

تقرير نهائي لمشروع البحث
Rapport final du projet PNR

I-Identification du projet:

PNR

Sciences de la nature et de la vie

1-التعريف بالمشروع

Organisme pilote

ANDRS (ATRSS)

Domiciliation du projet :

Université 8 Mai 1945 de Guelma

Intitulé du projet

عنوان المشروع

Biomonitoring et dynamique de l'avifaune aquatique dans les chotts et les sebkhas des hautes plaines de l'Est algérien - BDAA-HPEA -

Chercheurs impliqués dans le projet

أعضاء المشروع و المؤسسة المستخدمة

Nom et prénom الاسم و اللقب	Grade الرتبة	Etablissement employeur المؤسسة المستخدمة	Observation
HOUHAMDI Moussa	Professeur	Université 8 Mai 1945 de Guelma	
ZITOUNI Ali	MAA	Université 8 Mai 1945 de Guelma	
ROUIBI Abdelhakim	MAA	Université 8 Mai 1945 de Guelma	
MERZOUG Abdelghani	MAA	Université 8 Mai 1945 de Guelma	
ATOUSSE Sadek	MAA	Université 8 Mai 1945 de Guelma	
METALLAOUI Sophia	MCB	Université de Skikda	Responsable d'un projet PNR dans le même domaine

Déroulement du projet :

Rappeler brièvement les objectifs du projet et les taches prévues

تذكير مختصر بأهداف المشروع و المهام المسطرة :

Les objectifs scientifiques et techniques

- ✓ Fournir une liste bien détaillée des espèces aviennes (oiseaux d'eau) et identification du statut de ces espèces qui servira dans la réalisation d'un plan de gestion des espèces menacées, vulnérables et en voie d'extinction.
- ✓ Elaboration de cartes d'occupation et de répartitions spatio-temporelle des principaux taxons aviens indicateurs de ces zones humides.
- ✓ Installation d'une carte de la biodiversité avienne de la région des hauts plateaux de l'Est algérien en indiquant les hots spots.
- ✓ Création d'une base de données de cette faune au niveau du département de Biologie et du Laboratoire de recherche BEE (Université de Guelma) qui sera à la disposition des étudiants, des chercheurs algériens et d'autres secteurs.
- ✓ Conservation des écosystèmes (lacs, chott, sebkhet, steppe...) de cette région semi-aride.
- ✓ Elaboration de plans de gestion des sites étudiés pour une conservation durable.

- ✓ *Intégration des étudiants de licence, de master et de formation doctorale en Biologie dans les programmes de recherche.*
- ✓ *Publication des résultats obtenus dans des revues connues.*

Les objectifs socioéconomiques et/ou socioculturels.

- ✓ *Promouvoir l'écotourisme notamment en exploitant les espèces d'oiseaux emblématique, et l'existence de plusieurs patrimoines culturels et historiques dans cette région, ce qui recèle d'une grande importance pour l'humanité et l'identité de la population de cette région. La valorisation de ces patrimoines peut participer dans l'amélioration de la qualité de vie de la population locale.*
- ✓ *Maintenir la biodiversité dans ces régions steppiques qui présentent une production animale importante, constituant ainsi la source principale du revenu local.*
- ✓ *Identifier et connaître les richesses des zones humides afin de les exploiter économiquement de manière rationnelle et durable.*
- ✓ *Sauvegarder ces milieux naturels, qui sont des lieux de détente, de découverte et de loisirs propices à de nombreuses activités récréatives (telles que la chasse et la pêche).*
- ✓ *Sensibiliser le public aux potentialités des sites naturels et améliorer leurs qualités esthétiques.*

Planning des taches prévus/année

Taches	Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4
1	Prospection sur terrain (caractérisation des milieux).			
2	Dynamique des populations aviennes (inventaire et étude écologique).			
3	Etude des rythmes d'activités diurnes (comportement des oiseaux)			
4		Diagnose des statuts des espèces et des populations		
5	Dynamique des populations.			
6		Stratégie d'hivernage : - détermination des statuts phénologique ; - Modalités de distribution spatio-temporelle des oiseaux ; - Analyses comportementale.		
7		Etude de la réponse adaptative des oiseaux aux conditions de milieu (chott, sebkha et garaet).		
8		Détermination de la typologie et du fonctionnement de ces écosystèmes aquatiques.		
9		Etude de la structure et de la capacité d'accueil de ces écosystèmes aquatiques.		
10			Cartographier les écosystèmes les plus diversifiés.	
11			Détermination des espèces clés et modélisation	
Validation				Comparer les données tout au long de la période du projet
				Détermination de l'écologie des espèces phares
				Rapport final

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 8 mai 1945 de Guelma

Projet PNR

**Biomonitoring et dynamique de l'avifaune aquatique dans les
chotts et les sebkhas des hautes plaines de l'Est algérien
- BDAA-HPEA -**

Chef de projet

Pr. HOUHAMDI Moussa (Université de Guelma)

Membres

Melle. METALLAOUI Sophia (MCB, Université de Skikda)

M. ZITOUNI Ali (MAA, Université de Guelma)

M. ROUIBI Abdelhakim (MAA, Université de Guelma)

M. MERZOUG Abdelghani (MAA, Université de Guelma)

M. ATOUSSI Sadek (MAA, Université de Guelma)

Tables des matières

Introduction

Chapitre I. Description et caractérisation de la région d'étude

1. Importance des zones humides algériennes
2. Généralités sur les hauts plateaux de l'Est algérien (le sud du Constantinois)
3. Les principales zones humides de l'Est
 - 3.1. Chott Tinnsilt
 - 3.2. Sebkhet Ezzemmoul
 - 3.3. Garaet Guellif
 - 3.4. Garaet Ank Djemel et El Marhssel
 - 3.5. Garaet El Tarf
 - 3.5.1. Chott El Maleh
 - 3.5.2. Sebkhet Gemot
 - 3.6. Garaet Timerganine
 - 3.7. Garaet Boucif ou Ougla touila
 - 3.8. Sebkhet Djendli
4. Climat
5. Considérations floristiques et faunistiques
6. Facteurs de dégradation et de menace affectant les caractéristiques écologiques

Chapitre II. Contenu du travail

1. Structure et dynamique des peuplements aviens
 - 1.1. Richesse spécifique
 - 1.2. Indice de diversité de Shannon
 - 1.3. Indice d'équitabilité ou équirépartition
2. Modalité d'occupation spatiale des oiseaux d'eau
3. Etude des rythmes d'activités
 - 3.1. Méthodes d'échantillonnage
 - 3.1.1. Méthode focus
 - 3.1.2. Méthode scan:
 - 3.2. Etude des budgets temps
4. Ecologie de la reproduction

Chapitre II. Résultats

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Introduction

La diversité biologique de la région méditerranéenne est exceptionnellement élevée du fait de sa situation entre trois continents, sa géologie, son climat varié et la richesse de ses habitats. L'un de ces habitats est le complexe des zones humides des hautes plaines de l'Est algérien (le Constantinois), qui renferme une vingtaine de sites d'importance variable dispersés sur 150 Km d'Est en Ouest et repartis principalement entre quatre (04) wilaya à savoir Setif, Khenchela, Batna et Oum El bouaghi. Cette dernière est dotée d'une superficie en zones humides qui s'élève à 160.000 ha, malheureusement demeure très peu étudiée.

L'Algérie occupe parmi les pays du Paléarctique occidental une place privilégiée pour un grand nombre d'espèces qui utilise ses zones humides comme des aires d'hivernage ou comme des étapes d'escale pour celles hivernant plus au sud (HOUHAMDI et *al.*, 2008). La connaissance de ces zones humides ne peut être envisagée qu'après étude du fonctionnement global de ces dernières et leur utilisation par les oiseaux d'eau qui sont de véritables descripteurs du fonctionnement d'un milieu (MAAZI, 2005 ; HOUHAMDI et *al.*, 2009).

Nous nous proposons de faire une approche sur le fonctionnement de ces milieux à travers l'une de ses composantes « les oiseaux d'eau » et en particulier les Anatidés et les échassiers (Grues cendrées *Grus grus*). Ces oiseaux qui constituent l'une des plus remarquables composantes faunistiques de cette zone humide. Une plus grande majorité des espèces de cette famille représente une belle illustration du phénomène migratoire. Ce travail repose sur la connaissance de cette famille d'oiseaux à travers la phénologie de ces oiseaux d'eau, (Fluctuation des effectifs déplacement entre terrain de remise et terrain de gagnage....etc.), les modalités d'occupation de l'espace et les phénomènes qui les influencent ainsi que l'étude des rythmes des activités diurnes de même que les facteurs régissant ces derniers .

Chapitre I.

Description et caractérisation de la région d'étude

1. Importance des zones humides algériennes

L'adhésion de l'Algérie à la convention de Ramsar a été effective en novembre 1983 avec l'inscription de deux sites sur la liste des zones humides d'importance internationale : Le Lac Tonga et le Lac Oubeïra situés tous deux dans le complexe des zones humides d'El-Kala (wilaya d'El Tarf). La position géographique de l'Algérie, sa configuration physique et la diversité de son climat lui confèrent une importante richesse de zones humides. Sa configuration physique s'est traduite globalement par une zonation latitudinale caractérisée par l'existence de plusieurs types de climats sur lesquels l'influence méditerranéenne s'atténue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la mer. Cette diversité de climat a engendré une grande diversité d'écosystèmes de zones humides.

Ainsi dans la partie Nord-est de l'Algérie, la plus arrosée, renferme un complexe lacustre particulièrement important, le complexe d'El-Kala. La frange Nord-ouest soumise à un régime pluviométrique moins important se caractérise surtout par des plans d'eau salée tels que ; les marais de la Macta et la sebkha d'Oran.

Dans les hautes plaines steppiques on rencontre principalement des chotts et des sebkhas. Ce sont des lacs continentaux salés de très faible profondeur qui se sont formés au Pléistocène et s'étendent sur de très grandes superficies en millions de km carrés, tel que Chott El Hodna, Chott chergui et Chott Melghir. Le Sahara renferme de nombreuses zones humides artificielles : les oasis, créées totalement par l'homme grâce à son génie hydraulique, c'est l'oasien qui a profité des ressources aquifères souterraines dans un milieu très aride pour créer des petits paradis d'ombre et de verdure.

Les massifs montagneux de l'Ahaggar et du Tassili renferment dans leur réseau hydrographique de nombreuses zones humides permanentes appelées gueltats qui témoignent encore d'une période humide du Sahara. L'autorité de la Convention de Ramsar en Algérie, la Direction Générale des Forêts, a procédé au classement de 42 sites sur la Liste de la Convention de Ramsar des zones humides d'importance internationale, englobant une superficie totale de 2 959 000 ha. Le classement de ces sites est intervenu entre 1982 et 2004. Dix-huit autres sites sont proposés pour classement tel que Sebkhet Djendli à Batna, Est Algérie celle-là normalement comptera d'ici la fin 2011 une soixantaine de zones humides classées. **(Fig. 1.1).**

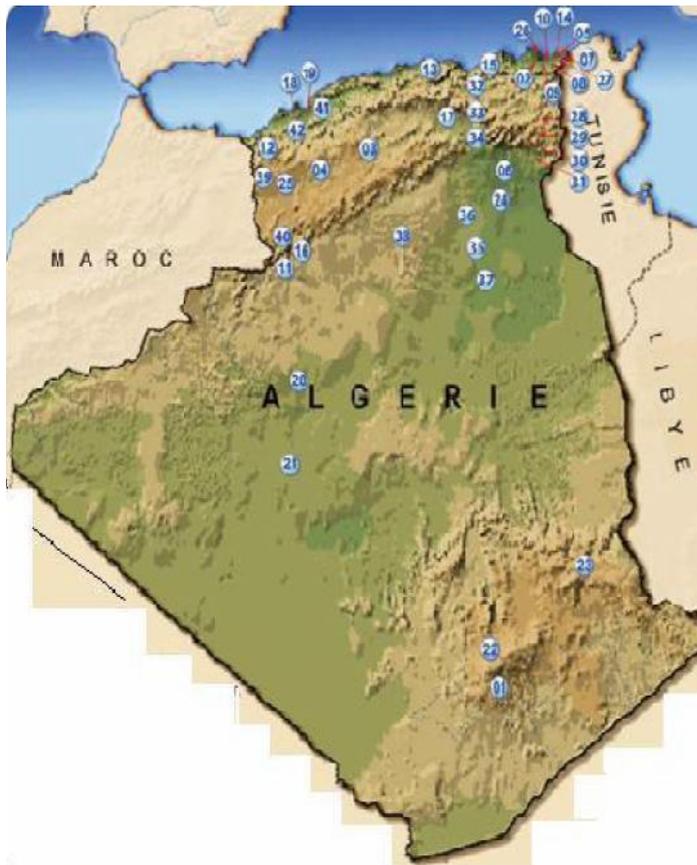


Fig. (1.1)-Situation géographique des zones humides algériennes classées sites Ramsar (DGF, 2004).

1. Gueltates Afilale
2. Lac Fezzara
3. Chott de Zehrez gharbi
4. Chott de Zehrez chergui
5. Réserve intégrale du Lac Oubeira
6. Chott Melghir
7. Aulnaie de Ain Khiair
8. Tourbière du Lac noir
9. Réserve naturelle du Lac des Oiseaux
10. Marais de la Mékhada
11. Oasis de Moghrar et Tiout
12. Grotte karstique de Boumazza
13. Réserve naturelle du Lac de Réghaia
14. Réserve intégrale du Lac Tonga
15. Réserve naturelle du Lac Béni -Bélaïd
16. Cirque de Ain Ouarka
17. Chott El-Hodna
18. Sebkhia d'Oran
19. Marais de la Maeta
20. Oasis de Ouled Said
21. Oasis de Tamentit et de Ouled Ahmed Timmi
22. Gueltates d'Issakrassene
23. Vallée d'Ithir
24. Lac de Oued Khrouf et Chott Merouane
25. Chott Echergui
26. Complexe de Guerbes-Sanhadja
27. Lac Mellah
28. Garaet Guellif
29. Garaet Tarf
30. Garaet Ank-Djemel et El-Maghssel
31. Chott Tinsilt
32. Sebkhiet Bazer
33. Sebkhiet El-Hameit
34. Chott El-Beida - Hammam Soukhna
35. Chott El-Beida
36. Chott Oum Raneb
37. Chott Sidi Slimane
38. Sebkhiet Elmellah
39. Dayet Elferd
40. Lac de Ain Benkhliil
41. Lac de Télamine
42. Salines d'Arzew

2. Généralités sur les hauts plateaux de l'Est algérien (le sud du Constantinois)

L'éco-complexe des zones humides des Hauts plateaux de l'Est algérien situées de 800 à 1200 m d'altitude s'étend sur près de 300 km de l'Est à l'Ouest et compte une vingtaine zones humides naturelles (chotts, sebkhet et garaets). La majorité de ces zones humides sont salées, peu profondes et très vastes. La région des Hauts plateaux est dominée par un climat semi-aride à hivers froids et à étés très chauds. La majorité de ces écosystèmes aquatiques, dont la mise en eau est très dépendante de la pluviométrie, s'assèche dès le mois de juin. Le substrat pédologique dominant est riche en chlorure de magnésium permettant uniquement la prolifération d'une flore spécifique, composée principalement de Chénopodiacées (*Atriplex halimus*, *A. patula*, *Salsola fruticosa* et *Salicornia fruticosa*) et de Crucifères (*Mauricaundia arvensis*, *Matthiola fruticosa*, *Diplotaxis muralis*) (ADJAL & MOUICI, 2004). Ces plans d'eau sont particulièrement difficiles à recenser du fait de leurs dimensions gigantesques et de vastes étendues de boue qui entourent d'hypothétiques pièces d'eau (OCHANDO et JACOBS, 1978).(Fig.1.2).

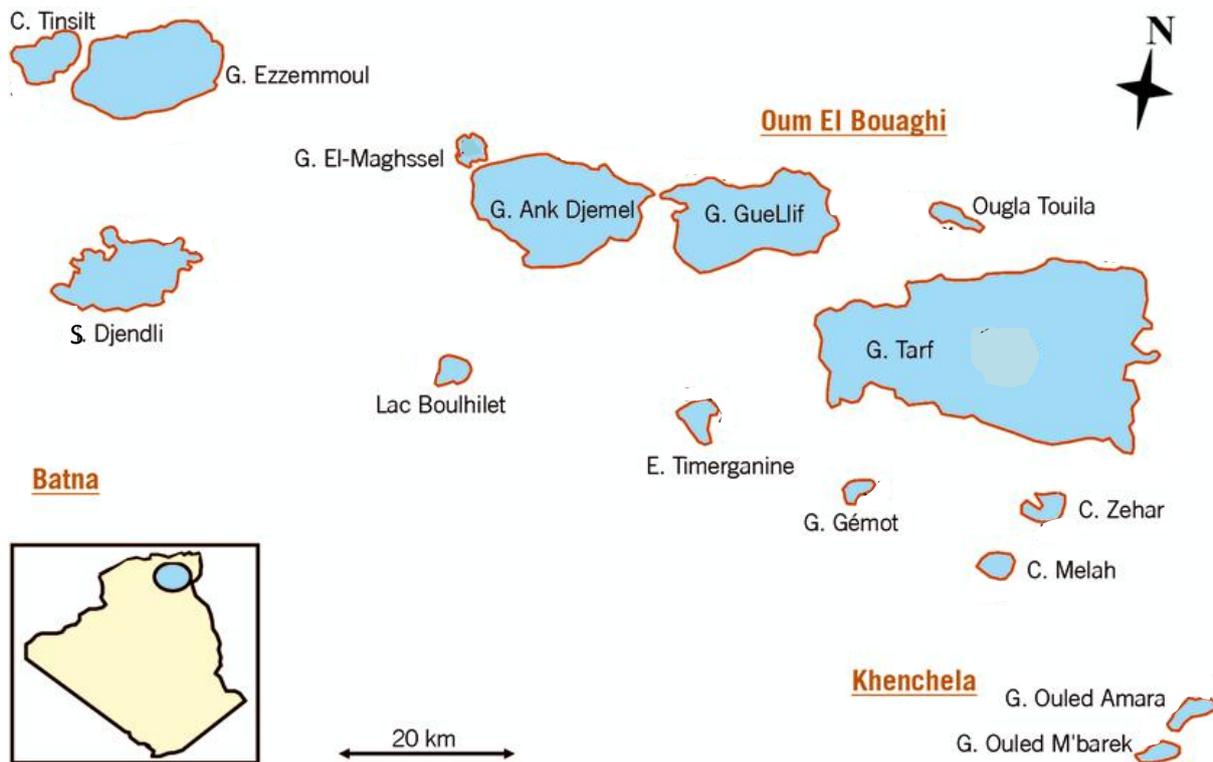


Fig. (1.2) -Situation géographique de l'éco-complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est algérien.

