Saliconia fruticosa*

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Les matériaux de constructions varient d'un compartiment à l'autre le compartiment I et III sont plus diversifié en qualité de matériaux que compartiment II.

Dans les trois compartiments, les nids confectionnes avec la croûte de sel sont majoritaires la plus important est celui de compartiment II avec 83,33 % (Fig. 16).

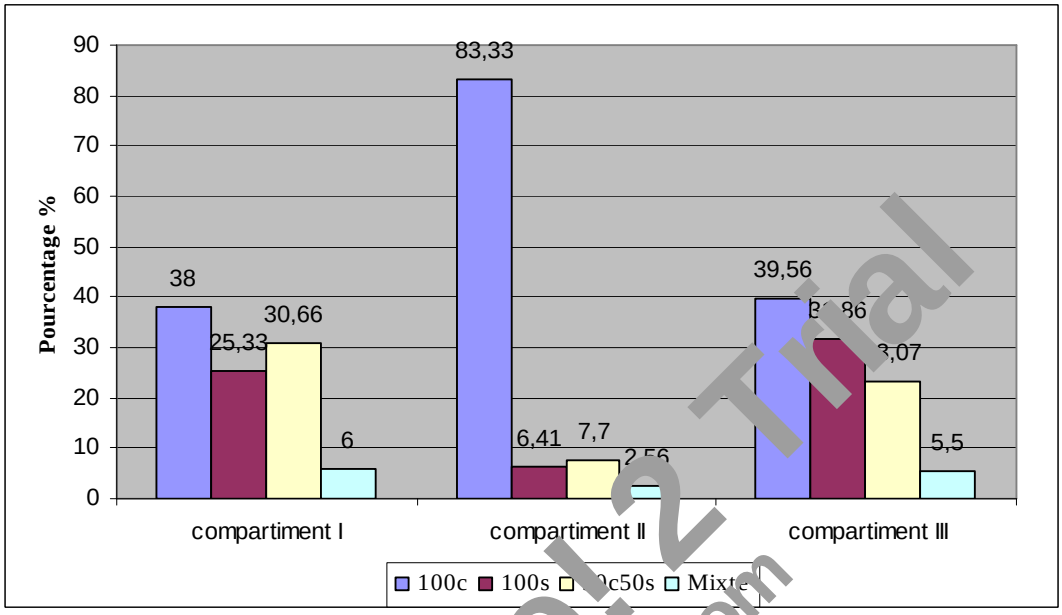


Fig.16 : Proportions des différents matériaux des nids dans les trois compartiments

La distance moyenne des nids par rapport à la berge est de 3.88 ± 3.47 mètres dont les extrêmes sont de 0.1 - 25 (Tab.11)

Tableau 11 : Distances des nids par rapport à la berge dans le site d'étude

Régions	n	Distance l'eau (m), m ± Sd	Extrêmes (m)
Compartiment I	150	4,77 ± 5,52	0,1 - 25
Compartiment II	78	3,96 ± 2,03	0,6 - 8
Compartiment III	91	2,92 ± 2,85	0,1 - 15
Moyenne	-	**3,88 ± 3,47**	**0,1 - 25**

L'analyse statistique montre une différence significative entre les trois compartiments ceux du compartiment III sont plus proche de l'eau les plus éloignes sont ceux du compartiments II.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.4.3 Mensuration des nids

Les résultats obtenus montrent que parmi les 319 nids, 35 nids présentent des diamètres externes et internes les autres ont un diamètre moyen de 6,9 ± 2,48 cm dont les extrêmes sont de 2,3 - 13,3 cm (Tab.12).

Tableau 12 : Diamètres moyens des nids dans les trois compartiments

Régions	n	Diamètre moyen (cm), m ± Sd	Extrêmes (cm)
Compartiment I	150	6,65 ± 2,61	3,1 - 13,3
Compartiment II	78	7,72 ± 1,97	4 - 12,5
Compartiment III	91	6,33 ± 2,86	2,3 - 15
Moyenne	-	**6,9 ± 2,48**	**2,3 - 13,3**

La profondeur moyenne des nids est 3,81 ± 1,26 cm dont les extrêmes sont de 0,2 – 6,22 cm (Tab.13).

Tableau 13 : Profondeur moyennes des nids dans les compartiments étudiés.

Régions	n	Profondeur moyennes (cm), m ± Sd	Extrêmes (cm)
Compartiment I	150	3,53 ± 1,13	0,2 - 6,22
Compartiment II	78	4,37 ± 1,57	0,4 - 8,5
Compartiment III	91	3,55 ± 1,08	1 - 6,11
Moyenne		**3,81 ± 1,26**	**0,2 - 6,22**

L'analyse statistique ne montre pas de déférence significative entre les trois compartiments

2.4.4 Paramètres de la reproduction du Gravelot à collier interrompu

Les différentes dates de ponte et l'intervalle entre deux pontes ainsi que la grandeur de ponte seront énumérés dans ce paragraphe.

2.4.4.1 Date de ponte

Le Gravelot à collier interrompu *(charadrius alexandrinus*) dans le El Chott d'Aïn El-Beïda pour l'année 2007 a commence à pondre entre le 05 mars et le 12 juin, soit une période de ponte de 97 jours.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

La date de ponte moyenne a lieu le 4 avril, le 12 avril et le 3mai respectivement dans les compartiments I, II et III. Ce qui présente pour le site moyenne le 16 avril (Tab.14).

L'analyse statistique montre une différence significative entre les dates de ponte des trois compartiments. C'est dans le compartiment I que la date de ponte est la plus précoce. La plus tardive A lieu dans le compartiment III.

Tableau 14 : Dates moyennes des ponts dans les trois compartiments.

Régions	n	Date de ponte	Extrêmes
Compartiment I	150	4 avril	5 mars – 10 juin
Compartiment II	78	12 avril	12 mars – 2 mai
Compartiment III	91	3 mai	16 avril – 15 juin
Moyenne	-	**16 avril**	**5 mars – 12 juin**

2.4.4.2 Intervalle de ponte

Le suivi systématique des dates de ponte des œufs pour chaque nid a montré que la fréquence moyenne de ponte entre deux oeufs est de 1.83 ± 0.76 jours soit 43.92 heures.

Nous avons également marqué que la fréquence des pontes la plus importante est de un jours soit 24 heures (Fig.17)

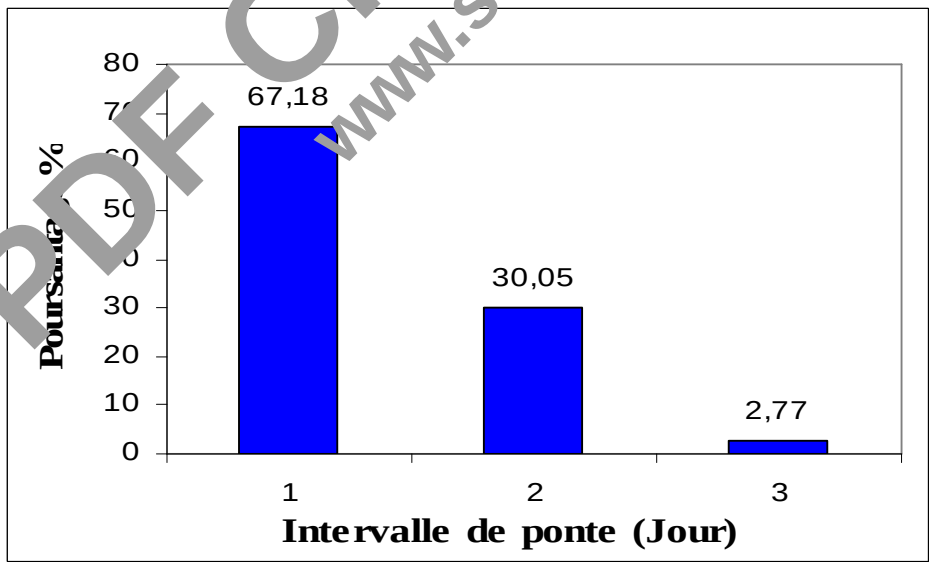


Fig.17 : Proportions des différentes classes d'intervalles de ponte

Les intervalles de ponte des régions étudiées ne montre aucune différence significative entre les trois compartiments.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.4.4.3 Grandeur de ponte

La grandeur moyenne de ponte est de 2,36 ±1,47 œuf par femelle Elle varie de 1 œufs à 3 œufs par femelle. Les pontes les plus fréquentes sont de 3 œufs par femelle.

La grandeur de ponte moyenne varie de 1 à 3 dans les trois compartiments (Tab.15).

Les Grandeurs de ponte des régions étudiées ne montre aucune différence significative.

Tableau 15 : Grandeur de ponte dans les trois compartiments

	n	Grandeur de ponte (œuf), m ± Sd	Extrêmes
Compartiment I	150	2,48 ± 2,55	(1 - 3)
Compartiment II	78	2,03 ± 0,86	(1 - 3)
Compartiment III	91	2,58 ± 0,99	(1 - 3)
Moyenne	-	**2,36 ±1,47**	**(1 - 3)**

51.72% de couvées sont constitués de 3 œufs, 28.84 % sont les pontes représentées de 2 œufs et 19.43 % sont constituées d'un seul œuf (Fig.18).

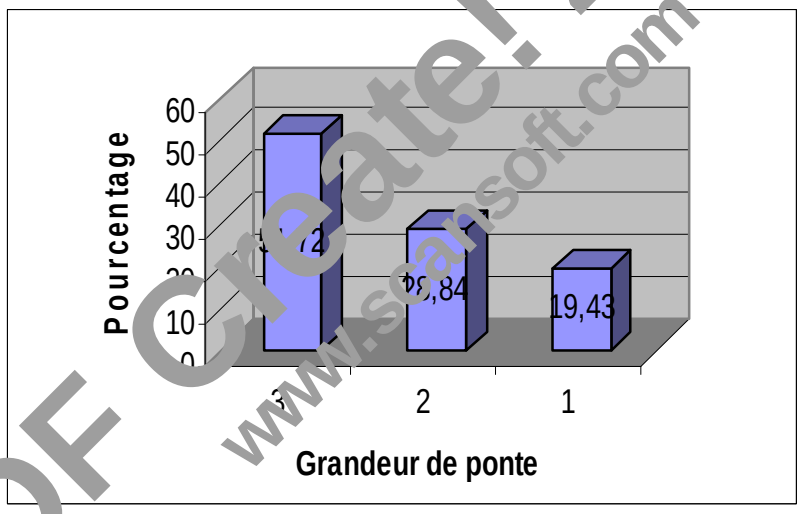


Fig.18 : Proportions des différentes grandeurs de ponte rencontrées dans le site

2.4.5 Dimensions des œufs

La longueur moyenne des œufs est de 3.21 ± 0.14 cm La largeur moyenne est de 2,32±0.44 cm (Tab.16)

Le volume moyen des œufs est de 8.37 ± 0.86 cm^3 La masse moyenne des œufs est de 8.23 ±0.90 g (Tab.16)

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Tableau 16 : Mensurations des œufs du *Charadrius alexandrinus* dans le Chott

	Compartiment I	**Compartiment II**	**Compartiment III**
Longueur (cm)	3,21 ± 0,13 (2,22 - 3,51)	3,22 ± 0,13 (03 - 3,6)	3,20 ± 0,16 (2,21 - 3,80)
Largeur (cm)	2,37 ± 1,10 (2,12 - 2,44)	2,32 ± 0,12 (02 - 2,8)	2,29 ± 0,126 (1,33 - 2,47)
Volume cm^3	8,43 ± 0,85 (5,75 - 10,15)	8,44 0,88 (5,32 - 13,52)	8,23 ± 0,93 (1,99 - 8,23)
Masse des œufs (g)	8,43 ± 0,90 (7 - 11,1)	7,70 ± 0,74 (6,5 - 10,50)	8,58 ± 1,07 (6,50 - 11,50)

Les dimensions des œufs ne présentent pas des différences significatives entre les trois compartiments.

Il existe une relation positive et significative entre l'intervalle de ponte et la masse des œufs : r = 0.160. Les œufs issus des pontes à intervalle élevé ont des masses plus importantes

La grandeur de ponte liée négativement et significativement avec les longueur des œufs : r = -0.936 ; la largeur : r = -0.028 et volume : r = -0.677 les nids avec des grandeur de ponte élevés contiennent des œufs de petites longueur, largeur et volume.

En revanche, La grandeur de ponte liée positivement et significativement avec la masse : r = 1. Les œufs les plus gros résultent des grandeurs élevées.

La masse des œufs présente une relation positive et significative avec la date de ponte : r = 0.40. Les femelles pondent des œufs plus gros au cours de la saison.

La longueur des œufs est liée à leur largeur : r = 0.371 et leur volume : r = 0.886 positivement et significativement Les œufs avec des longueurs élevés contiennent des largeur et des volumes élevés.

La largeur des œufs est liée à leur volume : r = 0.758. positivement et significativement Les œufs avec des largeurs élevés contiennent des volumes élevés.

La masse des œufs ne présente pas des corrélations avec les, longueur des œufs : r = -0.934 ; Il en est de même pour largeur : r = -0.016 et volume : r = -0.663.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.4.6 Durée d'incubation

La durée moyenne d'incubation varie de 25 à 31 jours. La durée moyenne est de 27.44 ± 1.94 jours (Tab.17).

Tableau 17 : Durée d' incubation dans les trois compartiments

	n	Durée d' incubation (jour), m ± Sd	Extrêmes
Compartiment I	150	27,33 ± 2,58	25- 31
Compartiment II	78		
Compartiment III	91	27,66 ± 1,53	27 - 30
Moyenne		**27,44 ±1,94**	**25- 31**

La durée d'incubation ne montre pas de différence significative entre les deux compartiments.

La durée d'incubation ne présente pas de corrélation avec les, longueurs : r = -1 ; largeur : r = -1 et volume des œufs.

La durée d'incubation corrélée positivement et significativement avec les, masse des œufs : r = 1.

2.4.7. Date d'éclosion

La date moyenne d'éclosion est le 17 mai Elle est de 15 mai et 20 mai respectivement dans les compartiments I et II (Tab.18).