3. Les principales zones humides de l'Est

3.1. Chott Tinnsilt (wilaya d'Oum El -Bouaghi)

Le chott est situé sur le territoire de la Wilaya d'Oum El bouaghi, Daira de Souk Naâmane commune d'Ouled Zouai. Il longe la route nationale n° 3 reliant Constantine et Batna. La superficie inondable est d'environ 1000 ha, alors que la totalité du site y compris ses abords s'étend sur 3600 ha. (LADJEL, 1995). Le chott est alimenté essentiellement par les eaux pluviales provenant de Oued Zerhaib, son eau est saumâtre avec une salinité moyenne, un pH alcalin et une profondeur qui ne dépasse jamais les 0,5 mètre. (D.G.F, 2004). Le chott est entouré par une prairie humide couverte d'une végétation herbacée représentée notamment par deux familles importantes, les Chénopodiacées et les Aizoacées (MESSAOUI et BERSOULI, 2004). Sa faible profondeur, son degré de salinité et ces larges berges offrent un atout majeur à l'installation de diverses espèces de oiseaux en l'occurrence, les Anatidés, les Limicoles et le flamant rose (DGF 2004).

3.2. Sebket Ezzemmoul (wilaya d'Oum El -Bouaghi)

La sebket ezzemmoul se trouve à l'Est du chott Tinnsilt, elle est séparée de ce dernier par la RN n° 3 reliant Constantine à Batna, elle fait l'objet d'une exploitation de sel. C'est une zone humide temporaire, qui ne se remplit que durant la saison hivernale. Ce plan d'eau

d'une superficie de 4600 ha est fréquenté par une multitude d'oiseaux d'eau, en l'occurrence les limicoles, les Anatidés (Tadorne de belonetc.) , les Récurvirostridés et l'emblème de la région le flamant rose *Phaenicopterusroseus* (SAHEB et al., 2006 ; SAMRAOUI et al., 2006 ; BOULEKHSSAIM et al., 2006a , 2006b)

3.3.Garaet Guellif (wilaya d'Oum El -Bouaghi)

Ce site est situé à 12 Km au sud de Oum El Bouaghi et accessible à partir de la route reliant Oum El bouaghi à Khenchela. Il est alimenté principalement par Oued Tallizerdane, Oued el Houassi et Oued Ourleiss le niveau d'eau est bas même au cours de la saison hivernale et l'évaporation très intense au point où la zone humide est mise à sec en quelques jours. Son eau est saturée en sel. La céréaliculture occupe les sols qui entourent la Garaet, le reste est colonisé principalement par *Atriplex halimus* et *Salicornia fructucosa* (SAHEB, 2009). Du point de vue avifaunistique, la zone humide est très riche essentiellement en Anatidés, les Limicoles, les Phoenicoptéridés et les Recurvirostridés (MAAZI, 2009). Sa richesse en espèces aquatiques notamment le flamant rose, le Tadorne de belon, le canard siffleur et le canard souchet accueille 1 % de la population méditerranéenne de ces derniers (DGF 2004).

3.4.. Garaet Ank Djemel et El Marhssel (wilaya d'Oum El -Bouaghi)

Il avoisine Garaet Guellif. Ce site représente le deuxième plan d'eau de la région du point de vue superficie, il est temporaire, caractérisé par une eau salée, sa mise à eau se fait uniquement en automne et en hiver ; le reste de l'année, il est généralement a sec. Cette zone humide est caractérisée par un réseau hydrographique très important dont ses principaux affluents sont Oued Tallizerdine et Oued Berrou. L'avifaune aquatique qui le fréquente est caractérisée par la présence du flamant rose *Phoenicopterus roseus*, des grues cendrées *Grusgrus* et quelques espèces d'Anatidés, elle renferme le 1 % de la population méditerranéenne de deux espèces en l'occurrence le flamant rose et le Tadorne de Belon. Elle est d'une superficie de 110 ha c'est une dépression endoréique constituée de sols salés colonisés par une végétation halophile, enclavé entre une série de chaîne de montagnes constituée de Djebel El Marhssel à l'Ouest, la chaîne montagneuse d'Oum Kechrid au Nord et du Djebel Ank Djemel à l'Est et au Sud Est.(SAHEB, 2003).

3.5. Garaet El Tarf (wilaya d'Oum El -Bouaghi)

Sur le plan hydrologique, le site est alimenté essentiellement par les eaux pluviales acheminées par, Oued Boulafreiss, Oued Maarouf, Oued Remila, Oued Gueiss. Le débordement de ces oueds se traduit par le dépôt de grands volumes de limons et d'argiles, milieux très recherchés par les limicoles. Ce plan d'eau est la plus grande zone humide de la région, elle couvre une superficie de 25.500 ha (SAHEB, 2003) son eau est salée, et de faible profondeur, elle est fonction des précipitations et est dépourvu de toute végétation, tout autour, nous rencontrons des plages de *Salicornia*, d'armoïse et d'*Atriplex* couvrent la zone. Garaet El-Tarf héberge chaque année une avifaune aquatique très diversifiée, composée essentiellement de Grues cendrées *Grus grus* (METZMATCHER, 1972; HOUHAMDI *et al.*, 2008b), qui sont très chassées malgré leur statut d'oiseau protégé, le flamant rose et le Tadorne de Belon (DGF 2004). Le site est classé par la convention de Ramsar, comme site d'importance internationale le 15 décembre 2004 La partie sud de Garaet El Tarf est caractérisée par de nombreuses dépressions, qui s'inondent et prennent l'allure de véritables plan d'eau (plans d'eau satellites) pendant les périodes pluvieuses citant à titre d'exemple :

3.5.1. Chott El Maleh

Ce plan d'eau d'une superficie qui avoisine les 85 ha n'est autre en réalité qu'un plan d'eau satellite de Garaet El-Tarf. Il est situé au Sud de cette dernière, sa mise à eau n'a lieu que durant les années pluvieuses. Ce chott offre un lieu propice pour une large gamme d'oiseaux d'eau.

3.5.2. Sebkhet Gemot

Au même titre que chott El maleh, Sebkhet Gemot est une continuité de garaet El Tarf ; séparé par la route reliant Oum El bouaghi à Khenchela ce petit plan d'eau d'une superficie d'une dizaine d'hectare offre par sa végétation constituée essentiellement de tamarix et sa profondeur d'eau un lieu propice pour l'avifaune aquatique notamment, Les Ardeidés, les Ralidés (la foulque), les Canards et les Limicoles. C'est un lieu idéal pour l'observation des espèces appartenant aux familles d'oiseaux précitées durant leur hivernage.

3.6. Garaet Timerganine (wilaya d'Oum El-Bouaghi)

La région de Timerganine est marquée essentiellement par l'endoréisme qui se traduit par l'existence d'une multitude de cuvettes, soit des cuvettes de décantation inondées occasionnellement, soit des cuvettes d'inondation fréquemment inondées lors des crues de l'Oued Boulafraiss (BENAZZOUZ, 1986). En effet, Garaet Timerganine d'une superficie

de 250 ha, perchée à une altitude de 840 à 860 m, Garaet Timerganine est située à 26 km au sud de la ville d'Oum El-Bouaghi, elle est limitée au Nord par la route reliant la commune de Ain Zitoune à celle de Chemora (Wilaya de Batna), au Sud par la plaine de Remila, à l'Ouest la commune de Ain Zitoune et à l'Est la route reliant la Wilaya d'Oum El Bouaghi à Khenchela.

3.7. Garaet Boucif ou Ougla touila (wilaya d'Oum El-Bouaghi)

Cette zone humide se trouve à proximité de la route reliant Oum El-Bouaghi à Khenchela sa superficie n'excède pas les 175 ha, administrativement, elle dépend de la Daira d'Oum El Bouaghi et de la Commune de Ain Zitoune. C'est un milieu privilégié pour l'avifaune migratrice notamment les Anatidés et les Limicoles, un certain nombre de flamant rose *Phaenicopterus roseusa* été observé.

3.8. Sabkhet Djendli (wilaya de Batna)

La sebkha de Djendli (3 700 ha) est enclavée entre trois chaînes montagneuses, Djebel Bou Arif au Sud, Djebel Toumbait et Djebel Tafraout au Nord et à l'Ouest. Par contre à l'Est, elle s'ouvre sur les plaines de Boulhilet et de Chemora (Fig.1.1.). Un grand nombre de constructions paysannes sont à noter dans tout le secteur méridional du plan d'eau. Il s'agit principalement de fermes et de petites habitations dispersées.

Ce plan d'eau est alimenté principalement par Oued Farerh qui prend naissance dans les chaînes montagneuses de Bou Arif. La végétation entourant la sebkha est peu diversifiée.

Il est à noter qu'un grand nombre de Flamants roses et de Tadornes de Belon hivernent souvent dans cette sebkha (Saheb, 2003).

4. Climat

Le climat est un facteur important dans la vie et l'évolution d'un écosystème (DAJOZ, 1975). Les facteurs climatiques nécessaires à notre étude sont recueillis auprès de la station météorologique d'Aïn Skhouna (Batna), dont sa localisation est indiquée par les coordonnées géographiques (35°44' N et 06°21' E) pour une altitude de 827 m.

4.1. Température

SELTZER (1946) a montré que la détermination des températures, demande des calculs par application des données de référence, enregistrées à la station de Batna « Ain Skhouna »(Tab.I).

Tableau I : Températures mensuelles (\bar{M}) moyennes (1975 à 2012)

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.
$\bar{M} = \frac{M+m}{2}$ (°C)	<u>5,24</u>	8,53	9,36	12,38	17,36	22,28	<u>26,12</u>	25,86	20,95	16,42	9,95	6,5

Source : Station météorologique d'Ain S'khouna – Batna

L'analyse au préalable des données thermiques de notre station, montre l'existence d'une grande fluctuation durant toute l'année, où le mois le plus froid c'est janvier avec une température moyenne de 5.24°C et le mois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne de 26,12 °C(Fig.1.4).

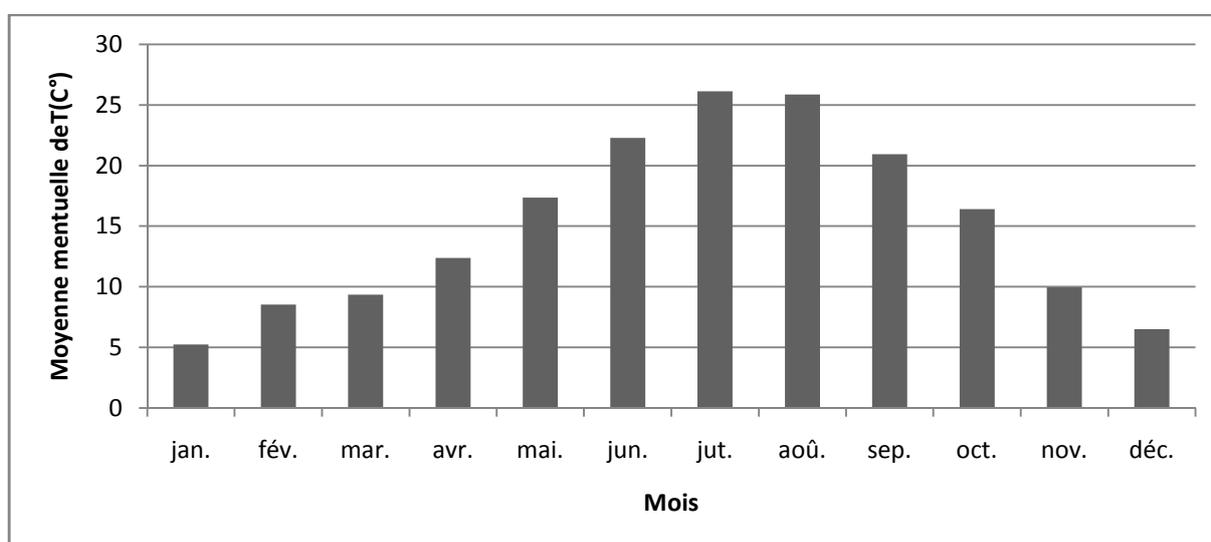


Fig. (1.4)-Histogramme des moyennes des températures mensuelles (1975-2012).

4.2.Précipitation

L'analyse de données pluviométriques a apparu des grandes bascules d'un mois à un autre et d'une année à une autre. (Tab. II). Les pluies constituent une forme de précipitation qui agit par leur intensité sur la répartition et sur le développement végétale. Dans une zone donnée, la pluviométrie croît avec l'altitude et l'exposition.

Tableau II : moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (1975 -2012).

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	Total
P (mm)	28,6	26,8	33,4	33,1	37,9	17,7	7,8	16,5	37,5	24,7	30,5	32,1	<u>326,6</u>

Source : Station météorologique d'Ain Skhouna - Batna

Souvent, la zone d'étude connaît une plus grande concentration des précipitations au cours des périodes printanières et automnales. Elles présentent un maximum au mois de Mai avec 37,9 mm de pluie ; l'automne et l'hiver sont encore plus pluvieux et présentent le maxima en Septembre et Décembre avec 37,5 mm et 32,1 mm. Il apparaît que l'été est la saison la moins pluvieuse, on remarque que les mois d'Août et de Juin sont encore assez pluvieux et une nette baisse est obtenue au mois de Juillet (Fig.1.5).

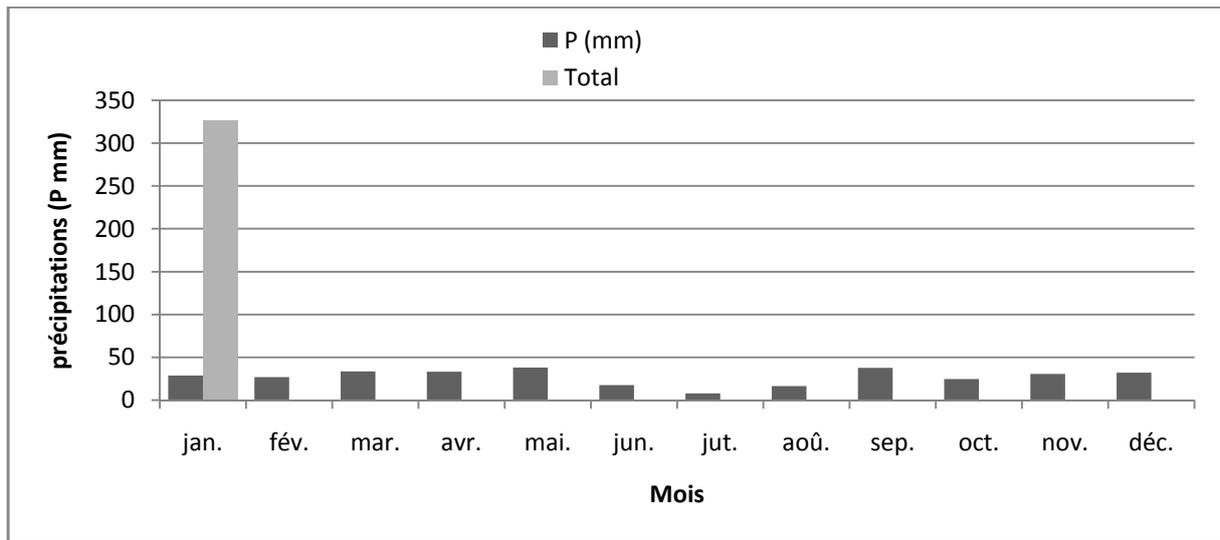


Fig. (1.5)-Histogramme des moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (1975 - 2012).

4.2.1.1. Vent

La région de Djendli est soumise à des vents chargés de pluies versant du Nord-ouest, Les vents du sud-ouest (sirocco) sont secs et chauds. Ils provoquent une chute brutale de l'humidité et une augmentation notable de la température. Le maximum de sa fréquence à lieu généralement entre juin et juillet. (ABDESSEMED, 1981) (Tab.III).

Tableau III : Moyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) avec leurs directions dominantes (1975 – 2012)

Mois	jan	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	jut.	aoû.	sep	oct.	nov.	déc	Moy
Vitesse du vent (m/s)	2,9	2,9	3,2	3,8	3,5	3,6	3,3	3,2	3,2	2,9	3	3	3,2
Direction du vent	O	SO	O	O	O	SO	SO	O	N	S	O	N	O

(O : Ouest, SO : Sud-ouest, S : Sud, N : Nord)

Source : Station météorologique d'Ain S'khouna - Batna

La nature des vents du site généralement faibles à dominance Ouest à Sud-ouest et la vitesse moyenne calculée sur 32 ans est de 3,2 m/s. (Fig.1.6).