Tableau 18 : Les dates moyennes d'éclosion dans les trois compartiments

Régions	n	Date d'éclosion	Extrêmes (m)
Compartiment I	150	15 mai	2 mai – 26 juin
Compartiment II	78		
Compartiment III	91	20 mai	3 mai – 29 juin
Moyenne	-	**17 mai**	**2 mai – 29 juin**

L'analyse statistique ne montre pas de différence significative entre les deux compartiments (I et III).

Il existe une corrélation positive et significative entre la date d'éclosion et la durée moyenne d'incubation : r = 1 lorsque la durée d'incubation augmente, la date d'éclosion est retardée.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Il existe également une relation positive et significative entre la date d'éclosion et la masse des œufs : r = 1. Les œufs les plus gros vont éclore plus tard.

2.4.8. Intervalle d'éclosion

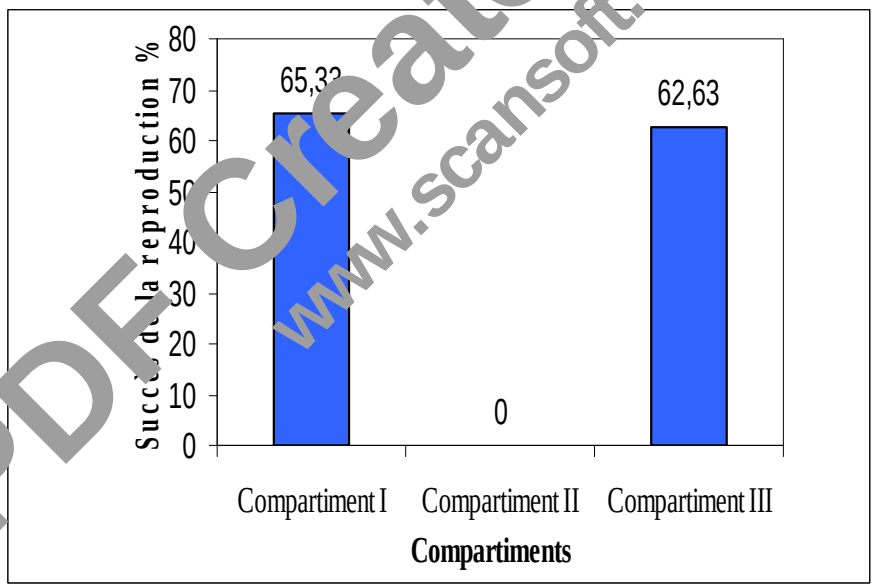
L'intervalle moyen d'éclosion est de **0,46 ± 0,15** jour. **8** heures.

Il n'existe aucune différence significative dans l'intervalle d'éclosion entre les deux compartiments

2.4.9. Succès de la reproduction

Le succès moyen de la reproduction est de **42.65 ± 36.96 %**. Il n'existe pas de différence significative entre les deux compartiments (I et III) (Fig,19).

Le succès de la reproduction dans le compartiment II est nulle conséquence des travaux d'aménagement qui provoquant la destruction des nids de Gravelot à collier interrompu (Fig. 19 et 20).



Fig,19 : Succès de la reproduction

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

a.2 **a.1**

Fig 20 (a1,a2) : Travaux d'aménagement provoquant la destruction des nids de Gravelot à collier interrompu (original).

2.4.10 Caractérisations morphométriques des poussins

Dans cette partie nous allons présentes l'évolution quotidienne du poids, la longueur de l'aile ,celle du bec et du culmen, Tarsometatarse , des poussins du Gravelot à collier interrompu depuis l'éclosion de l'œuf jusqu' à l'envol des jeunes (Fig 26 ; 27 ; 28 ; 29).

2.4.10.1 Masse

La croissance des jeunes montre deux phases. Après une chute de la masse moyenne de l'éclosion 6.60 ± 0.51 g au 2^{éme} jour 5.83 ± 0.95 g, nous constatons une croissance progressive de 3^{éme} jour au 10^{éme} jour 12 ± 1.00 g (Fig.21) .

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

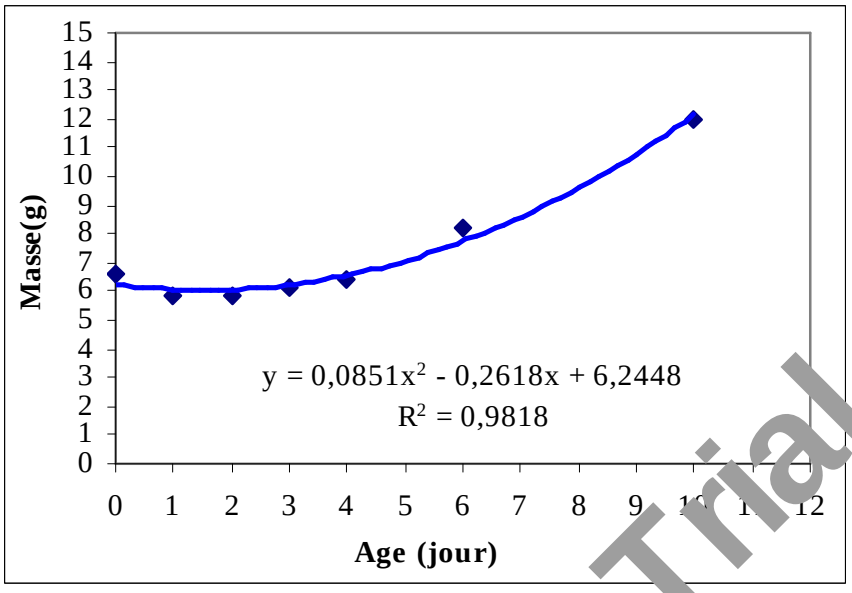


Fig.21 : Croissance des poussins du Charadrius alexandrinus

2.4.10.2 Bec total

A l'éclosion, la longueur moyenne du bec total est de 0.75 ± 0.06 cm. Celle-ci augmente régulièrement jusqu'au 10^{éme} jour 1.20 ± 0.02 cm (Fig.22).

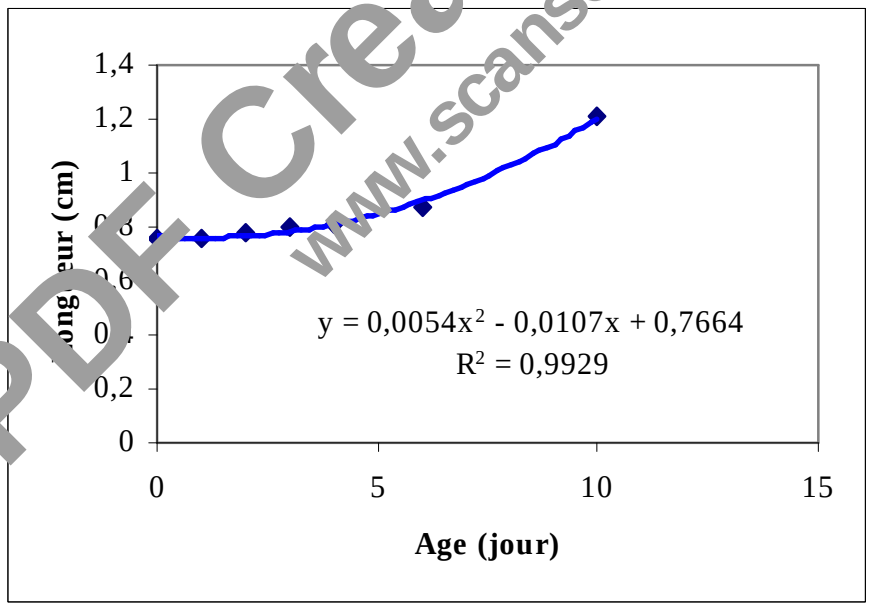


Fig.22 : Croissance du Bec total des poussins du Charadrius alexandrinus

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.4.10.3 Culmen

A l'éclosion, la longueur moyenne du culmen est de 0.52 ± 0.03 cm Elle augmente régulièrement jusqu'au 10éme jour 0.68 ± 0.03 cm (Fig.23) .

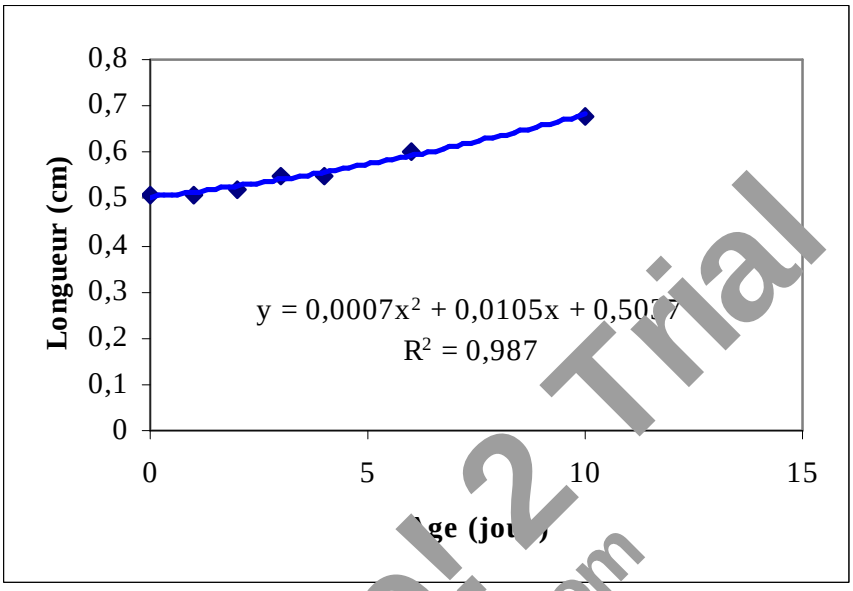


Fig.23: Croissance du culmen des poussins du Charadrius alexandrinus

2.4.10.4 Tarsométatarse

A l'éclosion, la longueur moyenne du Tarsométatarse est de 1.82 ± 0.02 cm Elle augmente régulièrement jusqu'au 10éme jour 2.23 ± 0.01 cm (Fig.24).

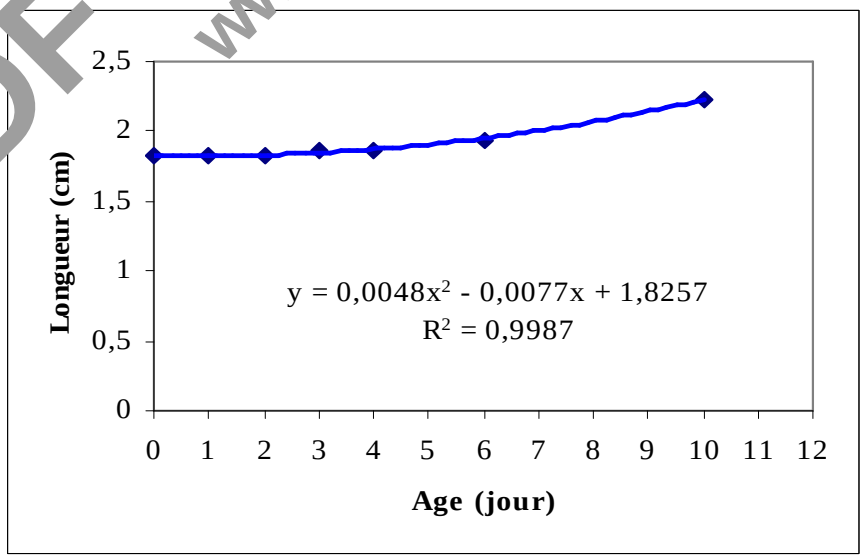


Fig.24: Croissance du Tarsométatarse des poussins du Charadrius alexandrinus

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

2.4.10.5 Aile

A l'éclosion, la longueur moyenne de l'aile est de 2.39 ± 0.12 cm , Elle augmente régulièrement pour atteindre au 10éme jour 4.81 ± 0.07 cm (Fig.25).

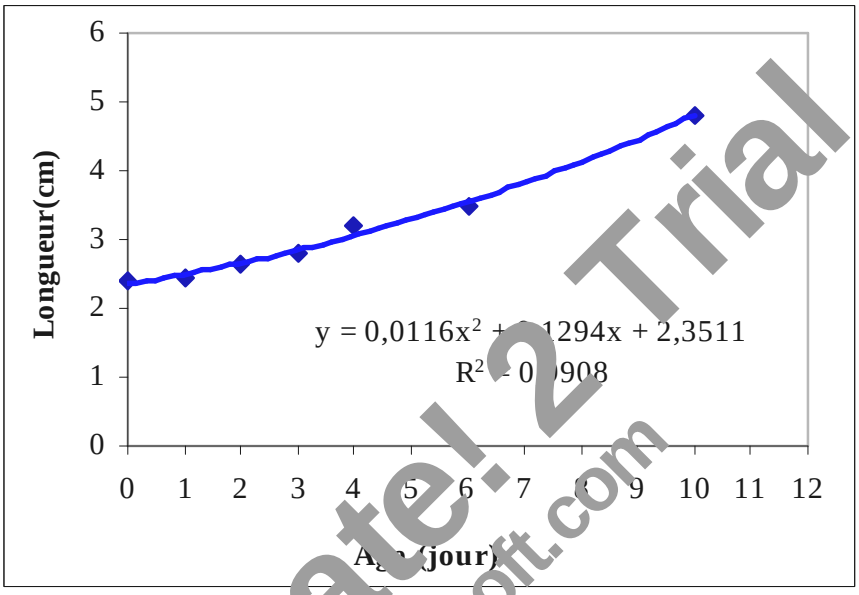


Fig.25 : Croissance d'aile des poussins du Charadrius alexandrinus

L'étude de la phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu dans la région de Ouargla a montré que :

Les nids ont un diamètre moyen de 6.90 ± 2.48 cm, une profondeur moyenne de 3.81 ± 1.26 cm et une distance moyenne à la berge de 3.88 ± 6.04 mètres.

La ponte a commencé le 5 mars. La période de ponte est de 97 jours. La grandeur de ponte moyenne est de 20.36 ± 1.47 œufs par femelle, avec un intervalle de ponte de 1.83 ± 0.76 jours (soit 43.42 heures).