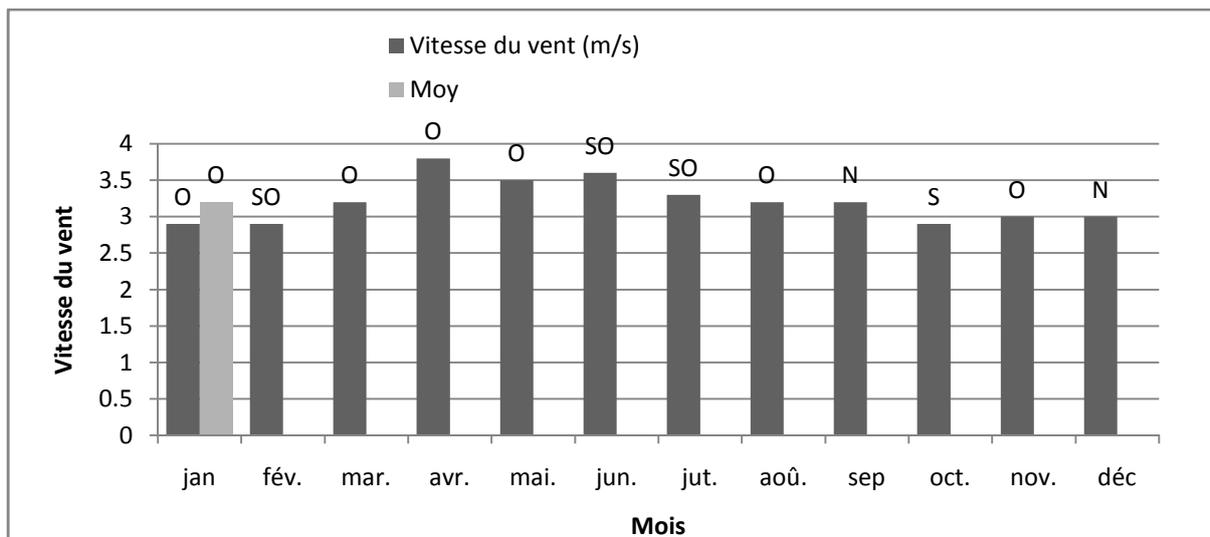


Fig. (1.6) -Histogramme desmoyennes mensuelles de la vitesse du vent (m/s) avec leurs directions dominantes (1975 – 2012)

4.3. Humidité relative de l'air

L'humidité de l'air par ses écarts est l'un des facteurs climatiques importants des massifs montagneux dans la méditerranée. (QUEZEL, 1957). L'humidité relative contribue à la diminution des risques d'incendie, elle croît à partir du sol pour atteindre 100 % au niveau des couches nuageuses. (HALIMI, 1980). Elle connaît de grandes fluctuations au cours des années et des mois de la même année. Les données du tableau ci-dessous montrent que les mois les plus froids, (Novembre, Décembre, Janvier, Février) sont caractérisés par des pourcentages d'humidités élevées, tandis que la période estivale (Juin, Juillet, Août) est caractérisée par des pourcentages d'humidités faibles (Tab. IV).

Tableau IV : Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) en (%) de 1975 à 2012.

Mois	jan.	fév.	mar.	avr.	mai.	jun.	juil.	août.	sep.	oct.	nov.	déc.	Moy.
H.R. (%)	73,0	70,0	65,0	63,0	59,0	50,0	40,0	43,0	58,0	65,0	72,0	75,0	<u>61,1</u>

Source : Station météorologique d'Ain Skhouna - Batna

La valeur maximale est enregistrée durant le mois de Décembre avec 75% et au cours du mois de juillet le pourcentage ne dépasse pas 40 % (fig.1.7).

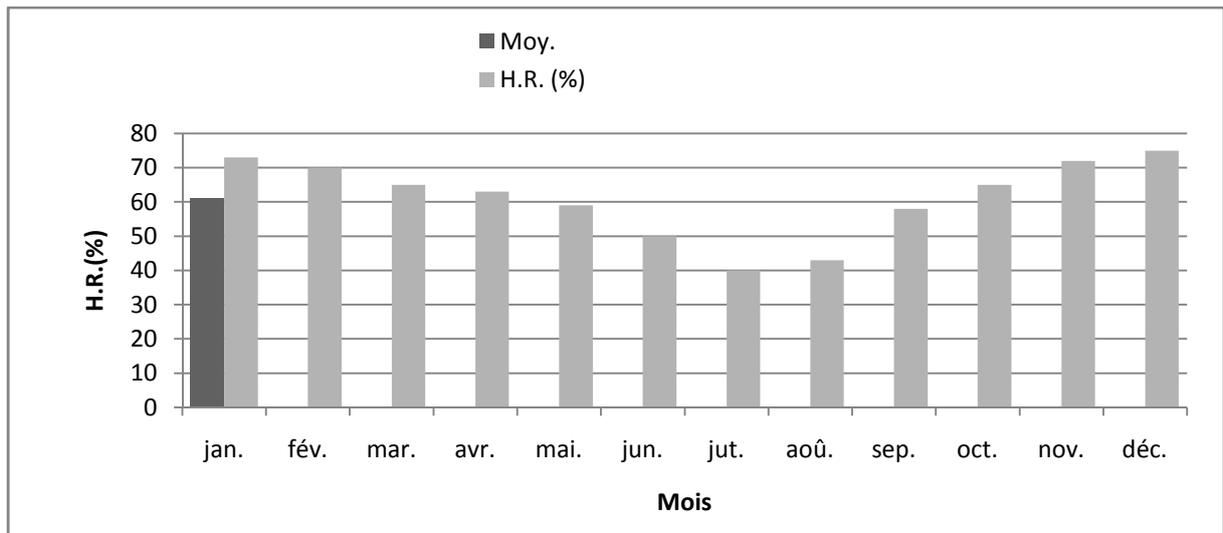


Fig. (1.7)-Histogramme des moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) en (%) de 1975 à 2012.

4.4.Synthèse climatique

Le climat de notre zone d'étude résulte de l'interaction de nombreux facteurs et essentiellement les températures et les précipitations. De nombreux indices et formules ont été élaborés pour le caractériser ; le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et le quotient pluviométrique d'EMBERGER permettent de synthétiser les données.

4.4.1. Diagramme ombrothermique de Gausсен

BAGNOULS et GAUSSEN (1957), ont établi un diagramme où les mois figurent en abscisses, les précipitations en ordonnées à droite et les températures moyennes en °C en ordonnées à gauche avec une échelle double de celle des précipitations. Les graphiques ainsi obtenus permettent de déterminer l'importance de la sécheresse.

D'après Dajoz (1975), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius ($P \text{ (mm)} < 2T \text{ (}^\circ\text{C)}$).

Le diagramme ombrothermique permet de préciser les périodes sèches et humides (Dajoz, 1985).**(Fig.1.8).**

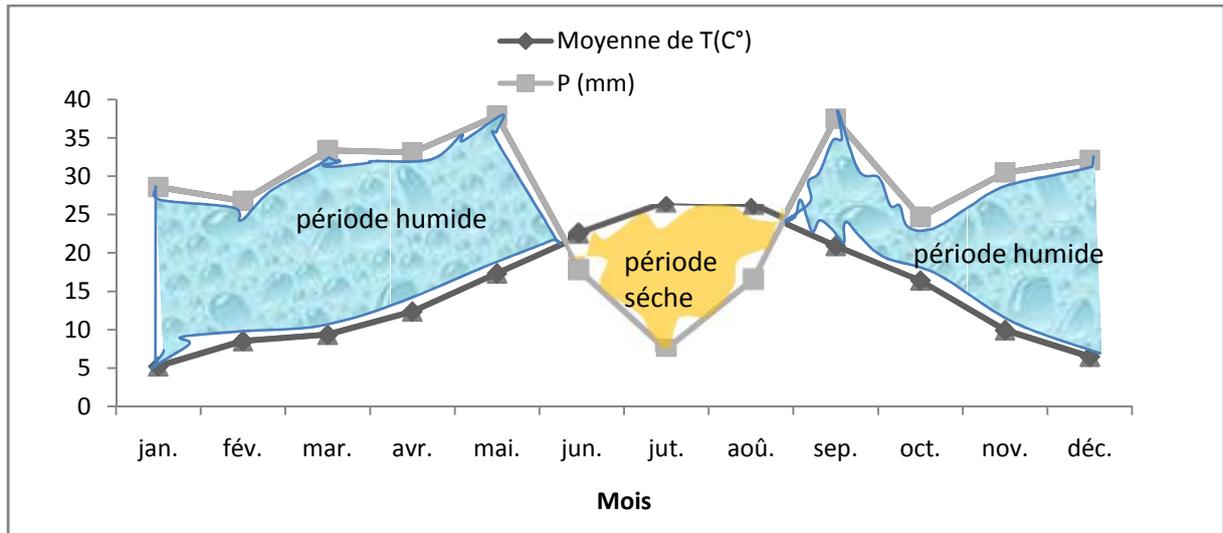


Figure. (1.8) - Diagramme ombrothermique de Gaussen (1975-2012).

Selon les données météorologiques, il a été noté que les hauts plateaux subissent une période sèche de 4 mois qui s'étale de juin à septembre et qui culmine au mois de juillet. La période humide couvre les huit mois entre septembre et mai (Fig.1.8).

4.4.2. Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q) permet de déterminer l'étage bioclimatique d'une région méditerranéenne et de la situer dans le climagramme d'Emberger.

C'est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale (M) du mois le plus chaud, de la moyenne minimale (m) du mois le plus froid en degrés Celsius et de la pluviosité moyenne annuelle (P) en mm. Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide. Il est calculé par la formule suivante :

$$Q = \frac{P}{2 \times \left(\frac{M+m}{2} \right) \times (M-m)} \times 100 \quad (\text{EMBERGER, 1971})$$

Ce quotient a été simplifié par Stewart : $Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{(M-m)}$ (STEWART, 1969)

P : Pluviométrie annuelle.

M : Température maximale du mois le plus chaud.

m : Température minimale du mois le plus froid.

Le calcul du quotient d'EMBERGER permet d'obtenir la valeur : $Q_2 = 37,7$. Ce qui nous laisse dire que la région des hauts plateaux est classée dans l'étage semi-aride à hiver frais, même Climagramme d'EMBERGER de la station de référence (Ain Skhouna à Batna,

sans apporter de correction d'altitude, ce qui montre que la Sebkhet Djendli et la station météorologique se trouvent presque à la même altitude (Fig.1.9).

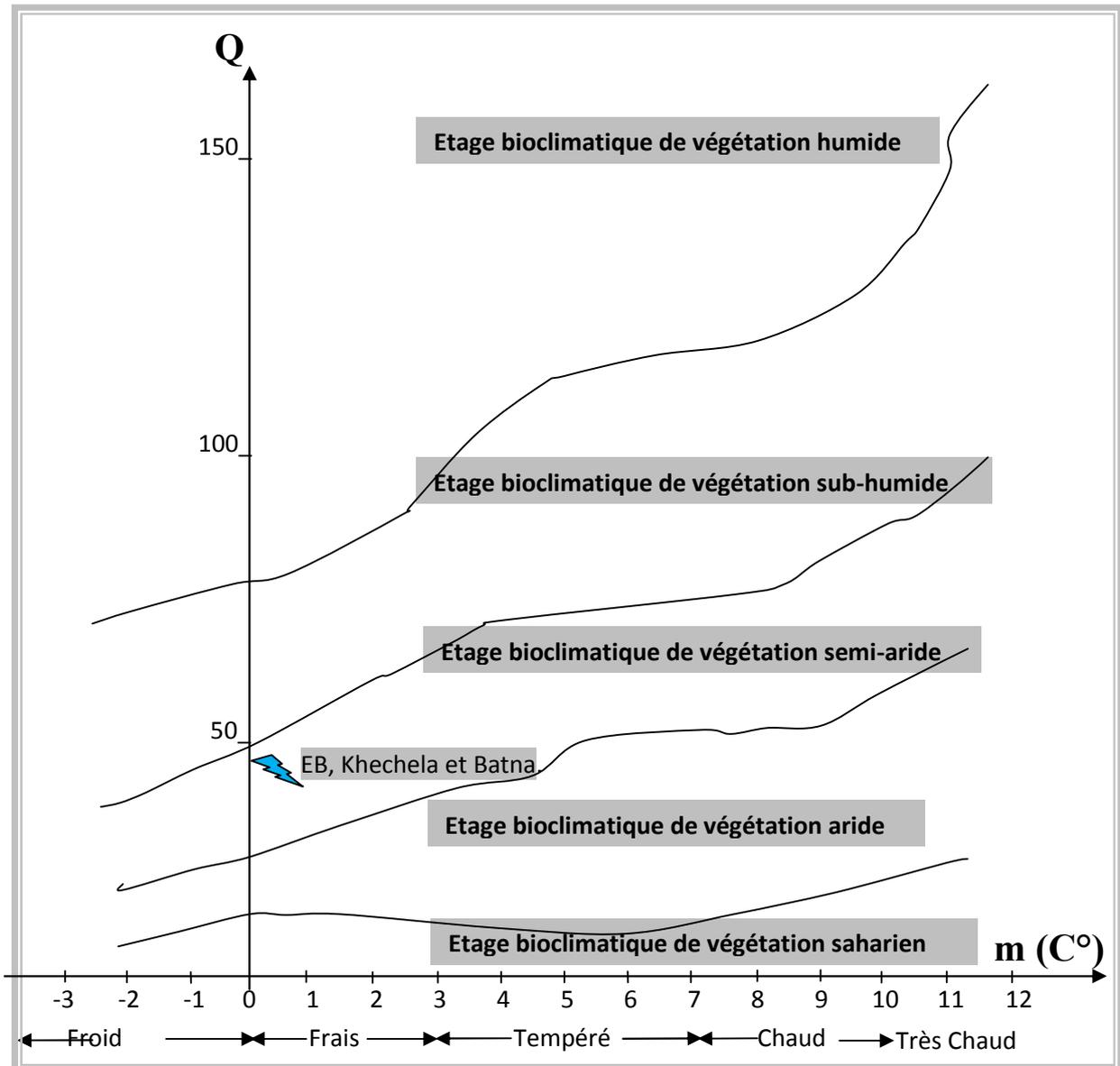


Figure.(1.9) - Situation bioclimatique de la région de Djendli dans le climagramme d'EMBERGERdurant (1975 – 2007).

5. Considérations floristiques et faunistiques

6.1. La flore

La végétation des hauts plateaux est caractérisée par la dominance en espèces de quelques familles telle que: les Composées, les Chénopodiacées, les Borraginacées et les Poacées. Tout autour des zones humides des hauts plateaux, nous avons marqué surtout des espèces halophytes, Telle que: *Atriplex halimus*, *Arthrophytum scoparium*, *Salsola fructucosa*,

Salicornia frutucosa et *Suaeda fruticosa* appartenant à la famille des Chenopodiaceae. Ces espèces ont le pouvoir de résister la salinité et le dessèchement de la région. Au total, 25 familles regroupant 58 espèces végétales (**Check-list 1**) ont été recensées par (Chenchouni, 2007), suivant l'ordre systématique établi par Messaili (1995).

Check-list 1- Liste systématique des espèces végétales

Famille	Nom scientifique
1. Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.
2. Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Arthrophytum scoparium</i>
	<i>Salicornia fruticosa</i>
3. Rononculaceae	<i>Rononculus aquaticum</i>
	<i>Biscutella didyma</i>
4. Cruciferaeae	<i>Moricandia arvensis</i>
	<i>Cruciferaeae</i> sp. ind.
	<i>Tamarix gallica</i>
5. Tamaricaceae	<i>Malva sylvestris</i>
	<i>Medicago ciliaris</i>
	<i>Melilotus sicula</i>
6. Malvaceae	<i>Anthyllis tetraphylla</i>
	<i>Lotus corniculatus</i> L.
7. Papilionaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>
	<i>Thapsia garganica</i>
8. Ombelliferae	<i>Eryngium campestre</i> L.
	<i>Eryngium</i> sp.
	<i>Erysimum grandiflorum</i>
9. Apiaceae	<i>Taraxacum officinalis</i>
	<i>Taraxacum laevigatum</i>
	<i>Artemisia herba alba</i>
	<i>Calendula arvensis</i>
	<i>Carduus pycnocephalus</i>
	<i>Scolymus</i> sp.
	<i>Anacyclus clavatus</i>
10. Gramineae	<i>Agropyrum repens</i> L.
	<i>Anthoxathum ovatum</i>
11. Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i>
12. Boraginaceae	<i>Anchusa azurea</i>
	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>
	<i>Heliotropum europaeum</i>
	<i>Clypeola jonthlaspi</i>
13. Fabaceae	<i>Trifolium pratensis</i>
	<i>Trifolium</i> sp.
15. Cistaceae	<i>Centaurea sphalrocephala</i> L.
16. Convolvulaceae	<i>Carex divisa</i>
	<i>Convolvulus durandoi</i>
17. Cyperaceae	<i>Scirpus lacustris</i>
18. Fumariaceae	<i>Geranium pussillum</i>
19. Globulariaceae	<i>Hordeum murinum</i>
	<i>Lonium</i> sp.
	<i>Triticum repens</i> L.
20. Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>
	<i>Marrubium alysson</i> L.
21. Plantaginaceae	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Plantago coronopus</i>
22. Poaceae	<i>Plantago major</i>
	<i>Phalaris minor</i>
	<i>Phalaris paradoxa</i> L.
23. Primulaceae	<i>Phalaris</i> sp.
	<i>Phragmites communis</i>
24. Primulaceae	<i>Anagallis monelli</i>
25. Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>
26. Thymelaeaceae	<i>Thymelaea nitida</i>

5.2. La Faune

5.2.1. L'avifaune

Les zones humides des hauts plateaux sont un lieu propice pour de nombreuses espèces d'oiseaux. Durant la période qui s'étale sur deux saisons (2010 et 2012), 51 espèces appartenant aux 9 ordres et 24 familles ont été recensées, dont 28 espèces sont des oiseaux d'eau féaux directement au plan d'eau, appartenant à 9 familles et 5 ordres. (**Check-list 2**). La liste systématique des espèces recensées a été dressée selon un ordre de classification établi par Darley (1985) et Heinzel *et al.*, (1992).