Les œufs ont une longueur de 3.21 ± 0.14 cm une largeur de 2.32 ± 0.44 cm une masse de 8.23 ± 0.90g et un volume de 8.36 ± 0.73 cm^3.

L'incubation a lieu dés la ponte du deuxième œufs, avec une durée moyenne de 27.44 ± 1.94 la date moyenne d'éclosion est le 17 mai.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Le succès moyen de la reproduction est de 42.65 ± 36.96 %.

Les paramètres morphométriques pour les poussins montrent les résultats suivants :

A l'éclosion : la masse moyenne (6.60 ± 0.51 g), moyenne du bec total (e 0.75 ± 0.06 cm), culmen moyenne (0.52 ± 0.03 cm), Tarsométatarse moyenne (1.82 ± 0.02 cm) et l'aile (2.39 ± 0.12 cm).

A l'envol (10^{éme} jour) : la masse moyenne (12 ± 1.00 g), moyenne du bec total (1.20 ± 0.02 cm), culmen moyenne (0.68 ± 0.03 cm), Tarsométatarse moyenne (2.23 ± 0.1[illegible] cm) et l'aile (4.81 ± 0.07 cm).

Fig 26 : Eclosion des œufs de Gravelot (original)

Fig 27 : Poussin de quelques heures (original)

Fig 28 : Poussin de six jours (original)

Fig 29 : Poussin de 10 jours (original)

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

DISCUSSIONS

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Discussions

La richesse spécifique et les effectifs d'oiseaux témoignent montré que Le Chott d'Ain El Beida accueille plusieurs espéces d'oiseaux dont les effectifs présentent des fluctuations saisonniéres conséquences de la variation des facteurs climatiques , Anthropique et du niveau d'eau qui régnent dans la région .

Les résultats ont montré que les effectifs augmentent entre la fin de l'automne et le début de l'hiver suite à l'arrivée des hivernants Ces résultats sont comparables à ceux rapportés par WILLIAM et BRIDGES (1995) au sud californien.

Au printemps , nous avons observé parallélement à l'arrivée des oiseaux nicheurs (le Gravelot à collier interrompu, l'Echasse blanche, l'Avocette élégante, ...), Ces mouvements de va et vient des espéces nicheuses durant le printemps sont justifiés par l'augmentation de la disponibilité des sites de nidification au niveau du chott. Nous avons également observé des espéces de passage Parmi ces derniéres le Martinet noir , les Hirondelles , le Guépier d'Europe et le petit Gravelot.

En Eté, la richesse spécifique du site diminue, suite aux conditions climatiques défavorables entrainant un desséchement de la majorité des plans d'eau et par conséquent une diminution des ressources alimentaires .

En automne, les populations estivantes de certaines espéces telles que l'Echasse blanche , l'Avocette élégante , le Gravelot à collier interrompu quittent le site pour aller hiverner ailleurs .

En plus de la variation temporelle de la dispersion de l'avifaune, une autre dispersion spatiale est observée les espéces réagissent aux variables du milieu en ajustant leur répartition et leur abondance . parmi les principales variables apparaît, le facteur climatique (vent , température , précipitation) (STEVENSON et BRYANT, 2000), la qualité des eaux (salinité , pollution), les perturbations humaines (ADAMS et al .2004) et facteur alimentaire. le peuplement peut également étre structuré par le degré de sociabilité entre les espéces . par exemple, les Charadridae durant leur nidification avoisinent les autres grandes espéces pour protéger leurs nids (POWELL, 2001)

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Les espèces d'oiseaux se répartissent sur le site en fonction de leurs exigences et selon leur comportement alimentaire, et de la nature de leurs proies. Les Ardeidae se regroupent lorsque leurs proies sont disponibles et concentrées (KERSTEN et *al*, 1991).

Parmi les facteurs responsables de la variation des effectifs, les variations du niveau d'eau sont les plus importantes En effet, le pompage des eaux usées de la ville de Ouargla qui transitent par le Chott d'Aïn El Beïda pour rejoindre celui d'Oum Raneb a des conséquences sur les effectifs de l'avifaune en général. L'arrêt de pompage entraîne une saturation en eau du site suite au retour des eaux de l'exutoire d'Oum Raneb ; ce qui provoque la destruction des territoires de nidification de plusieurs familles d'oiseaux. Les oiseaux réagissent différemment à cette variation. Les familles des Charadridae sont les plus touchées puisque les fluctuations des niveaux d'eau affectent leurs territoires de nidification et d'alimentation (BOUKHEROUFA, 2001).

Les résultats montrent que la densité des couples nicheurs varie en fonction des compartiments. La partie nue de site (compartiment II), accueille plus de nombres des couples que la partie la plus riche en végétation (compartiment I et III). Elles sont différentes que celles rapportés par POWELL et COLLIER (2000) en Amérique du Nord. 5.8 % des nids étaient réutilisés dans le site d'étude une seconde fois, nous avons aussi testé la réutilisation de nid devrait être plus fréquent quand les égratignures sont difficiles d'excaver que quand c'est plus facile de les excaver, et a trouvé cela dans les nids sure les substrats durs ont été réutilisés plus fréquemment que nids sur les substrat doux, et cette réutilisation de nid était plus fréquentez dans la seconde moitié de la saison, quand le se nichant substrat est plus dur, que dans la première moitié de la saison. Cela suggère que la réutilisation de nid peut sauver Pluviers Kentish quelque d'énergie. Ces résultats sont comparables à celles rapportées par AMAT ET al. (1999) en Espagne.

Les nids du *Charadrius alexandrinus* sont faites soit de croûte de sel, soit de Salicorne, soit d'un mélange de Salicorne et croûte de sel et d'autres types de végétation ou des plume. mais La majorité des nids sont construits avec des croûtes de sel. Utilisation importante de ce type de matériau aurait pour garder la chaleur durant les périodes ou le couple se déplace pour s'alimenter pour que le processus de développement embryonnaire puisse continuer. Cette croûte peut aussi baisse du degré d'humidité dans le nid. Elle peut également protégerait les œufs contre les parasites et les microorganismes qui peuvent les dégrader.

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

La majoritaires des distances des nids du Gravelot à collier interrompu proches du plan d'eau, car ils sont prés des ressources alimentaires permettant ainsi l'élevage des poussins facilement sans trop de difficultés.

Le Gravelot à collier interrompu pond entre le 5 mars et 12 juin, soit une période de 97 jours. Elle est plus précoces a celle de KOUIDRI (2006). Cette différence à cause de la chaleur est précoce dans notre période d'étude a celle de KOUIDRI (2006). La date de ponte, est aussi précoces à sous espèce C.*alexandrinus nivosus* en Californie par PAGE et al (1995). Ces différences seraient la conséquence des conditions climatiques qui y règnent dans chaque région et qui conditionnent la disponibilité des matériaux de construction des nids.

L'intervalle de ponte est plus moins que celui mentionné par ADAMS et *al*. (2004) en Californie, qui donnent une durée de trois à cinq jours.

La grandeur de ponte varie de 1 à 3 œufs par femelle. La majorité des femelles pondent 3 œufs. Ces résultats sont comparables à ceux observés aux Californie par PAGE et *al*. (1995). les mensurations des œufs sont comparables à celles rapportées par KOUIDRI (2006) et AMAT et *al*. (2001) en Espagne (Annexe Tab 19).

L'incubation dure 25 à 31 jours. La femelle tend à incuber le jour et le mâle la nuit comme le montrent pour d'autres populations de Gravelot en Espagne (FRAGA et AMAT, 1996).(Annexe Tab 20).

Le succès de la reproduction des populations qui nichent dans la région est d'environ 42.65 % est plus faible que celui rapporté par PAGE et *al*. (1995) aux USA. Le succès de la reproduction diffère entre les compartiments étudiés. Elle est nulle dans le compartiment II. Ces dégâts a cause de facteur anthropique du nouveau projet d'assainissement dans la région .

Elle est élevée dans le compartiment I et III. Le calcule de taux de réussite permet d'estimer les facteurs d'échec de la reproduction (Annexe Tab21). Dont la prédation, le vandalisme (STENZEL et al, 1981), les facteurs anthropiques, les facteurs climatiques, et remontée des eaux. La plus part d'échec de la reproduction sont les facteurs

Anthropiques et la prédation à l'état d'œufs puisque la nidification dans des lieux ouverts .

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Les résultats montrent qu'après l'éclosion et durant deux premiers jours, les poussins perdent du poids Après quoi, la croissance corporelle progressive, jusqu a la masse corporelle 12 g au 10^{éme} jour ces caractères morphométriques sont similaires à celui de AMAT (2003) en Espagne

.Mensurations des adultes sont rapportées par AMAT (2003) (Annexe .Tab 22).

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

CONCLUSION

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

Conclusion

La présente étude a été réalisée durant la période 2006-2007 sur le peuplement de la avifaune aquatique du Chott d'Aïn El-Beïda (région d'Ouargla).
Une diversité spécifique importante a été observée durant la période d'étude en particulier au printemps En totalité, 48 espèces aviennes ont été recensées au niveau de la zone humide Aïn El-Beïda.

La distribution spatiotemporelle montre des fluctuations importantes sous l'effet des facteurs, climatique, hydrologique et anthropique. Ces derniers agissent à différents niveaux et à différents périodes. Le facteur prépondérant reste le niveau d'eau, comme ca été démontré par plusieurs auteurs en Europe et en Amérique du Nord, et même au niveau du site par ADAMOU (2006) et KOUIDRI (2006).

Une parte de la population du Gravelot à collier interrompu quitte le Chott. Pour d'autres lieux et l'autre est sédentaire et nicheuse ; cette fluctuation des effectifs de cette espèce est due principalement au niveau d'eau et aux ressources au niveau de la zone humide d'Aïn El-Beïda.

L'étude de la phénologie de reproduction de (Charadrius *alexandrinus)* montre que la densités des couples nicheur plus elevées dans La partie nue du compartiment (sans végétation), accueillant plus des couples que la partie couverte en végétation . Elles sont différentes au celles observées par POWELL et COLLIER (2000) en Amérique du Nord. Dans le Chott d'Aïn El-Beïda durant notre étude nous avons remarqué que 5.8 % des nids étaient réutilisés une seconde fois.

La première ponte a été observée le 5 mars et La durée totale de la période de reproduction est 97 jours ; ces deux paramètre sont plus important que celle de sous espèce C. *alexandrinus nivosus* en Californie cité par PAGE et al. (1995). La grandeur de ponte varie de 1 à 3 œufs par couple et les plus fréquentes sont de 3 œufs (51,72 %).

L'intervalle de ponte est de 1,83 jours est inférieur a celui de ADAMS et *al.* (2004) en Californie, qui donnent une durée de trois à cinq jours et similaires à celui de KOUIDRI (2006) dans même site.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Les caractères morphométriques des poussins sont similaires à celui de KOUIDRI (2006) dans même site et AMAT (2003) en Espagne.

Le succès de la reproduction apparaît plus Faible que celui des autres régions européenne et Nord américaine, ce qui témoigne de la forte pression humaine et de la diversité des prédateurs dans notre régions.

Plusieurs autres aspects méritent d'être bien étudiés, les agressions humaines et La pollution des eaux issues des rejets des eaux usées et les décharges sauvages.

La conservation de ce site et son classement en zone RAMSAR profitera certainement à la région, aussi bien au niveau touristique qu'au niveau éducatif. Cette opération ne manquera pas de sensibiliser un large public aux qualités et aux valeurs de ce type de zones.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

01 – ADAMOU A., 2006 - Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Ouargla : Phénologie de la reproduction du l'Echasse Blanche (Himantopus himantopus Linné, 1758) dans le Chott d'Aïn El-Baïda. Thés. Magis., Univ. Ouargla.

02 - ADAMS D; PETERLEIN K. et ALLEN S, 2004 – Western snowy plover monitoring program protocol.U.S.A, C alifornia, 40 p

03 - AMAT J .A ; FRAGA R.M et ARROYO G.M, 1999(a) –Replacement clutches by Kentish Plovers. *The Condor, 101:746-751*

04- AMAT J .A ; FRAGA R.M et ARROYO G.M, 2001 – Intraclutch egg-size variation and offspring survival in the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus Ibis 143:17-23.*

05 - AMAT J et MASERO J.A., 2004 – How Kantish plovers, *Charadrius alexandrinus,* cope with haat strees during incubation *behavioural Ecology and socio-biology , 56(1) :26-33*

06 - AMAT J.A., 2003- Chorlitejo Patinegro-*Charadrius alexandrinus.*En: EnciclopediaVirtual de losVertebrados Españoles.L.M., Salvador, A. (Eds). MuseoNacionaldeCienciasNaturales,Madrid.http://www.vertebradosibericos.org/

07 - BAGNOULS F. et GAUSSEN H, 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte des productions végétales, Toulouse, Vol.n°.8, 47 p

08 - BLONDEL J., 1969 *Méthodes de dénombrements des populations d'oiseaux pp.*97-151 Ed. MASSON et. Cie Paris, 303p.

09 - BOUKHEROUFA M ., 2001 – Rôle fonctionnel du maris du Mellah pour les oiseaux d'eau : caractérisation et analyse de la variation des paramètres de structure du peuplement. Mémoire ., Ing .Univ., Annaba ,54p.

10 - BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et vegetation, Essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, X (1-2) : 63-84.

11 - BLONDEL J., 1975- *L'analyse des peuplements d'oiseaux .Eléments d'un diagnostic écologique .I –La méthodes des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P).*Ecol. (Terre vie) ,29 (4) :533-589.

12 - BLONDEL J., 1979 b – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris,173p.

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com

13 - BLONDEL J.et ARONSON J., 1999 – Biology and Wildlife of the Mediterranean Region.Ed. Oxford Univ.Press., New York, 328 p.

14 - BOUZID A., 2003 – *Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'* Aïn El Beïda *et d'oum Er –Raneb (Région d'ouargla).* Thèse Magister Sci. Agro. Inst . Nati . Agro. EL-Harrach, Alger, 136p.