Check-list 2 - Liste des espèces des oiseaux observées.

Ordre	Famille	Nom scientifique	
1. Ciconiiformes	1.1. Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	
	1.2. Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (LINNAEUS, 1758)	
1. Phoenicopteriformes	2. Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus roseus</i> (PALLAS, 1811)	
3. Anseriformes	3.1. Anatidae	<i>Anas acuta</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Anas angustirostris</i> (REICHENBACH, 1853)	
		<i>Anas clypeata</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Anas crecca</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Anas penelope</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Anas platyrhynchos</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Anas strepera</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Aythya ferina</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Aythya nyroca</i> (GÜLDENSTÄDT, 1770)	
		<i>Aythya fuligula</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Tachybaptus ruficollis</i> (PALLAS, 1764)	
		<i>Tadorna ferruginea</i> (PALLAS, 1764)	
		<i>Tadorna tadorna</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Netta rufina</i> (PALLAS, 1773)	
4. Falconiformes	4.1. Accipitridae	<i>Buteo buteo</i> (LINNAEUS, 1758)	
	4.2. Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNAEUS, 1758)	
5. Gruiformes	5.1. Gruidae	<i>Grus grus</i> (LINNAEUS, 1758)	
6. Charadriiformes	6.1. Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Recurvirostra avosetta</i> (LINNAEUS, 1758)	
	6.2. Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i> (LINNAEUS, 1758)	
	6.3. Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i> (LEISLER, 1812)	
		<i>Gallinago gallinago</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Numenius arquata</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Tringa erythropus</i> (PALLAS, 1764)	
			<i>Tringa ochropus</i> (LINNAEUS, 1758)
	6.4. Laridae	<i>Larus ridibundus</i> (LINNAEUS, 1766)	
	7. Columbiformes	7.1. Columbidae	<i>Columba livia</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Streptopelia decaocto</i> (FRIVALDSKY)			
<i>Streptopelia turtur</i> (LINNAEUS, 1758)			
8. Coraciiformes	8.1. Upipidae	<i>Upupa epops</i> (LINNAEUS, 1758)	
9. Passeriformes	9.1. Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i> (LINNAEUS, 1758)	
		<i>Galerida cristata</i> (LINNAEUS, 1758)	

	9.2. <i>Hirundinidae</i>	<i>Hirundo rupestris</i> (LINNAEUS, 1758)
	9.3. <i>Motacillidae</i>	<i>Motacilla alba</i> (LINNAEUS, 1758)
	9.4. <i>Laniidae</i>	<i>Lanius excubitor</i> (LINNAEUS, 1758)
	9.5. <i>Sylviidae</i>	<i>Cisticola juncidis</i> (RAFINESQUE, 1810)
	9.6. <i>Turdidae</i>	<i>Oenanthe leucura</i> (GMELIN, 1789)
	9.7. <i>Fringillidae</i>	<i>Carduelis carduelis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Fringila coelebs</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Serinus serinus</i> (LINNAEUS, 1766)
	9.8. <i>Ploceidae</i>	<i>Passer domesticus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Passer montanus</i> (LINNAEUS, 1758)
	9.9. <i>Sturnidae</i>	<i>Sturnus vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)
	9.10. <i>Muscicapidae</i>	<i>Saxicola rubicola</i> (LINNAEUS, 1766)
		<i>Erithacus rubecula</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Phoenicurus moussieri</i> (OLPHE-GALLIARD, 1852)
	9.11. <i>Corvidae</i>	<i>Corvus corax</i> (LINNAEUS, 1758)

5.2.2. Les invertébrés

Au terme de nos observations aux abords des plans d'eau, nous citerons à titre d'exemple les espèces suivantes: *Aranaeus* sp., *Lestes viridis*, *Acrotylus patruelis*, on les trouve parmi les 121 espèces d'invertébrés qui ont été recensées par (Chenchouni, 2007) dans **Check-list 3**. La liste systématique des espèces recensées a été dressée selon un ordre de classification après la consultation de plusieurs ouvrages et fascicules de systématique : Perrier (1961, 1963 et 1964), Helgard (1984), D'Aguilar et al. (1985), Zahradnik (1988), Dorst (1990), Leraut (1992), Auber (1999) et Berland (1999a et 1999b).

Check-list 3 - Liste systématique des espèces d'invertébrés.

Embranchement Classe	Ordre	Famille	Nom scientifique
Emb. <i>Annelida</i> Cls. <i>Oligocheta</i>	<i>Haplotaaxida</i>	<i>Lumbricidae</i>	<i>Lumbricus terrestris</i>
Emb. <i>Mollusca</i> Cls. <i>Gasteropoda</i>	<i>Stylommatophora</i>	<i>Helicidae</i>	<i>Albea candidissima</i>
			<i>Helix aspersa</i>
Emb. <i>Arthropoda</i> Cls. <i>Arachnida</i>	<i>Aranea</i>	<i>Araneidae</i>	<i>Aranaeus</i> sp.
			<i>Araneidae</i> sp. ind.
<i>Myriapoda</i>	<i>Chilopoda</i>	<i>Scolopendridae</i>	<i>Scolopendra cingulata</i>
<i>Crustacea</i>	<i>Isopoda</i>	<i>Oniscoidea</i>	<i>Armadillidium</i> sp.
<i>Insecta</i>	<i>Odonata</i>	<i>Lestidae</i>	<i>Lestes dryas</i>
			<i>Lestes viridis</i>
			<i>Lestes</i> sp.
		<i>Coenagrionidae</i>	<i>Ishnura pumilio</i>
		<i>Libellulidae</i>	<i>Crocothemis erythraea</i>
			<i>Orthetrum cancellatum</i>
			<i>Sympetrum sanguineum</i>
		<i>Gomphidae</i>	<i>Gomphus similimus</i>
			<i>Gomphus</i> sp.
		<i>Coenagrionidae</i>	<i>Enallagma deserti</i>
	<i>Dermaptera</i>	<i>Forficulidae</i>	<i>Anisolabis mauritanicus</i>
			<i>Forficula auricularia</i>
	<i>Mantoptera</i>	<i>Mantidae</i>	<i>Mantis religiosa</i> ★
<i>Orthoptera</i>	<i>Gryllidae</i>	<i>Acheta</i> sp.	
		<i>Gryllus bimaculatus</i>	

			<i>Gryllus campestris</i>
			<i>Gryllus sp.</i>
		<i>Acrididae</i>	<i>Acrotylus patruelis</i>
			<i>Calliptamus barbarus</i>
			<i>Ephippiger sp.</i>
			<i>Oedipoda fuscocincta</i>
			<i>Pamphagus elephas</i>
			<i>Sphingonotus rubescens</i>
			<i>Sphingonotus sp.</i>
	<i>Heteroptera</i>	<i>Lygaeidae</i>	<i>Lygaeus sexatilis</i>
		<i>Nepidae</i>	<i>Nepa sp.</i>
	<i>Homoptera</i>	<i>Cicadellidae</i>	<i>Cicadella variabilis</i>
		<i>Cicindelidae</i>	<i>Cicindela campestris</i> ★
			<i>Cicindela littoralis</i>
			<i>Cicindela maura</i>
			<i>Cicindela sp.</i>
		<i>Carabidae</i>	<i>Calathus melanocephalus</i>
			<i>Calathus sp.</i>
			<i>Carabus morbillosus</i> ★
			<i>Carabus sp.</i>
			<i>Feronia sp.</i>
			<i>Nebria sp.</i>
			<i>Scarites laevigatus</i>
			<i>Scarites sp.</i>
			<i>Zabrus sp.</i>
		<i>Callistidae</i>	<i>Chlaenius circumseptus</i>
		<i>Silphidae</i>	<i>Silpha opaca</i>
		<i>Staphylinidae</i>	<i>Staphylinus olens</i>
		<i>Scarabeidae</i>	<i>Geotrogus sp.</i>
			<i>Geotrupes sp.</i>
			<i>Anomala dubia</i>
			<i>Bubas bison</i>
			<i>Gymnopleurus coriarius</i>
			<i>Onthophagus taurus</i>
			<i>Oxythyrea funesta</i>
			<i>Scarabaeus sacer</i>
			<i>Scarabaeus sp.</i>
		<i>Cetoniidae</i>	<i>Cetonia ablonga</i>
			<i>Cetonia opaca</i>
		<i>Curculionidae</i>	<i>Brachycerus sp.</i>
			<i>Cleonus excoriatus</i>
			<i>Cleonus sp.</i>
			<i>Lixus algerus</i> ★
		<i>Buprestidae</i>	<i>Capnodis sp.</i>
		<i>Chrysomelidae</i>	<i>Chrysomela sp.</i>
			<i>Entomoscelis sp.</i>
		<i>Meloidae</i>	<i>Cantharis sp.</i>
			<i>Mylabris duodecimpunctata</i>
			<i>Mylabris quadripunctata</i>
			<i>Mylabris variabilis</i> ★
		<i>Cucujidae</i>	<i>Canthartus sp.</i>
		<i>Tenebrionidae</i>	<i>Adesmia microcephala</i>
			<i>Asida sp.</i>
			<i>Blaps gigas</i>
			<i>Blaps mortisaga</i>
			<i>Blaps nitens</i>

			<i>Opatrum</i> sp.	
			<i>Tentyria bipunctata</i>	
			<i>Tentyria</i> sp.	
		<i>Coccinellidae</i>	<i>Coccinella septempunctata</i> ★	
		<i>Dermestidae</i>	<i>Dermestes</i> sp.	
			<i>Trogoderma</i> sp.	
		<i>Brachynidae</i>	<i>Brachynus crepitans</i>	
	<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>		<i>Camponotus</i> sp.
				<i>Cataglyphis bicolor</i> ★
				<i>Messor barbara</i>
				<i>Pheidole pallidula</i>
				<i>Tapinoma simrothi</i>
				<i>Tetramorium biskrensis</i>
		<i>Vespidae</i>	<i>Polistes gallicus</i> ★	
		<i>Apidae</i>		<i>Apis mellifica</i> ★
				<i>Apis</i> sp.
				<i>Bombus terrestris</i> ★
				<i>Halictus scabiosae</i>
				<i>Halictus</i> sp.
				<i>Megachille</i> sp.
				<i>Sphecodes</i> sp.
				<i>Apidae</i> sp. ind.
		<i>Scoliidae</i>	<i>Scolia</i> sp.	
		<i>Sphecidae</i>		<i>Ammophila hirsuta</i>
				<i>Ammophila sabulosa</i>
				<i>Seliphron spirifex</i>
				<i>Sphex maxillosus</i>
			<i>Sphecidae</i> sp. ind.	
	<i>Mutillidae</i>	<i>Mutilla</i> sp.		
	<i>Pepsidae</i>	<i>Priocnemis fuscus</i>		
	<i>Andrenidae</i>	<i>Andrena</i> sp.		
	<i>Lepidoptera</i>	<i>Noctuidae</i>	<i>Agrotis</i> sp.	
		<i>Papilionidae</i>	<i>Iphiclides podalarius</i> ★	
<i>Pieridae</i>		<i>Colias crocea</i> ★		
		<i>Pieris brassicae</i>		
<i>Nymphalidae</i>		<i>Vanessa cardui</i>		
<i>Zygaenidae</i>		<i>Zygaena trifolii</i>		
	<i>Zygaena viciae</i>			
<i>Nevroptera</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Chrysopa carnea</i> ★		
<i>Diptera</i>	<i>Tabanidae</i>	<i>Tabanus</i> sp.		
	<i>Muscidae</i>	<i>Musca domestica</i>		
		<i>Musca</i> sp.		
	<i>Sarcophagidae</i>	<i>Sarcophaga</i> sp.		

5.2.3. Les Vertébrés

Les abords des zones humides des hauts plateaux sont fréquentés par plusieurs espèces d'animaux, que ils soient, les amphibiens, les reptiles ou bien les mammifères, citant à titre d'exemple: *Bufo bufo*, *Testudo graeca*, *Canis aureus*....

5.2.3.1. Les amphibiens et les reptiles

Nous avons recensé sur terrain quelques espèces d'amphibiens telle que: *Rana esculenta*, *Rana saharica* et de reptiles comme: *Mauremys leprosa*, *Malpolon monspesulanus*, *Psammodromus algirus*. Ces espèces sont répertoriées dans **Check-list 4**, qui représente l'inventaire systématique qui a été élaboré par (Chenchouni, 2007), selon l'ordre établi par Cihar et Cepicka (1979).

Check-list 4-Liste systématique des Amphibiens et des Reptiles

Classe	Ordre	Famille	Espèce	
Amphibia	Anoura	Bufonidae	<i>Bufo bufo</i> (LINNAEUS, 1758)	
			<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1768)	
		Ranidae	<i>Rana saharica</i> (PALLAS, 1771)	
			<i>Rana esculenta</i> (LINNAEUS, 1758)	
Reptila	Squamata	Lacertidae	<i>Lacerta ocellata</i> (DAUDIN, 1802)	
			<i>Lacerta pater</i> (LAURENTI, 1768)	
			<i>Psammodromus algirus</i> (LINNAEUS, 1758)	
	Chelonia	Colubridae	<i>Malpolon monspesulanus</i> (HERMANN, 1804)	
			Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (LINNAEUS, 1758)
				<i>Mauremys leprosa</i> (SCHWEIGGER, 1812)

5.2.3.2. Les mammifères

Notre région héberge une richesse mammalienne de l'ordre de plusieurs espèces qui ont été inventoriées au cours de nos sorties, telle que: *Canis aureus*, *Mus spretus*, *Meriones shawi*. Ces espèces sont intégrées dans **Check-list 5**, qui contient Les Mammifères dénombrés par (Chenchouni, 2007) et qui sont mentionnés par ordre systématique suivant l'ordre taxinomique établi par Halternorth & Diller (1985) et Darley (1985).

Check-list 5 - Liste systématique des mammifères

Ordre	Famille	Nom scientifique
<i>Insectivora</i>	<i>Erinaceidae</i>	<i>Atelerix algirus</i> (CORBET, 1988)
<i>Chiroptera</i>	indeterminée	Indéterminé
<i>Lagomorpha</i>	<i>Leporidae</i>	<i>Lepus capensis</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Rodenta</i>	<i>Gerbillidae</i>	<i>Meriones shawi</i> (ILLIGER, 1811)
	<i>Muridae</i>	<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Mus spretus</i> (LATASTE, 1883)
		<i>Apodemus sylvaticus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Rattus norvegicus</i> (BERKENHOUT, 1769)
<i>Dipodidae</i>	<i>Jaculus orientalis</i> (ERXLEBEN, 1777)	
<i>Carnivora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Vulpes vulpes</i> (SAY, 1823)
<i>Fissipeda</i>	<i>Mustellidae</i>	<i>Mustela numidica</i> (PUCHERAN, 1855)
	<i>Canidae</i>	<i>Canis aureus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Viveridae</i>	<i>Genetta genetta</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Hyaenidae</i>	<i>Hyaena hyaena</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Artiodactyla</i>	<i>Suidae</i>	<i>Sus scrofa</i> (LINNAEUS, 1758)

7. Facteurs de dégradation et de menace affectant les caractéristiques écologiques

Les plans d'eau des hauts plateaux connaissent certaines menaces qu'il faut nécessairement prendre en considération, Nous citons à titre d'exemple:

7.1. Le pâturage et l'élevage

Les berges du site d'étude (les secteurs Sud et sud-ouest en particuliers), sont menacées par le surpâturage pérenne exercé par les riverains. La région est très riche en bétail des ovins particulièrement, des bovins et des caprin, qui influe directement sur la flore en réduisant sa richesse. Les troupeaux de bovins Non seulement pâturent la végétation autour des abords du site, mais aussi ils pénètrent à l'intérieur du plan d'eau et brouter les pousses vertes causant une grande dégradation du sol très fragile et un grand dérangement pour les oiseaux. La végétation est aussi menacée par les riverains qui coupent les touffes de *Typha angustifolia* et de Joncs *Juncus acutus* pour construire des abris et renforcer les toits de leurs chaumières.

Les périodes plus ou moins longues de sécheresse en absence des précipitations, provoque ainsi un stress pour la flore et la faune. L'introduction d'espèces domestiques, l'ingérence humaine à l'intérieur des plans d'eau (chotts et sebkhas) et l'utilisation du plan d'eau comme un raccourci par les véhicules sont aussi parmi les facteurs de dégradation du site.

6.2. Le braconnage

La chasse irrégulière est adoptée soit par les riverains soit par des braconniers qui viennent des alentours. Cette pratique porte sur toutes les espèces et même celles protégées, à titre d'exemple nous citons: les espèces mammaliennes (Lapins, Hérisson,...) et les espèces aviaires (oiseaux d'eau, (la grue en particulier...)).