15 - DAJOZ R., 1971– Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris ,434 p.

16 - DAJOZ R., 1982 – Précis d'écologie. Ed. Gauthier- Villars, Paris ,493 p.

17 - DAJOZ R., 1983 – Précis d'écologie. Ed. Gauthier- Villars, Paris ,503 p.

18 - DAVIDSON N.C. ; WEST R. ; SCOTT D.; STROUD D.A.; HANSTRA L.; GANTER B.et DELANY S., 2002 – Status of migratory wader populations in Africa and Eurasia in the 1990s, *Bird Conservation International XX, 163p.*

19 - D.G.F, 2004- *Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale.Ed. Direction générale des forets.Doc.Poly.,Alger,70p.*

20 – DUGAN P., 1990 – *Wetland Conservation: A review of current issues and required action.* Document polycopié I.U.C.N., Gland, 96p.

21 - EMBERGER L., 1955 – Projet d'une classification biogéographique des climats. Rev. L'année biologique, 3ème sér., T.31 :249-255.

22 - FELIX J., 1977- Les oiseaux des mers et des rivages .Ed. Marabout, 189p.

23 - FRAGA R .M . et AMAT .J A , 1996 – Breeding biology of a Kentish plover *(Charadrius alexandrinus).* Population in an inland saline lake . *Ardeola,43:69-85.*

24 - GROSCLAUDE G., 1999- L'eau, milieu naturel et maîtrise.Ed.INRA, Paris, Tome l, 201p.

25 - HALITIM A., 1988-*Sols des régions arides d'Algérie.* Ed. Office de publication Universitaire, Alger ,384p.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

26 - HAMDI-AISSA B.et GIRARD M-C., 2000 – Utilisation de la télédétection en région saharienne pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopaysages. *Sécheresse* Vol.11(3) : 180-181.

27 - HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 1996- *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du nord et du Moyen orient* .Ed. Délachaux et Nestlé, Lausanne, 384p.

28 - HENRY C., 2001 – Biologie des populations animales et végétales. Ed. Dunod, Paris, 709p.

29 - HOTHEM R. L. et POWELL A-N., 2000 – Contaminants in Eggs of Western Snowy Plovers and California Least Terns: Is There a Link to Population Decline?.Bull.Environ. Contam.Toxicol., 65: 42-50.

30 - ISENMANN P et MOALI A., 2000-Oiseaux d'Algérie .Ed. Société d'étude des Oiseaux de France., Paris, 336p.

31 - KERSTEN M.; BRITTON R.H.; DUGAN P. et LAFNER H., 1991 – Flock feeding and food intake in Little Egrets: The effects of prey distribution and behaviour . *Jorn .Of Anim .Ecol., 60:241-252.*

32– KOUIDRI M ., 2006 – Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Ouargla : Phénologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu (Charadrius alexandrinus Linné, 1758) dans le Chott d'Ain El-Baïda. Thés. Magis., Univ. Ouargla

33- KOSZTLANYI A et SZEKELY T., 2002- Daily incubation routines of snowy plovers Kentish plover. *J. Field Ornithol., 73:119-205.*

34 - LAMOTTE M.et BOURLIERE F., 1969 – Probléme d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie., Paris,304 p.

35 - LE HOUEROU H-N., 1995 – Bioclimatologie et biogeography des steppes arides du Nord de l'Afrique « diversité biologique, développement durable et désertisation », Options méditerranéennes, série B, N° 10, Montpellier, 396 p.

36 - MULLER Y., 1985 – L'avifaune forestiére nicheuse des Vosges du Nord ,sa place dans le contexte médio –européen .*Thése Doct .Sci.,Univ.* Dijon,318p.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

37 - MAKARICK L., 1998 –Species Management Abstract, Snoway Plover *(Charadrius alexandrinus).The Nature Conservancy*, Arlington, 7p.

38 - O.N.M, 2006 *Données climatiques du chott d'Ain El-Beida*. Ed. Office National Météologie, Doc. Poly., Ouargla,6 p.

39 - OZENDA P., 1958- *Flore du Sahara.* Ed. Centre national recherche scientifique (C.N.R.S), Paris, 425/486p.

40 - OZENDA P., 1982 - Les végétaux dans la biosphére.Ed.DOIN,Paris, 431 p.

41 - OZENDA P., 1983 - Flore du Sahara. Ed. C.N.R.S., Paris, 625 p.

42- PAGE G.W. et PERSONS P.E., 1995 – The snowy plover at Vandenberg Air Force Base: population size, reproductive success and management. Point Reyes Bird Observatory, Stinson Beach, CA, 24p.

43 - PAGE G.W., WARRINER J.S.; WARRINER J.C.et PATTON P.W.C., 1995 – Snowy plover *(Charadrius alexandrinus).* The Birds of North America, No.154 (A. Poole and F. Gill, eds.). The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, and The American Ornithologists' Union, Washington, D.C., 24p.

44 - PAGE G.W.; STENZEL L. E. ; WINKLER D.W., et SWARTH C.W.1983 – Spacing out at Mono Lake: breeding success, nest density, and predation in the snowy Plover .*The Auk, 100:13-24.*

45 - PAGE G.W. ; STENZEL L. E. et RIBIC C. A.,1985 – Nest site selection and clutch predation in the Snowy plover . *The Auk*, 102: 347-353

46 - PETERSON R. ; MOUNTFORT G. et HOLLOM P.A.D., 1972- Guide des oiseaux d'Europe. *Ed*.Delachaux et Niestlé, Lausanne, 447p.

47- PINEAU O., 1994 - Biologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* , dans l'Hérault. *Alauda, 62(1). 36-37*

48 - POWELL A-N., 2001 – Habitat characteristics and nest success of snowy plovers associated with California least tern colonies. *The Condor, 103:785-792.*

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

49 - POWELL A-N. et COLLIER C.L.,2000 – Habitat use and reproductive success of western snowy plovers at new nesting areas created for California least terns.*Journal of Wildlife Management, 64(1) :24-33*

50 - RAMADE F., 1984 – Elément d'écologie (Ecologie fondamentale).Ed. Mc Graw-Hill, paris ,397p.

51- SALATHE T., 1986 - Habitat use by coots nesting in Mediterranean wetland. Wildfowl, 37:16-171.

52- SAHAGIAN, D., MELACK J., BIRKETT C., CHANTON J., DUNNE T., ESTES J., FINLAYSON M., FRESCO L., GOPAL B., HESS L., HOLLIS T., JUNK W., KLEMAS V., MATTHEWS E., MERTES L., MORRISSEY L., ROGES K., KASSOOL I., ROULET N., SASS R., SIPPEL S., SVENSSON B., TAMURA M., VICTORIA R., and YASUOKA Y., 1998-Global wetland distribution and functionnal characterization – Trace gases and hydrologie cycle. Ed.International Geosphere, Biosphere Programme (IGBP) report 46, Stockholm, 92p.

53 - STENZEL L.E.; PEASLEE S.C.et ZAFE G.W., 1981 – The Breeding Status of the Snowy Plover in California . Il. Mainland Coast .*Western Bird*, 12:6-16.