Chapitre II.
Méthodologie

1. Structure et dynamique des peuplements aviens

A l'échelle internationale et suite aux grandes concentrations des oiseaux dans certains sites privilégiés, des dénombrements sont réalisés chaque année afin de mieux évaluer la taille totale des populations aviennes et d'obtenir des indices sur leur évolution temporelle afin de déterminer des renseignements sur ses milieux. Ces oiseaux que ce soit sous les tropiques ou dans les toundras, poussés par le manque de nourriture, émigrent périodiquement pour trouver ailleurs une alimentation qui fait défaut dans leurs régions (LACK 1954 in NILSON 1970).

De même qu'un démographe procède à des recensements pour connaître la taille de la population humaine, le biologiste doit parvenir à une estimation quantitative des populations qu'il étudie et pour répondre à cette demande, des techniques d'approche quantitatives des populations animales ont donné lieu à de très nombreuses recherches théoriques et pratiques (TAMISIER et DEHORTER 1999). Ainsi plusieurs techniques et méthodes sont employées pour permettre de suivre au mieux les dénombrements des oiseaux, mais ces dernières se heurtent toujours à de nombreux facteurs liés à la biologie des oiseaux et aux transformations physiologiques que subissent les milieux aux rythmes des saisons et des années (BLONDEL 1969 in LAMOTTE et BOURLIÈRE 1969). Une différence entre le nombre d'oiseaux détecté par l'observateur et l'effectif réellement présent existe toujours. Ces procédés utilisés se rapportent tous à des estimations visuelles de la taille des bandes d'oiseaux au sol, en avion ou carrément sur des procédés photographiques (SCHIRCKE 1982), mais pour une meilleure évaluation numérique des groupes d'oiseaux une combinaison de ces deux procédés est souhaitée (TAMISIER et DEHORTER 1999).

Notre étude étalée repose sur le recensement hebdomadaire des peuplements d'oiseaux d'eau au moyen d'un télescope (Kowa S/5800 20x50, Meopta 20x70, Konus 20x60) et une paire de jumelles (Cannon x33 et Exacta x20).

Globalement, nous avons procédé à un comptage individuel si le groupe d'oiseaux se trouve à une distance inférieure à 200 m et s'il ne dépasse pas les 200 individus; par contre et dans le cas contraire, autrement dit si la taille du peuplement avien est supérieure à 200 individus ou si le groupe se trouve à une distance éloignée nous procédons à une estimation quantitative. Nous divisons le champ visuel en plusieurs bandes, nous comptons le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne et nous reportons autant de fois que de bandes (BLONDEL 1969 in LAMOTTE et BOURLIÈRE 1969). Cette méthode présente une marge d'erreur estimée de 5 à 10% (LAMOTTE et BOURLIÈRE 1969).

1.1. Richesse spécifique

La richesse spécifique décrite par Blondel est le nombre d'espèces rencontrées au moins une fois en termes de N relevés (BLONDEL 1975).

1.2. Indice de diversité de Shannon

L'indice de diversité de Shannon (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (BLONDEL 1995). L'indice de Shannon peut être calculé par la formule suivante:

$$H' = \sum_{i=1}^s p_i \log_2 (p_i)$$
$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

ni: Effectif de l'espèce n

1.3. Indice d'équitabilité ou équirépartition

L'indice d'équitabilité (E) permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. Plus sa valeur a tendance à se rapprocher de un, plus il traduit un peuplement équilibré (LEGENDRE et LEGENDRE 1979). De ce fait l'évolution de la structure de l'avifaune aquatique peut être exprimée de façon plus intéressante par l'évolution temporelle de son indice d'équitabilité.

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$
$$H_{\max} = \log_2 (S)$$

H' = indice de diversité

Ainsi pour chaque sortie, nous avons calculé les richesses spécifiques, les indices de diversité et d'équitabilité pour l'effectif global des oiseaux d'eau peuplant les plans d'eau.

2. Modalité d'occupation spatiale des oiseaux d'eau

Les oiseaux se distribuent ou se répartissent dans l'espace lacustre selon des modalités qui leurs sont propres. Rarement aléatoire, cette distribution répond à des critères biologiques et écologiques qui caractérisent à la fois l'espèce et le site (TAMISIER et DEHORTER 1999). La quiétude et le partage des ressources alimentaires conditionnent d'une manière apparente la répartition des groupes d'oiseaux dans un site (NILSSON 1970, PIROT 1981, PIROT et al. 1984, ANKNEY et al. 1991,

COX et KADLEC 1995, REINERT et MELLO 1995, BIDDAU 1996, SEDINGER 1997, POULIN et LEFEBVRE 1997, NTIAMOA-BAÏDU et al. 1998.)

Durant nos sorties et après le dénombrement systématique des oiseaux d'eau, nous avons essayé de les localiser sur des cartes en utilisant des repères constants. Ces cartes spécifiques et provisoires ont été par la suite reportées sur d'autres cartes définitives (mensuelles, bimestrielles ou trimestrielles) qui permettront de suivre l'invasion et l'utilisation des plans d'eau par les oiseaux d'eau. Les représentations graphiques de l'occupation spatiale ne tiennent pas compte de l'importance numérique des oiseaux.

3. Etude des rythmes d'activités

3.1. Méthodes d'échantillonnage

Deux méthodes classiques sont habituellement utilisées pour l'étude du rythme d'activité des Anatidés et des foulques, l'animal focal sampling ou *FOCUS* et l'instantaneous scan sampling ou *SCAN*.

3.1.1. Méthode *FOCUS*: L'échantillonnage focalisé implique l'observation d'un individu pendant une période prédéterminée, où nous enregistrons continuellement les activités manifestées. Les résultats obtenus sont par la suite proportionnés afin de déterminer le pourcentage de temps de chaque comportement (ALTMANN 1974). Cette observation continue permet d'enregistrer certains comportements qui ne sont pas toujours fréquents, tel que l'exhibition sociale et l'agression, mais signale certains inconvénients que nous pouvons résumer dans la fatigue de l'observateur, la sélection aléatoire des individus spécialement à partir d'un grand groupe et surtout la perte de vue d'oiseaux focalisés soit dans la végétation dense ou dans un groupe nombreux (BALDASSARE et al. 1988). Cette méthode est de ce fait appropriée à l'étude du comportement de petits groupes d'oiseaux et dans des surfaces réduites. Bien qu'elle étudie un échantillon restreint des populations aviennes d'un site, cette technique permet d'avoir un meilleur suivi, définit et valorise mieux les différentes activités manifestées. Les pertes "continuelles" de vue ont été signalées à plusieurs reprises et jusqu'à présent le seul remède est prescrit dans la méthode Focal-switch sampling ou *SWITCH* (LOSITO et al. 1989) où chaque perte de vue est automatiquement remplacée par un autre individu du même groupe manifestant la même activité.

3.1.2. Méthode *SCAN*: Cette méthode se basant sur l'observation d'un groupe permet d'enregistrer les activités instantanées de chaque individu puis grâce à des transformations mathématiques fait ressortir le pourcentage temporel de chacune d'elle (ALTMANN 1974). Elle présente l'avantage d'être la seule méthode appliquée dans des sites à végétations denses où les oiseaux d'eau (surtout les Anatidés) ne sont pas toujours observés durant de longues périodes (limite de l'échantillonnage

focalisé). Elle élimine aussi le choix d'individus (BALDASSARE et al. 1988) mais comme il s'agit d'un échantillonnage instantané, il est pratiquement impossible de déterminer le statut social (par paires ou séparés) des oiseaux observés (PAULUS 1984).

3.3. Ecologie de la reproduction

Les paramètres caractérisant la reproduction sont mesurés. Elles concernent les mensurations des nids (diamètre externe, diamètre interne, hauteur des nids composition...etc.) et les mensurations des œufs (longueur, largeur, poids, volume)

Chapitre III.
Résultats et discussion

1. Structure des peuplements aviens

Ci-joint la liste plus ou moins complète des oiseaux d'eau recensés dans les zones humides des hauts plateaux de l'Est algérien (avec leurs statuts phénologiques).

Tab 1. Check-list des espèces aviennes (oiseaux d'eau)

Espèces	Statut		
		<i>Anas clypeata</i> Canard souchet	H
Podicipedidés		<i>Marmaronetta angustirostris</i> Sarcelle marbrée	SN
<i>Tachybaptus ruficollis</i> Grèbe castagneux	SN	<i>Netta rufina</i> Nette rousse	R
<i>Podiceps cristatus</i> Grèbe huppé	SN	<i>Aythya ferina</i> Fuligule milouin	SNN
<i>Podiceps nigriceps</i> Grèbe à cou noir	EN	<i>Aythya nyroca</i> Fuligule nyroca	SN
Phalacrocoracidés		<i>Aythya fuligula</i> Fuligule morillon	H
<i>Phalacrocorax carbo</i> Grand Cormoran	HR	<i>Oxyura leucocephala</i> Erismature à tête blanche	SN
Pélécanidés		Accipitridés	
<i>Pelecanus onocrotalus</i> Pélican blanc	R	<i>Circus aeruginosus</i> Busard des roseaux	SNN
Ardéidés		Rallidés	
<i>Ixobrychus minutus</i> Blongios nain	EN	<i>Rallus aquaticus</i> Râle d'eau	H
<i>Nycticorax nycticorax</i> Héron bihoreau	R	<i>Porphyrio porphyrio</i> Talève sultane	SN
<i>Ardeola rallaoides</i> Héron crabier	ENN	<i>Gallinula chloropus</i> Gallinule poule-d'eau	SN
<i>Bubulcus ibis</i> Héron garde-bœufs	SNN	<i>Fulica arta</i> Foulque macroule	SN
<i>Egretta garzetta</i> Aigrette garzette	HR	Gruidés	
<i>Egretta alba</i> Grande Aigrette	HR	<i>Grus grus</i> Grue cendrée	H
<i>Ardea cinerea</i> Héron cendré	H	Burhinidés	
Ciconiidés		<i>Burhinus oedicephalus</i> Œdicnème criard	SNN
<i>Ciconia nigra</i> Cigogne noire	R	Recurvirostridés	
<i>Ciconia ciconia</i> Cigogne blanche	EN	<i>Himantopus himantopus</i> Echasse blanche	ENN
Threskiornithidés		<i>Recurvirostra avosetta</i> Avocette élégante	ENN
<i>Plegadis falcinellus</i> Ibis falcinelle	R	Glaréolidés	
<i>Platalea leucorodia</i> Spatule blanche	HR	<i>Glareola pratincola</i> Glaréole à collier	ER
Phoenicoptéridés		Charadriidés	
<i>Phoenicopterus roseus</i> Flamant rose	SNN	<i>Charadrius hiaticula</i> Grand Gravelot	R
<i>Phaeniconaias minor</i> Flamant nain	R	<i>Charadrius dubius</i> Petit Gravelot	R
Anatidés		<i>Charadrius alexandrinus</i> Gravelot à collier interrompu	SN
<i>Anser anser</i> Oie cendrée	H	<i>Charadrius morinellus</i> Pluvier guignard	R
<i>Alopochen aegyptiacus</i> Oulette d'Egypte	R	<i>Charadrius apricaria</i> Pluvier doré	R
<i>Tadorna ferruginea</i> Tadorne casarca	SNN	<i>Pluvialis aquatarola</i> Pluvier argenté	R
<i>Tadorna tadorna</i> Tadorne de Belon	SNN	<i>Vanellus vanellus</i> Vanneau huppé	H
<i>Anas penelope</i> Canard siffleur	H	Scolopacidés	
<i>Anas strepera</i> Canard chipeau	H	<i>Calidris minuta</i> Bécasseau minute	H
<i>Anas crecca</i> Sarcelle d'hiver	H	<i>Calidris ferruginea</i> Bécasseau cocorli	R
<i>Anas platyrhynchos</i> Canard colvert	SN	<i>Calidris alpina</i> Bécasseau variable	R
<i>Anas acuta</i> Canard pilet	H	<i>Philomachus pugnax</i> Chevalier combattant	HR
<i>Anas querquedula</i> Sarcelle d'été	ER	<i>Gallinago gallinago</i> Bécassine des marais	H

<i>Limosa limosa</i> Barge à queue noire	H	<i>Larus ridibundus</i> Mouette rieuse	ENN
<i>Numenius phaeopus</i> Courlis corlieu	HR	<i>Larus cachinnans</i> Goéland leucophée	R
<i>Numenius arquata</i> Courlis cendré	HR	<i>Larus genei</i> Goéland railleur	ENN
<i>Tringa erythropus</i> Chevalier arlequin	HR	Sternidés	
<i>Tringa totanus</i> Chevalier gambette	HR	<i>Sterna nilotica</i> Sterne hansel	ENN
<i>Tringa stagnatilis</i> Chevalier stagnatile	H	<i>Chlidonias hybridus</i> Guifette moustac	ER
<i>Tringa nebularia</i> Chevalier aboyeur	H	<i>Chlidonias niger</i> Guifette noire	ER
<i>Tringa ochropus</i> Chevalier cul blanc	R	<i>Chlidonias leucopterus</i> Guifette leucoptère	ER
<i>Tringa glareola</i> Chevalier sylvain	HR	Alcédinidés	
<i>Actitis hypoleucos</i> Chevalier guignette	H	<i>Alcedo atthis</i> Martin pêcheur d'Europe	R
Laridés			

Statut : S : Sédentaire, E : Estivant, H: Hivernant, N : Nicheur, NN : Non nicheur, R : Rare

Notes sur des espèces spécifiques

Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*

Niche régulièrement : 32 nids en moyenne chaque saison dans la garaet.

Grèbe huppé *Podiceps cristatus*

Niche régulièrement ; 47 nids en moyenne chaque saison.

Grèbe à cunoir *Podiceps nigricollis*

Visiteur en période estivale et nicheur occasionnel dans les zones humides des hauts plateaux de l'Est algérien (quatre couples en 2006, deux en 2008).

Pélican blanc *Pelecanus onocrotalus*

Une seule observation: sept individus au centre de la garaet, le 19 janvier 2008.

Blongios nain *Ixobrychus minutus*

A niché dans les phragmitaies à *Phragmites australis* bordant la garaet en 2004 (13 nids) et 2006 (19 nids). Les nids contenaient 1–4 œufs. Cette nidification représente la première donnée pour les zones humides continentales du pays.

Anatidés Dix-sept espèces, dont sept sédentaires et dix hivernants. Parmi les quatre espèces nicheuses, trois sont très importantes à l'échelle internationale : la Sarcelle marbrée *Marmaronetta angustirostris*, le Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et l'Erismature à tête blanche *Oxyuraleucocephala*. Les deux dernières nichent dans quatre zones humides de la région (Garaet de Timerganine, Chott Tinnsilt, Garaet d'Ouled Amara et Garaet d'Ouled M'barek) alors que la Sarcelle marbrée ne niche

que dans les Garaets de Timerganine et de Gémot (Tab. 3). Le Fuligule nyroca est l'espèce la plus abondante avec un effectif variant entre 432 et 650 individus dans la Garaet de Timerganine et entre 743 et 1.072 dans tout le complexe de zones humides. Les effectifs de la Sarcelle marbrée varient entre 183 et 245 individus à la Garaet de Timerganine et entre 603 et 873 pour tout le complexe. Enfin, l'Erismature à tête blanche peut atteindre les 173 individus, dont 154 à la Garaet de Timerganine. Peu de variations interannuelles sont observées, sauf pendant les années de grandes sécheresses, telle en 2005 où les plans d'eau étaient pratiquement à sec dès le mois de mai jusqu'en septembre. Parmi les trois espèces rares observées, deux (l'Ouette d'Egypte *Alopochen aegytiacus* et la Nette rousse *Nettarufina*) ont été observées pour la première fois dans la région (Metallaoui & Merzoug 2009).

Echasse blanche*Himantopus himantopus* et **Avocette élégante***Recurvirostra avosetta*

Présents de février à septembre. Nichent en colonies de 43 à 627 nids pour l'Echasse blanche et de 146 à 1.842 nids pour l'Avocette élégante (Saheb et al. 2009).

Goéland railleur*Larus genei*

Niche en colonies dans la majorité des plans d'eau de la région. Les plus grandes colonies se trouvaient sur les îlots de la Garaet Guellif en juin 2005 (1.743 nids) et celui de la Garaet Ezzemoul en juin 2007 (837 nids).

Mouette rieuse*L. ridibundus* : Rarement observée sur les plans d'eau de la région, mais a nichée sur les îlots de la Garaet Guellif : un nid contenant trois œufs le 12 juin 2005.

Sterne hansel*Sterna nilotica* : Aménage généralement ces petites colonies (27–68 nids) sur les berges près de l'eau (Saheb et al. 2009).

Discussion

Au total, 79 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 19 familles ont été observées sur la Garaet de Timerganine durant les sept années d'étude (Tab.2), parmi lesquelles 15 espèces sédentaires et neuf nicheuses (24 pour l'ensemble de zones humides des Hauts Plateaux) (Tab.3). Les effectifs les plus élevés ont été enregistrés durant les périodes de passage pré- et postnuptiaux, en novembre et février–mars. Bien que les zones humides des Hauts Plateaux de l'est algérien soient réputées pour la sédentarité et la reproduction du Flamant rose (Saheb et al., 2006, Samraoui et al., 2006), la Garaet de Timerganine par sa qualité d'eau douce est plutôt un refuge et un quartier d'hivernage pour la majorité des espèces d'Anatidés de la région. Parmi les neuf espèces nicheuses dans ce plan d'eau, quatre représentent un intérêt à l'échelle internationale (Fuligule nyroca, Sarcelle marbrée,

Erismature à tête blanche et Talève sultane). Les deux dernières, qui ont le statut « Menacée d'extinction » (BirdLife International 2004), sont souvent observées avec des effectifs dépassant largement les critères 1 et 6 de la Convention de Ramsar et de ce fait, l'écosystème aquatique de la Garaet de Timerganine mérite le statut de Site Ramsar. Pour ce qui concerne le nombre d'Erismatures à tête blanche, la Garaet de Timerganine détient le second rang national après la Garaet de Hadj-Tahar (Metallaoui *etal.* 2009, Houhamdi *etal.* 2009).

La concentration hivernale des oiseaux d'eau attirent souvent des braconniers et des chasseurs. Nous espérons que le classement comme Site Ramsar de la Garaet de Timerganine permettra d'une part une bonne gestion de cette zone humide et d'autre part allégera la pression de chasse.

1. Ecologie de l'hivernage

1.1. Le Canard Pilet

1.1.1. Phénologie du Canard Pilet

Le Canard Pilet est une espèce qui commence à coloniser les zones humides des hauts plateaux de l'Est de l'Algérie dès le mois de septembre avec des effectifs faibles ne dépassant généralement pas les 2000 individus. Ces effectifs augmentent considérablement pour atteindre un maximum de 24634 individus au cours du mois de novembre (Fig.2). Cet effectif est légèrement maintenu durant les deux mois qui suivent puis chute progressivement jusqu'au mois de mars. Les sites potentiel d'accueil sont la Garaet de Timerganine qui héberge plus de 50% de la population hivernante, le Chott Tinsilt, les Garaets de Tarf (Photo 2), de Guellif (Photo 3) et de Ank-Djemel (Photo 4), les Sebkhets d'Ezzemoul, d'Ouled M'barek, d'Ouled Amara, de Djendli, le barrage de Timgad et le Lac Boulhilet (Tab.2). La Garaet de Timerganine étant le seul plan d'eau douce de la région est le site d'hivernage privilégié pour de nombreuses autres espèces d'oiseaux d'eau (Houhamdi *et al.* 2009, Seddik *et al.* 2010). Au niveau de ces écosystèmes aquatiques, les Canards Pilet se distribuent souvent dans les régions centrales des plans d'eau près des autres Anatidés : Canard Souchet *Anasacuta*, Canard Siffleur *Anaspenelope*, Sarcelle d'hiver *Anascreccacrecca*, Fuligule Milouin *Aythyaferena*, Fuligule nyroca *Aythyanyroca* (Houhamdi *et al.* 2009), des Foulques macroule *Fulicaatra* (Samraoui & Samraoui 2008) et des Tadornes de Belon *Tadornatadorna* très abondants dans les hauts plateaux (Boulekhsaim *et al.* 2006).

1.1.2. Etude des rythmes d'activités diurnes

Le bilan total des rythmes d'activités de cette espèce est dominé par le sommeil (41.45%) suivi de la nage (25.8%), de l'activité alimentaire (11.11%), de l'entretien du plumage (09.9%), du vol (07.45%) et avec des taux très faibles; les activités agonistiques (02.2%) et de parade (02.1%)

(Fig.3). Peu de variations intersites sont observés entre les onze plans d'eau de cet éco-complexe concernés par l'étude (Tab.3).

Le sommeil, activité principale du Canard Pilet hivernant dans les hauts plateaux est souvent observé chez les individus regroupés aux centres des plans d'eau. Les taux les plus élevés sont principalement enregistrés pendant la mi-journée.

La nage est une activité de confort chez les Anatidés (Tamisier 1974, 1976, 1985, Tamisier & Dehorter 1999). Elle est notée avec des taux légèrement plus élevés dans les zones humides peu spacieuses, soit la Garaet de Timerganine, la Sebkheth d'Ouled Amara, la Sebkheth d'Ouled M'barek, la Sebkheth de Djendli et le Lac de Boulhilet (Tab.3). Les taux maximums de cette activité sont enregistrés durant la mi-journée.

Du point de vue activité alimentaire, le Canard Pilet préfère s'alimenter dans l'eau avec un taux avoisinant 96%. L'alimentation est réalisée le plus souvent par basculement (46%) ou par plongement de la tête dans l'eau (26%) ou carrément à la surface de l'eau ou le canard utilise uniquement le bec (24%). L'alimentation dans les endroits vaseux et sur les berges saturées en eau est observée principalement en début de journée avec des taux de 04% (Fig.4). Elle est surtout notée chez les individus isolés situés près des autres espèces d'Anatidés.

L'entretien du plumage est souvent cité dans la littérature scientifique comme une activité de confort chez les oiseaux (Tamisier & Dehorter 1999, Houhamdi & Samraoui 2001, 2003, 2008, Houhamdi *et al.* 2008, 2009). Il a été surtout observé en début des journées sur les berges chez les individus rassemblés en petits groupes.

Le vol, bien qu'il tienne une part minime dans ce bilan des rythmes d'activités diurnes permet le plus souvent aux individus de Canard Pilet de se repositionner après un dérangement causé le plus souvent par des humains ou par un prédateur diurne (Busard des roseaux *Circus aeruginosus*). En fin de journée, il est très court et très fréquent dans ces plans d'eau.

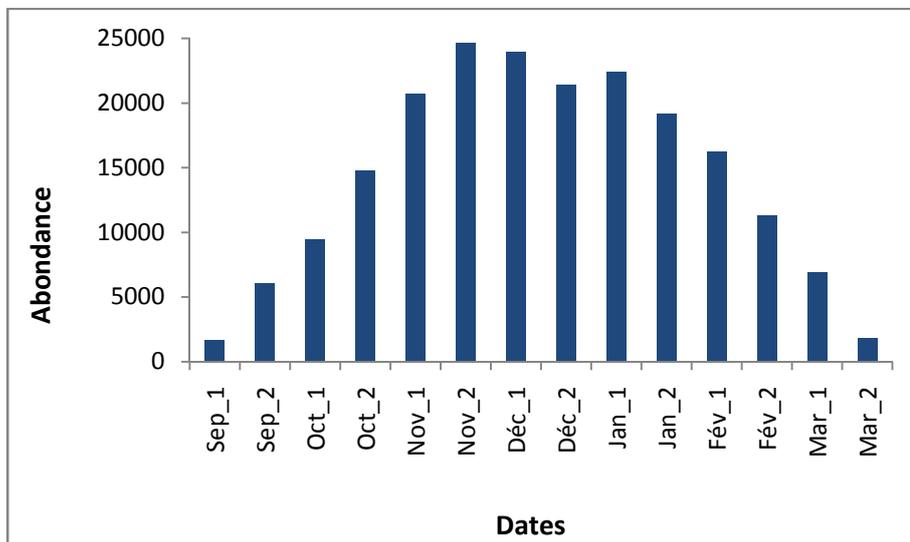
Enfin, les activités de parade et d'antagonisme ont été principalement signalées à partir du mois de janvier. Elles tiennent une part minime dans ce bilan et elles sont principalement notées chez les individus isolés nageant loin des autres espèces d'Anatidés.

Conclusion

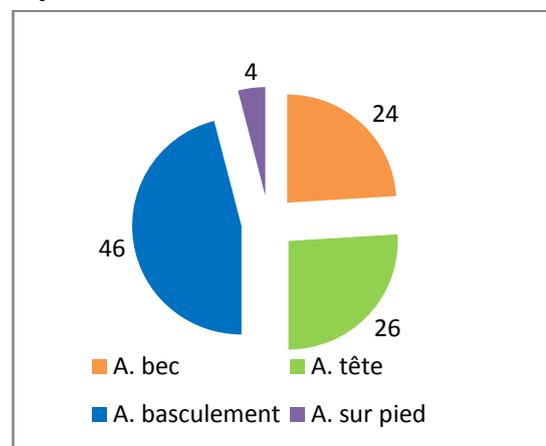
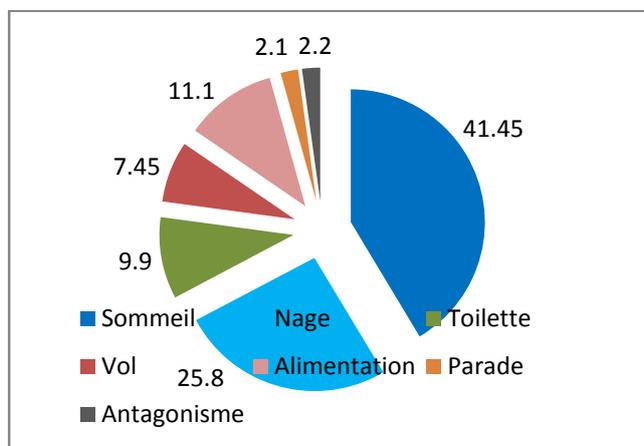
Dès la fin de la saison de reproduction dans la partie septentrionale du Paléarctique occidental, les Canards Pilet *Anas acuta* adultes accompagnés de leurs poussins (immatures capable de voler) quittent leurs lieux de nidification et migrent afin d'hiverner dans les zones humides du bassin méditerranéen (Tamisier & Dehorter 1999). Ils arrivent généralement en Ibérie et en Afrique du Nord

par petits groupes plus ou moins dissociés dans le temps. Au niveau des grandes étendues d'eau des hauts plateaux de l'Est algérien, la saison d'hivernage de ces canards est souvent annoncée dès le début du mois de septembre. Ces derniers, semblent préférer les zones humides (chott, sebkhet et les garaet) les plus vastes et les plus éloignés des dérangements (Maazi, 2009) où ils se regroupent aux centres des plans d'eau exhibant généralement une activité de sommeil intense. Ainsi, par leurs caractères très farouches, ces oiseaux ne se montrent jamais en solitaires mais toujours rassemblées en petits groupes plus ou moins compacts. Cependant, la Garaet de Timerganine, plan d'eau douce, semble être la zone humide privilégiée pour l'hivernage de ces oiseaux. C'est le plan d'eau le plus diversifié de la région des hauts plateaux (4000 Flamants roses *Phaenicopterus roseus*, 5500 Tadornes de Belon *Tadorna tadorna*, 7000 à 21000 Canards Souchet *Anas clypeata*, 7000 à 13000 Canards Siffleur *Anas penelope* (Maazi, 2009).

La dominance des bilans des rythmes d'activités diurnes par le sommeil nous affirme que les zones humides des hauts plateaux de l'Est algérien semblent jouer le rôle de remise diurne pour ces oiseaux. En effet, les Canards Pilet exposent un bilan diurne équivalent à en moyenne à 215' de sommeil par jour contre une alimentation avoisinant les 49'. Il est à noter qu'à l'aube et au crépuscule de chaque jour, et contrairement aux autres espèces d'Anatidés, peu de déplacements et d'échanges entre les sites ont été observés. Malheureusement, l'accès facile à ces écosystèmes aquatiques n'offre pas toujours un repos diurne pour les espèces d'oiseaux hivernants. Ainsi, quand les pistes routières menant aux garaets et aux chotts peuvent être cyclables, elles sont utilisées par des dizaines de chasseurs et de braconniers passionnés et mordus qui les guettent principalement pendant leurs déplacements quotidiens entre terrain de remise et terrain de gagnage (Houhamdi *et al.* 2008) et ce malgré leur statut Ramsar de la majorité des sites. La patience de ces chasseurs passionnés et leurs connaissances des différents terrains de gagnage de ces oiseaux prime souvent sur leurs gibiers et engendre des fins tragiques pour de nombreux oiseaux d'eau en hivernage dans l'éco-complexe des hauts plateaux. Malheureusement les oiseaux intentionnés finissent leurs jours en Afrique du Nord et feront le festin d'une réunion de chasseurs. Ils ne reviendront jamais vers leurs lieux de nidification bien que dès fois ils aient manifesté le désir de reproduction en exhibant des jeux de parade nuptiale que nous pouvons observer et admirer de loin et ce dès la mi- saison d'hivernage.



Evolution des effectifs de Canards pilet



Etudes des rythmes d'activités

2. Hivernage des Grues cendrées *Grus grus* dans les hauts plateaux

2.1. Phénologie et structure

L'arrivée des Grues cendrées *Grus grus* dans les hautes plaines de l'Est algérien est généralement annoncée durant la deuxième quinzaine du mois d'octobre, où des vols réguliers composés d'adultes et d'immatures viennent se poser dans ces régions. Ces oiseaux considérés comme une menace pour l'agriculture pour les uns et un gibier très apprécié pour les autres semblent préférer les zones humides spacieuses, peu profondes et dégagées de toutes végétations. Nous les voyons principalement et régulièrement dès leur arrivée jusqu'à leur départ final dans la Garaet Tarf. L'évolution de leur effectif dans l'éco-complexe de zones humides des hautes plaines de l'Est algérien, exprimée par la moyenne des six saisons d'étude, soit de 2001 à 2007, suit une variation gaussienne débutant dès la mi-octobre (date de leur arrivée) avec 657 individus puis augmente progressivement pour se atteindre les 3778 individus (le maximum observé) pendant la deuxième semaine du mois de décembre (Fig.2). Des diminutions continues sont aussitôt observées ramenant le nombre de Grues cendrées à zéro pendant la mi-mars. Au-delà de cette date qui traduit une

migration pré-nuptiale vers les lieux habituels de nidification aucune Grue cendrée n'est observée ni dans les Garaets ni dans les alentours ni dans tous l'éco-complexe des zones humides des hautes plaines algériennes (Fig.2).

Dans la Garaet Tarf, l'évolution des effectifs de cet échassier suit à peu près la même allure. Les Grues cendrées sont observées dans la garaet dès la mi-octobre jusqu'à la mi-mars, soit pendant toute la durée de leur présence dans les hautes plaines de l'Est algérien. Cependant, le maximum recensé est de 2043 individus, observés durant la première quinzaine du mois de décembre (Fig.2)

Entièrement entourée de montagne et très difficile d'accès, la Garaet d'El-Maghssel viens en second rang après la Garaet Tarf du point de vue fréquentation diurne par les Grues cendrées. Celle-ci n'étant en eau que très tardivement, n'est donc colonisée qu'après les premières chutes de pluie, soit durant le mois de novembre. Ce plan d'eau héberge des effectifs plus ou moins stables pendant toute la saison d'hivernage (de 883 à 1073 individus). Vers la fin du mois de février, nous observons deux réductions consécutives réduisant l'abondance totale à néant vers la mi-mars (Fig.2). Exceptionnellement dans cette zone humide, les Grues cendrées n'ont été observées que dans le plan d'eau (Fig.1).

Les deux autres sites largement fréquentés par cet échassier qui côtoie beaucoup plus leurs berges et les champs de culture de blé dur *Triticum durum* et d'orge *Hordeum vulgare* avoisinants sont Garaet Guellif et Garaet Ank-Djemel. Leurs effectifs sont peu nombreux, le maximum recensé est de 408 individus observés à Garaet Guellif pendant la première semaine du mois de décembre et 347 individus dans la Garaet de Ank-Djemel notés pendant la seconde semaine du même mois (Fig.2).

En quatrième position nous observons la Garaet Ezzemoul qui malgré qu'elle n'a été fréquentée par ces oiseaux que durant les mois de janvier et de février affiche un effectif maximal atteignant 156 individus observés dans les terres agricoles au sud du plan d'eau (Fig.2). Puis viens la Garaet de Djendli et surtout ses secteurs septentrional et oriental qui sont très éloignés de la route nationale reliant la ville de Batna à la ville de Chemora. Cette zone humide n'est aussi en eau que très tardivement mais les terres privées avoisinantes qui s'étendent sur de grandes surfaces et cultivées traditionnellement de céréales attirent aussi ces oiseaux. Le maximum recensé est de 118 Grues cendrées observées pendant le mois de janvier (Fig.2).

Les autres sebkhas, soit parce qu'elles sont très proches des routes très desservies et des agglomérations (Chott Tinsilt, Garaet Gemot, Chott Zehar, Garaet Ouled Amara, Garaet Ouled M'barek et Chott Melah) soit parce qu'elles ne sont pas en eau pendant toute la saison d'hivernage sont peu fréquentés par cette espèce d'oiseau. Ainsi, nous observons les Grues cendrées dans ces zones que très sporadiquement (Fig.2) et avec des effectifs très restreints ne dépassant généralement pas les 60 individus.

Pour ce qui est de l'étang de Timerganine et du Lac Boulhilet dont la nature de l'eau est douce à saumâtre et qui sont riches en herbiers aquatiques (richesse floristique très diversifiée)

(ZEMOUCHI&OUNISSI, 2004) ont également hébergés les Grues cendrées. Cependant l'étang de Timerganine qui est en eau pratiquement pendant toute l'année a accueilli ces oiseaux pendant pratiquement toute la saison d'hivernage (Fig.2). Le maximum recensé avoisine les 433 individus notés pendant la mi-décembre. C'est dans ces deux hydrosystèmes que la pression de chasse est à son maximum.

Enfin, la Ougla touila (nommée aussi Sebkhet Boucif) représente un site assez particulier. Séparée de Garaet Tarf uniquement par le Djebel (montagne) Tarf, elle a accueillie tout au début de la saison d'hivernage l'effectif le plus élevé de Grues cendrées hivernant dans cet éco-complexe (Fig.2). Cependant ce site qui n'a été en eau que durant les deux premières années de notre étude, soit (2001-2002 et 2002-2003) a été fréquenté par un grand nombre de Grues cendrées dès le début de la saison d'hivernage et ceci malgré que les autres plans d'eau soient plus spacieux. Ainsi, quelque 600 à 800 individus ont occupés la Ougla touila pendant le mois d'octobre (Fig.2). Pendant cette période, au début de l'hivernage, ce site de 175 ha a hébergé à lui seul presque la totalité des Grues cendrées hivernant dans tous l'éco-complexe des hautes plaines. Aussitôt après, nous avons assisté à un effondrement brutal qui a réduit l'effectif des Grues cendrées à quelques dizaines d'individus qui restent toujours observées dans le site et ce jusqu'au départ définitif de l'espèce vers ces lieux de reproduction.