54 -STEWARRTP P., 1969 - sylviculture. Doc Polyc., Iati. Agro., El-Harrach, 73 p.

55 - STEVENSON I. R. et BRYANT D.M., 2000 – Avian phenology : Climate change and contraints on breeding. *Nature, 406* (6794) :366-367.

56 - SZEKELY T., CUTHILL I. C, et KIS J., 1999 - Brood desertion in Kentish plover: sex difference in remating opportunities. *Behav. Ecol*., 10 (2): 185-190.

57 - T.A.D, 2002 – Rapport etude de realisation d'un plan de gestion de la zone humide chott d'Ain El Beïda, Ouargla. Territoire. Aménagement. Développement. Ed. Conservation générale des forets, Ouargla, 75p.

58 - TALLING, J. and LAMOALLE, J., 1998 – Ecological dynamics of tropical inland waters. Cambridge University Press, Cambridge, 441p.

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

59 - WARRINER J.S., WARRINER J.C.; PAGE G.W.et STENZEL L.E., 1986-Mating system and reproductive success of a small polygamous snowy plovers .*Wilson Bulletin, 98*(1):15-37.

60 - Water bird Population Estimates (W.P.E), 1999 – 3 rd Edition: *Plovers*, 158-164pp.

61 - WILLIAM C.et BRIDGES J.R., 1995 – Habitat-related factors affecting the distribution of nonbreeding American avocets in coastal South Carolina. *The condor*, 97:68-81.

Références électroniques :

http://WWW.oiseau-libre.net/Oiseaux/Espéces/ *Charadrius alexandrinus*

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

ANNEXES

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Les données bibliographiques concernant les mensurations des nids la durée d'incubation, les facteurs d'échec de la reproduction et les caractères morphométriques des adultes du Gravelot à collier interrompu dans différentes régions ont regroupées dans les tableaux 19.

Tableau 19 : Données bibliographiques des mensurations des œufs

Auteurs	N	Longueur	Largeur	Poids (g)
AMAT ET *al*, 2001 (Espagne)	261	32,0 (28,4-35,3)	23,4 (21,4-25,3)	9,1 (7,6-10,8)
KOUIDRI, 2005 (Ouargla)	586	32,2 ± 0,11 (22,6-36)	23,1 ± 0,08 (21-33,2)	8,[illegible] ± 0,93 (6-12)
Présente étude (Ouargla)	767	3,21±0,14 (2,22-3,80)	2,32±0,44 (1,33-2,[illegible]0)	8,28±0,90 (6,5-11,50)

Tableau 20 : Données bibliographiques sur la durée d'incubation du *Charadrius aiexandrinus*

Auteurs	Durée d'incubation	Remarques
FRAGA et AMAT, 1996 (Espagne)	27 jours	A partir du 3^{éme} œufs
KOUIDRI, 2005 (Ouargla)	28±1,1jours,n=175 (24-31)	Les deux parents font l'incubation à partir du 2^{éme} ou3^{éme} œufs, le jour et la nuit
Présente étude (Ouargla)	27.44 ± [illegible],84 jours ([illegible]5-31)	-

Tableau 21 : Distribution des différentes causes d'échec de la reproduction dans le site d'étude.

	KOUIDRI, 2005		Présente étude	
Type	**Fréquence**	**Pourcentage**	**Fréquence**	**Pourcentage**
Prédation vienne	36	44,44	61	24,70
Vandalisme	3	3,70	16	6,47
Remontée des eaux	9	11,11	8	3,23
Abandonné	8	9,88	6	2.42
Echoué	16	19,75	-	-
Stérile	9	11,11	-	-
Facteurs anthropiques	-	-	156	63.15

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Tableau 22 : Données bibliographiques des caractères morphométriques des adultes du *Charadrius aiexandrinus* FRAGA et AMAT (1996).

	Poids (g)	**Bec total (mm)**	**Tarsométatarse (mm)**	**Aile (mm)**
Malle (♂)	41,9	15	29,2	111,1
Femelle (♀)	42,1	15	28,7	111,1

PDF Create! 2 Trial
www.scansoft.com

Contribution to the survey of the avifauna of the region of Ouargla:
Phenology of reproduction of Kentish plover
(*Charadrius alexandrinus* L., 1758)
In the Chott of Aïn El-Beïda

Summary

Our study has been realized between the year 2006 and 2007 in the Chott of Aïn El Beïda (Ouargla) where lives the population of the kentish plover (charadrius alexandrinus) .

Results gotten of the survey of the phenology of the reproduction of this species permitted to put in evidence the ecological value of the survey zone ; to give a previewon factors of fluctuation of the avian existing populations, as well as place occupied by the species studied in the populations of the Chott.

The Chott of Aïn El Beïda offers good conditions for nest species, in particular the kentish plover. Two populations of this species have been observed. A sedentary and another migratory that arrive to the site at the end of the winter to nest.

The laying date begine in the month of April and achieved to the mid-June .

The nest size varies l to 3 eggs. The incubation begine after the layine of the second egg, for 27,44 days .

The nest success is 42,65 %. It is affected by different factors of failure (predation, abduction on the eggs and chicks, humanity aggression…).

Chfferences with those of the regional bibliography.

At the end summer, the first waves of *Charadrius alexandrinus* leave the site .

Key words : Chott of Aïn El Beïda , *Charadrius alexandrinus* , avian Population, Phenology of reproduction , morphometrci parameters .

Contribution à l'étude de l'avifaune aquatique de la région de Ouargla :
Phenologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu
(*Charadrius alexandrinus* Linné, 1758)
dans le Chott d'Aïn El-Baïda

Résumé

Notre étude a été réalisée entre l'année 2006 et 2007 dans le Chott d'Aïn El-Beïda (Ouargla) ou niche la population du Gravelot à collier interrompu (charadrius alexandrinus)

Les résultats obtenus de l'étude de la phénologie de la reproduction de cette espèce ont permis de mettre en évidence la valeur écologique de la zone d'étude d'une part, de donner un aperçu sur les facteurs de fluctuation du peuplement avien existant, ainsi que la place occupée par l'espèce étudiée dans le peuplement du Chott.

LE Chott d'Aïn El-Beïda offre de bonnes conditions aux espèces nicheuses, en particulier le Gravelot à collier interrompu. Deux populations de cette espèce ont été observées. Une sédentaire et une autre migratrice que arrive au site à la fin de l'hiver pour nicher.

La date de ponte du Gravelot à collier interrompu a commencé le début du mois de mars et s'est achevée à la mi-juin .

La grandeur de ponte varie de l à 3 œufs. L'incubation commence la ponte du deuxième œuf et dure 27,44 jours.

Le succès de la reprodution atteint 42,65 %. Il est affecté par de différents facteurs d'échec (prédation, remontée du niveau d'eau, facteur anthropique, ……).

Le suivi de paramètres morphométriques de poussins et des adultes n'a par montré de différences avec ceux de la bibliographie régionale.

A la fin d'Eté, les premières vagues du *Charadrius alexandrinus* quittent le site

Mots clés : Chott Aïn El-Beïda, *Charadrius alexandrinus* , Phénologie de la reproduction , paramètres morphometriques .

PDF Created 2 Trial
www.scansoft.com