Vers la fin du mois de mars, nous avons observé des Grues cendrées en migration pré-nuptiale dans les zones humides près du littoral algérien; principalement dans les cuvettes d'eau des salines (wilaya d'Annaba) où 17 individus ont été dénombrés pendant la troisième semaine du mois de mars et 14 individus pendant la semaine d'après. Dans le Lac Tonga (wilaya d'El-Tarf), nous avons aussi dénombré un vol de 33 individus pendant la troisième semaine du même mois. Les Grues cendrées utilisent aussi ces zones humides de la Numidie pendant leur transit migratoire post-nuptial (observation personnelle). Nous pouvons observer vers la fin du mois de septembre et juste au début du mois d'octobre des vols en ligne et/ou en V sur les lacs du Nord-Est algérien principalement le Lac Oubeira, le Lac Tonga, la Lagune Mellah et sur le marais de la Mékhada).

2.2. Déplacement entre «remise et gagnage»

Les Grues cendrées reviennent toujours à Garaet Tarf pour y passer la nuit. Il s'agit de la plus grande sebkha des hautes plaines de l'Est algérien qui est généralement en eau pendant toute la saison d'hivernage et qui semble jouer désormais le seul terrain de remise nocturne pour cette espèce (Fig. 1). Ainsi, les Grues cendrées viennent se poser en fin de journée en petits groupes dans le centre du plan d'eau. Leur effectif s'ajoute à celui des Flamants roses, des Tadornes de Belon et des Canards Souchet très abondant dans la Garaet.

Sur les quatre directions de la Garaet, des équipes de deux chercheurs (les auteurs) surveillent les trains de départ et d'arrivée des Grues cendrées qui quittent progressivement la Garaet Tarf (remise nocturne) au début des matinées et qui reviennent vers elle en fin de journées. D'une manière

générale, dès les levers des jours, nous avons noté que les Grues cendrées prenaient principalement trois directions (Ouest, Nord et Sud) mais ne volaient jamais en direction de l'Est (Fig.3). Il en est de même pendant les observations du retour au crépuscule où ces trains d'arrivées se succèdent des mêmes directions que celles empreintées aux débutés des matinées. Ces dernières faisant quotidiennement ces allers-retours semblent bien préférer passer leurs journées du côté des autres zones humides de la région. En effet, des dénombrements réalisés à l'aube ont montré que ces oiseaux se déplaçant en lignes plus ou moins longues quittent progressivement la Garaet Tarf et que la majorité des envols sont enregistrés par l'équipe qui surveille le secteur Ouest vers environ 1h après l'aube (Fig.4). De plus, cette direction semble être la plus utilisée et la préférée des Grues cendrées et ceci pendant tous les moments de leurs déplacements (Fig.4). Enfin de journée, ces oiseaux de retour vers leur remise nocturne y arrivent progressivement par train de quelques dizaines d'individus avant le crépuscule. Le maximum enregistré est noté juste avant la tombée de la nuit, soit exactement à 15 minutes avant le coucher de soleil (Fig.4). Sans surprise, le maximum est dénombré par la même équipe qui surveille le secteur occidental.

Du point de vue géographique, la Garaet Tarf est située à l'extrême Est de cet éco-complexe. Elle constitue un lieu de remise nocturne pour ces oiseaux qui au lever des jours la quittent continuellement en quête de nourriture vers les lieux de gagnages situés principalement à l'Ouest près des autres sebkhas et chotts de la région. Au sud, nous retrouvons uniquement deux plans d'eau, ceux appartenant à la ville d'El-Mahmel (ex Tazouguaghet, wilaya de Khenchela) qui sont faiblement fréquentés par les Grues cendrées et qui constituent en même temps des refuges hivernaux pour de nombreuses autres espèces avifaunistiques aquatiques, principalement les canards de surface, les Fuligules et les Tadornes (de Belon et casarca). Nous pouvons dénombrer jusqu'à 45000 individus toutes espèces confondues (comptage personnel).

Ces dernières années, suite d'une part à la construction et à l'édification de petits barrages et de petites retenues collinaires, destinées principalement à l'irrigation des cultures maraîchères et de l'oléoculture qui remplacent de plus en plus les cultures céréalières, sur les oueds alimentant ces sebkhas et d'autre part suite à la sécheresse qu'a connue la région des hauts plateaux algériens au cours de ces trois dernières années a influencé négativement la fréquentation de cet éco-complexe par ces Gruidés. Leurs effectifs ont chuté et même se sont effondrés depuis la première année de l'étude (2001-2002). Certaines zones humides ne sont même pas en eau et ce depuis trois années (Ougla touila, Garaet El-Maghssel) et d'autres plus spacieuses s'assèchent précocement (Garaet Guellif, Garaet Ank-Djemel, Chott Tinsilt et Garaet Ezzemoul). De plus la mise en eau très tardive de Garaet Tarf qui malheureusement ne se remplit d'eau qu'à partir de la fin du mois de novembre, voire même en décembre avaient des conséquences néfastes sur les Grues cendrées et sur de nombreuses autres espèces d'oiseaux d'eau fréquentant habituellement ces milieux humides salés. Nous remarquons que l'effectif total estimé pendant la première saison d'hivernage (2001-2002) à 5602 individus a chuté

progressivement pour s'effondrer brutalement au cours de la dernière saison (2006-2007) où nous avons dénombré (227) individus dans tous l'éco-complexe de zones humides des hauts plateaux (Fig.5). Il n'a cependant fréquenté la Garaet Tarf qu'une centaine d'individus (107 individus) et qui d'ailleurs n'ont été noté que durant les mois de décembre et de janvier et de février 2007. Ces oiseaux malgré leurs effectifs très restreints (réduit) exhibent toujours le même schéma et la même stratégie d'hivernage, autrement dit, se reposent la nuit sur la remise habituelle (Garaet Tarf) et se dispersent en quête de nourriture pendant les levers des jours et comme d'habitude il semble de loin que ces Gruidés préfèrent les régions et les secteurs occidentaux de leur remise nocturne.

Malheureusement, malgré cette recrudescence des effectifs dans notre région, ces oiseaux attirent toujours de nombreux chasseurs et braconniers qui viennent des départements et des wilayas limitrophes (Batna, Bordj Bou Ariridj, Constantine, Mila, Biskra, Souk-Ahras, Guelma, Annaba et surtout de Sétif). Leur nombre ne cesse ainsi d'augmenter et des discussions avec certains d'entre eux nous ont fait comprendre que la chaire de cette espèce dénommée dans la région *ElGharnoug* est très appréciée et très estimée chez ces personnes et qu'elle est offerte exclusivement à des invités chers et d'honneur ou conservée pour des journées d'exception (dîner de groupes, réunion de chasseurs...).

Il est cependant important de signaler que l'aménagement aléatoire de ces zones humides des hautes plaines de l'Est algérien, malgré le statut dont jouissent certaines d'entre elles (cinq sites Ramsar), en édifiant des barrages et des retenues collinaires pour favoriser une agriculture maraîchère, l'assèchement (naturel ou provoqué) précoce et la mise en eau tardive de ces zones humides a manifestement influencé l'écologie de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau hivernant et/ou nichant dans la région (Flamant rose *Phoenicopterus roseus*, Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus*, Foulque macroule *Fulica atra*, Fuligule Nyroca *aythya nyroca*, Canard Colvert *Anas platyrhynchos*...) qui jadis faisaient le paradis de ces milieux. Ces écosystèmes lenticques qui étaient largement fréquentés par une vie sauvage très diversifiée et très abondante n'offrent que le minimum et jouent désormais aujourd'hui le rôle de partenaire sporadique pour cette avifaune aquatique du Paléarctique occidental.

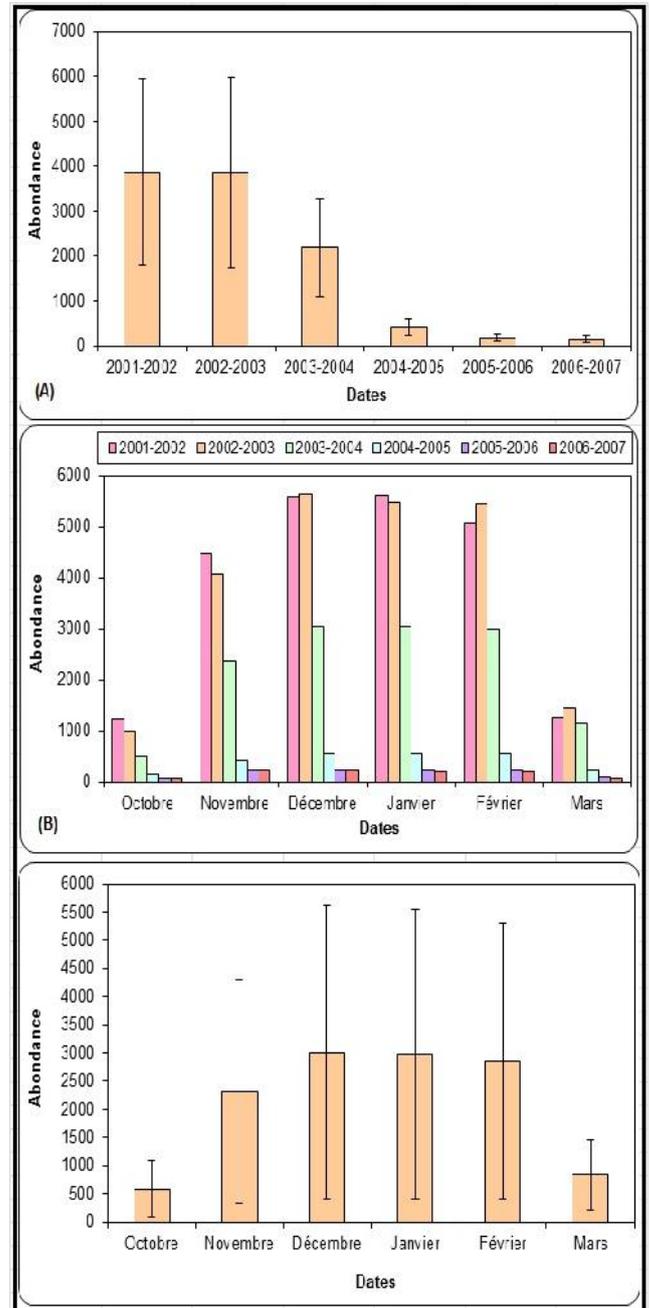
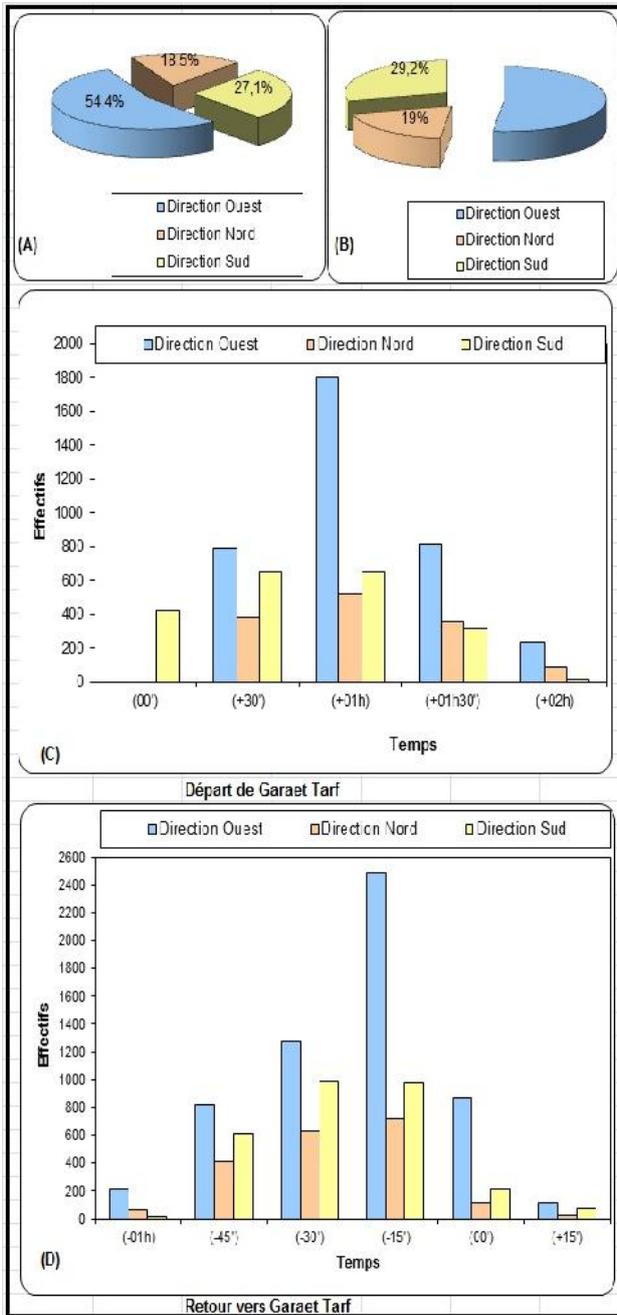
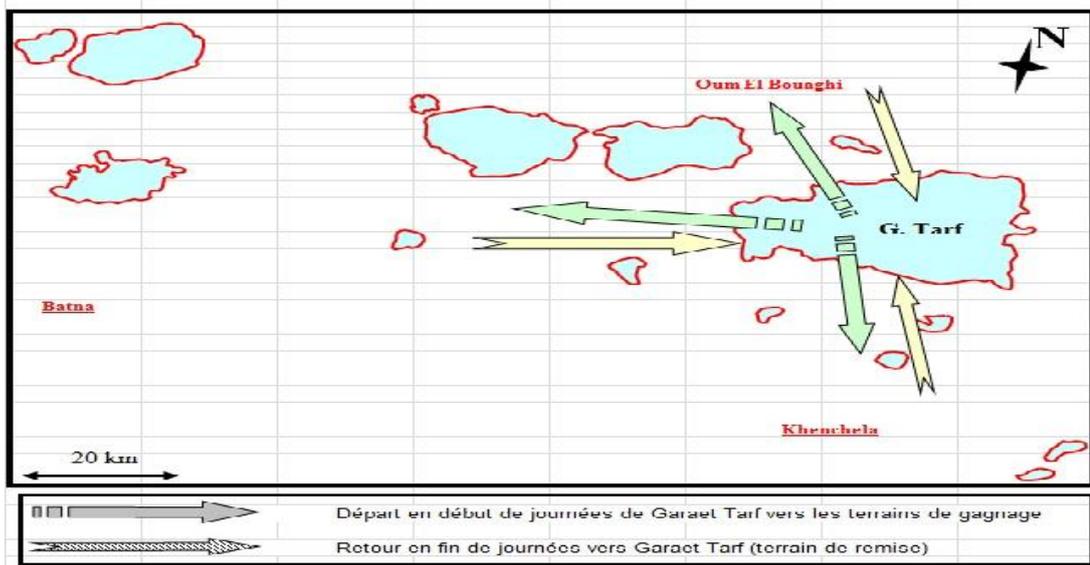


Fig. Départ et retour (Remise et gagnage)

Fig. Evolution des effectifs

3. Ecologie de la reproduction

Les des oiseaux d'eau nicheurs (sédentaire-nicheurs et estivants-nicheurs) sont conçu et édifier soit dans l'eau (pour les Anatidés, les Rallidés et les Ardéidés) ou sur la terre ferme ou sur des îlots (Recurvirostridés, Scolopacidés, Laridés : sternes et Goélands). Ces oiseaux utilisent aussi des matériaux de construction simples ramassés sur place (brindilles de végétaux, principalement les Chénopodiacées et les Composées). Nous remarquons aussi que ces oiseaux sont souvent coloniaux, ce qui représente une stratégie de protection des nids et des poussins contre les prédateurs terrestres et aquatiques. Certaines espèces sont citées nicheuses pour la première fois dans la région et dans toute l'Algérie. Les caractéristiques des nids et des œufs des principales espèces aviennes sont résumés dans le tableau qui suit (Tab.2).

Tableau 2. Caractéristiques écologiques des nids (2010–2012)

Espèce nicheuse	Sites de nidification	Maximum de nids observés pendant une saison	Support des nids	Nombre moyen d'œufs/nid	Composition des nids
Grèbe à cou noir	Tinnsilt	3	<i>Phragmites australis</i>	4 [3–5]	Les nids sont construits avec le même matériel végétal. Les espèces les plus utilisées sont:
Grèbe huppé	Timerganine/ Tinnsilt	53	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	4 [2–5]	
Grèbe castagneux	Timerganine/ Tinnsilt	35	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	4 [3–5]	Les espèces les plus utilisées sont:
Héron garde-bœufs	Timerganine	127	<i>Populus alba/Eucalyptus</i>	3 [2–5]	
Blongios nain	Timerganine	19	<i>Phragmites australis</i>	3 [1–4]	<i>Phragmites australis</i>
Cigogne blanche	Timerganine	28	Eucalyptus/poteaux électrique	5 [4–6]	
Flamant rose	Ezzemoul	6000	Ilots	1	<i>Scirpus lacustris</i>
Canard colvert	Toutes les zones humides	23	Berges/ <i>Scirpus maritimus/Phragmites australis</i>	11 [9–13]	<i>Scirpus maritimus</i>
Sarcelle marbrée	Timerganine/ Gemot	5	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	6 [4–8]	<i>Cynodon dactylon</i>
Fuligule nyroca	Timerganine/O.Amara/O.Mbarek/Tinnsilt	18	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	12 [10–13]	<i>Paspalum distichum</i>
Erismature à tête blanche	Timerganine/O.Amara/O.Mbarek/Tinnsilt	14	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	16 [12–16]	<i>Salicornia frutesca</i>
Tadome de Bélon	Toutes les zones humides	9	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	11 [10–13]	<i>Carex diuira</i>
Tadome casarca	Toutes les zones humides	15	Terrier (ilots et berges)	11 [10–12]	<i>Melilotus sp.</i>
Œdicnème criard	Toutes les zones humides sauf Timerganine	16	Terrier (ilots et berges)	3 [3–4]	<i>Ormenis mixta</i>
Busard des roseaux	Tinnsilt	1	Berges	3	<i>Atriplex halimus</i>
Poule d'eau	Timerganine/O.Amara/O.Mbarek/Tinnsilt	15	<i>Phragmites australis</i>	6 [5–8]	<i>Salsola frutesca</i>
Poule sultane	Timerganine/Tinnsilt	7	<i>Phragmites australis/Scirpus maritimus</i>	8 [7–10]	
Foulque macroule	Timerganine/O.Amara/O.Mbarek/Tinnsilt	63	<i>Phragmites australis/ Scirpus lacustris</i>	8 [7–12]	
Echasse blanche	Toutes les zones humides	638	<i>Phragmites australis/ Scirpus lacustris</i>	5 [2–6]	
Avocette élégante	Toutes les zones humides	1662	Ilots et berges	3 [2–7]	
Gravelot à collier interrompu	Toutes les zones humides	63	Ilots et berges	3 [2–4]	
Goéland railleur	Gueliff/Tinnsilt/Ezzemoul	1743	Ilots et berges	3 [2–5]	
Mouette rieuse	Gueliff	1	Ilots	3	
Sterne hansel	Gueliff/Tinnsilt/Ezzemoul	238	Ilots	3 [2–5]	

Conclusion

Dès la fin de la saison de reproduction dans la partie septentrionale du Paléarctique occidental, les oiseaux d'eau adultes accompagnés de leurs poussins (immatures capable de voler) quittent leurs lieux de nidification et migrent pour hiverner dans le bassin méditerranéen (MATHEWS&MACDONALD, 2001). Elles arrivent généralement en Ibérie et en Afrique du Nord par petits groupes plus ou moins dissociés dans le temps (PRANGE, 1999 in FRANCO *et al.* 2000; ISENMANN&MOALI, 2000; ISENMANN *et al.* 2005). Dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien la saison d'hivernage de ces oiseaux sont souvent annoncée dès la deuxième quinzaine du mois d'août. Ces dernières, semblent préférer les cultures céréalières près des zones humides salées, dégagées, spacieuses et loin de tous dérangements (SAHEB, 2003) où ils exhibent généralement des regroupements grégaires caractéristiques. Par leurs caractères très farouches, ces oiseaux ne se montrent jamais solitaires mais toujours rassemblées en petits groupes plus ou moins compacts. Cependant, la Garaet Tarf semble jouer le rôle de l'unique terrain de remise nocturne du fait que les anatidés et les échassiers reviennent toujours vers ce plan d'eau de 25500 ha (le plan d'eau le plus spacieux et le plus fréquenté par les oiseaux d'eau, principalement les Flamants roses *Phoenicopterus roseus*, les Tadornes de Belon et les canards de surface: Canards Souchet *Anas clypeata*, Canards Pilet *Anas strepera*, Canards Siffleur *Anas penelope*). L'accès facile à cette remise n'offre pas toujours un repos nocturne à ces oiseaux. Ainsi, quand les pistes routières menant à la garaet peuvent être cyclables, elles sont utilisées par des dizaines de chasseurs passionnés et mordus de la chasse des Grues cendrées, des Flamants roses et des oies.

Pendant le lever du jour, ces oiseaux quittent progressivement leur demeure nocturne en quête de nourriture vers des terrains de gagnage généralement plus propices. Cependant, même sur ces lieux, cette avifaune est toujours sujette de chasse et de braconnage où les «chasseurs» les guettent avec des techniques de braconnage traditionnelle utilisée depuis longtemps pour la chasse des Grues cendrées). L'oiseau en quête de nourriture et préférant ces graines plus grandes en les avalants se trouve piéger et par conséquent n'arrive plus à voler et devient proie facile pour ces guetteurs de journées. La patience de ces chasseurs passionnés et leurs connaissances des différents terrains de gagnage de ces oiseaux prime souvent sur leurs gibiers et engendre des fins tragiques pour ces grands échassiers en hivernage chez nous dans les hautes plaines. Malheureusement les oiseaux intentionnés finissent leurs jours en Afrique du Nord et feront le festin luxuriant d'une réunion de chasseurs ou de familles. Elles ne reviendront jamais vers leurs lieux de nidification bien que dès fois elles aient manifesté le désir de reproduction en exhibant des jeux de parade nuptiale que nous pouvons observer et admirer de loin et ce dès chaque mois de janvier.

Références bibliographiques

1. **HOUHAMDI Moussa** et **SAMRAOUI Boudjéma** (2001). Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca crecca* L. at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl*. 52: 87-96.
2. **SAMRAOUI Boudjéma** et **HOUHAMDI Moussa** (2001). Première observation de l'Erismature rousse *Oxyura jamaicensis* en Algérie. *Alauda*. 63 (3): 396.
<http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2001.htm>.
3. **SAMRAOUI Boudjéma** et **HOUHAMDI Moussa** (2002). L'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie. *Alauda* (70) 1. 221-223.
<http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2002.htm>.
4. **HOUHAMDI Moussa** et **SAMRAOUI Boudjéma** (2002). Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du Lac des Oiseaux (Algérie). *Alauda*. 70 (2): 301-310.
<http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2002.htm>
5. **HOUHAMDI Moussa** et **SAMRAOUI Boudjéma** (2003). Diurnal behaviour of wintering Wigeon *Anas penelope* in Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl*. 54: 51-62.
6. **SAHEBMenouar, BOULKHSSAIM Mouloud, OULDJAOUI Abdellah, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma** (2006). Sur la nidification du Flamant rose *Phoenicopterus roseus* en 2003 et 2004 en Algérie. *Alauda*. 74 (2). 368-371.
<http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2006.htm>.
7. **SAMRAOUI Boudjéma, OULDJAOUI Abdellah, BOULKHSSAIM Mouloud, HOUHAMDI Moussa, SAHEBMenouar, et BECHET Arnaud** (2006). The first recorded reproduction of the Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioural and ecological aspects. *Ostrich*. 77 (3&4): 153-159.
<http://www.ajol.info/index.php/ostrich/article/view/20226>
8. **BOULEKHSSAIM Mouloud, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma** (2006). Status and diurnal behaviour of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the Hauts Plateaux, northeast Algeria. *Wildfowl* 56: 65-78.
http://www.wwt.org.uk/userfiles/files/7_56_Boukhssaim.pdf
9. **BOULEKHSSAIM Mouloud, HOUHAMDI Moussa, SAHEBMenouar, SAMRAOUI-CHENAFI Farrah et SAMRAOUI Boudjéma** (2006). Breeding and banding of Greater flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria, August 2006. *Flamingo*. 14 : 21-24.
<http://www.flamingoatlas.org/downloads/FSG14.pdf>
10. **METALLAOUI Sophia et HOUHAMDI Moussa** (2007). Une observation du Fuligule milouinan *Aythya marila* en Algérie. *Alauda* 75(3):453.
<http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2010.htm>
11. **BOULEKHSSAIM Mouloud, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma** (2007). Écologie du tadorne de Belon *Tadornatadorna* dans les zones humides des Hautes Plaines de l'est algérien. *Ostrich* 78 (2): 505-513. <http://www.ajol.info/index.php/ostrich/article/viewFile/20327/18393>
12. **HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma** (2007). Diurnal and nocturnal behaviour of Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*) at Lac des Oiseaux (north-eastern of Algeria). *Ostrich* 78 (2): 505-513.
<http://www.ajol.info/index.php/ostrich/article/viewFile/20327/18393>
13. **OULDJAOUI Abdallah, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma** (2007). Distribution spatio-temporelle et comportement diurne du Flamant rose (*Phoenicopterus roseus*) dans l'Est algérien. *Ostrich* 78 (2): 505-513. <http://www.ajol.info/index.php/ostrich/article/viewFile/20327/18393>

14. SAHEB Menouar, NEDJAH Riad, BOUCHEKER Abdenour, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma (2007). Ecologie de l'avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*) et de l'échasse blanche (*Himantopus himantopus*) dans les sebkhas des Hautes Plaines de l'est algérien. *Ostrich* 78 (2): 505-513. <http://www.ajol.info/index.php/ostrich/article/viewFile/20327/18393>
15. HOUHAMDI Moussa, BENSACI Tayeb, NOUIDJEM Yacine, BOUZEGAG Abdelaziz, SAHEB Menouar et SAMRAOUI Boudjéma (2008). Eco-éthologie des Flamants roses *Phoenicopterus roseus* hivernants dans la Vallée de Oued Righ, Sahara oriental algérien. *Aves*. 45 (1): 15-27. http://www.aves.be/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=0
16. HOUHAMDI Moussa, HAFID Hinda, SEDDIK Sihem, BOUZEGAG Abdelaziz, NOUIDJEM Yacine, BENSACI Tayeb, MAAZI Mohamed-Chérif et SAHEB Menouar (2008). Hivernage des Grues cendrées *Grus grus* dans le complexe des zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *Aves*. 45 (2): 93-103. http://www.aves.be/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=0
17. HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma (2008). Diurnal and nocturnal behaviour of Ferruginous Duck *Aythya nyroca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Ardeola* 55 (1): 59-69. [http://www.ardeola.org/volume/55\(1\)/article/59-69/1365](http://www.ardeola.org/volume/55(1)/article/59-69/1365)
18. METALLAOUI Sophia et HOUHAMDI Moussa (2008). Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est algérien). *Afri. Bird Club Bull.* 15(1): 71-76. <http://www.africanbirdclub.org/bulletin/15-1.html>
19. CHERFOUR Azzedine, MAYACHE Boualem, SAHEB Menouar, HOUHAMDI Moussa et AYAD-LOUCIF Wahida (2008). The bee of the semi-arid areas and its food mode. *Bull. Ent. Soc. Egypt.* 85: 193-203.
20. MAYACHE Boualem, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma (2008). Ecologie des Sarcelles d'hiver hivernants dans l'éco-complexe de zones humides de Jijel (Algérie). *Eur. Journ. Scien. Reas.* 21(1): 104-119. <http://www.eurojournals.com/ejsr%2021%201.pdf>
21. HOUHAMDI Moussa, MAAZI Mohamed-Chérif, SEDDIK Sihem, BOUAGUEL Leila, BOUGOUDJIL Sabrina et SAHEB Menouar (2009). Statut et écologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *Aves*. 46(1): 129-148. http://www.aves.be/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=0
22. SAHEB Menouar, BOUZEGAG Abdelaziz, NOUIDJEM Yacine, BENSACI Tayeb, SAMRAOUI Boudjéma et HOUHAMDI Moussa (2009). Ecologie de la reproduction de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif (Hautes plaines de l'Est algérien). *Eur. Journ. Scien. Reas.* 25(4): 513-525. http://www.eurojournals.com/ejsr_25_4_01.pdf
23. AISSAOUI Ryadh, HOUHAMDI Moussa et SAMRAOUI Boudjéma (2009). Eco-éthologie des Fuligules nyroca *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie). *Eur. Journ. Scien. Reas.* 28(1): 47-59. http://www.eurojournals.com/ejsr_28_1_05.pdf
24. METALLAOUI Sophia, ATOUSSI Sadek, MERZOUG Abdelghani et HOUHAMDI Moussa (2009). Hivernage de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Aves*. 46(3): 136-140. http://www.aves.be/index.php?option=com_content&task=view&id=236&Itemid=0
25. SAHEB Menouar, ZIDI Anissa, MAYACHE Boualem, MEBARKI Chahnezet HOUHAMDI Moussa (2009). Contribution à l'étude de la gestion des déchets solides d'activités de soins de la ville d'Ain-Beida (wilaya d'Oum El-Bouaghi, Algérie). *Microbiol. Hyg. Alim.* Vol. 21 N°61: 69-76.
26. MERZOUG Abdelghani, ROUIBI Abdelhakim et HOUHAMDI Moussa (2010). Première observation du Flamant nain *Phoenicopterus minor* en Algérie. *Alauda*. 78(1): 26.

27. METALLAOUI Sophia et HOUHAMDI Moussa(2010). Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Hydroécologie Appliquée*. 17: 1-16. DOI: 10.1051/hydro/2010002.
http://www.hydroecologie.org/index.php?option=com_toc&url=/articles/hydro/abs/2010/01/contents_/contents.html
28. ROUIBI Abdelhakim, MERZOUG Abdelghani et HOUHAMDI Moussa (2010). Première observation de la Loutre d'Europe dans le Nord-Est algérien. *Zones Humides Infos* N°70, 4^{ème} trimestre. 30.
http://snpn.com/IMG/pdf/ZHI_70_-_PNA_Espece_zones_humides_-_p20-32.pdf
29. MAAZI Mohamed-Chérif, SAHEB Menouar, BOUZEGAG Abdelaziz, SEDDIK Sihem, NOUIDJEM Yacine, BENSACI Ettayib, MAYACHE Boualem, CHEFROUR Azzedine et HOUHAMDI Moussa(2010). Ecologie de la reproduction de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* dans la Garaet de Guellif (Hautes plaines de l'Est algérien). *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat*. 32(2): 101-109.
<http://www.israbat.ac.ma/IMG/pdf/15-Maazi.pdf>
30. SEDDIK Sihem, MAAZI Mohamed-Chérif, HAFID Hinda, SAHEB Menouar, MAYACHE Boualem et HOUHAMDI Moussa(2010). Statut et écologie des peuplements Laro-Limicoles et Echassiers dans les zones humides des hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat*. 32(2): 111-118. <http://www.israbat.ac.ma/IMG/pdf/16-Seddik.pdf>
31. DJENIDI Rédha, BOUSLAMA Zihad, BENYACOUB Slim, HOUHAMDI Moussa, SOUALAH-ALILA Hana et BELABED Adnen (2011). Etat de santé des poussins de la mésange maghrébine *Cyanistes teneriffae*. *Alanda* 79(1): 65-78.
<http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2011.htm>
32. BENSACI Ettayib, BOUZEGAG Abdelaziz, GUERGUEB Elyamine, BOUNAB Chouayb, BRAHMIA Hafid, NOUIDJEM Yacine, ZERAOUA Ali, BOUAGUEL Leila, SAHEB Menouar, METALLAOUI Sophia, MAYACHE Boualem, BOUSLAMA Zihad et HOUHAMDI Moussa. (2011). Chott Merouane (Algérie): un nouveau site de reproduction du Flamant rose *Phanicopterus roseus*. *Flamingo* 18. 40-47. <http://www.flamingoatlas.org/downloads/FSG18.pdf>
33. BOUKROUMA Nadhra, MAAZI Mohamed-Chérif, SAHEB Menouar, METALLAOUI Sophia et HOUHAMDI Moussa (2011). Hivernage du Canard Pilet *Anas acuta* sur les hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. *Alanda* 79(4): 285-293. <http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2011.htm>
34. AISSAOUI Ryadh, TAHAR Ali, SAHEB Menouar, GUERGUEB Elyamine et HOUHAMDI Moussa(2011). Diurnal behaviour of Ferruginous Duck *Aythya nyroca* wintering at the El-Kala Wetlands. *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat*. 33(2): 67-75.
http://www.israbat.ac.ma/IMG/pdf/Aissaoui_BIS_SV33.pdf
35. BAAZIZ Naima, MAYACHE Boualem, SAHEB Menouar, BENSACI Ettayib, OUNISSI Makhlof, METALLAOUI Sophia et HOUHAMDI Moussa(2011). Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat*. 32(2): 77-87.
http://www.israbat.ac.ma/IMG/pdf/Baaziz_BIS_SV33.pdf

36. **SEDDIK Sihem, BOUAGUEL Leila, BOUGOUDJIL Sabrina, MAAZI Mohamed-Chérif, SAHEB Menouar, METALLAOUI Sophia et HOUHAMDI Moussa**(2012). L'avifaune aquatique de la Garaet de Timerganine et des zones humides des Hauts Plateaux de l'Est algérien. *Afri. Bird Club Bull.* 19(1): 25-32. <http://www.africanbirdclub.org/bulletin/19-1.html>
37. **KOUIDRI Mohamed, OUKID Mohamed-Laid et HOUHAMDI Moussa**(2012). Biologie de la reproduction de la Linotte mélodieuse *Caraduelis cannabina* dans l'Atlas Saharien (Aflou, Algérie). *Alauda* 80(2): 117-124. <http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2012.htm>
38. **LARDJANE-HAMITI Aicha, METNA Fatiha, SAYAUD Mohamed-Samir, GUELMI Mustapha, BOUKHEMZA Mohamed et HOUHAMDI Moussa**(2012). Le Fuligule Milouin *Aythya ferina* nicheur dans la réserve naturelle du Lac Réghaia (Alger, Algérie). *Alauda* 80(2): 151-152. <http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2012.htm>
39. **BENSACI Ettayib, SAHEB Menouar, CHERIEF-BOUTERAA Nacéra, CHERIEF Abdelkader, QNINBA Abdeljebbar et HOUHAMDI Moussa**(2012). Un second cas de nidification de la Mouette rieuse *Chroicocephalus ridibundus* en Algérie. *Alauda* 80(2): 153-154. <http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2012.htm>
40. **NOUIDJEM Yacine, SAHEB Menouar, MAYACHE Boualem, BENSACI Ettayib, BOUZEGAG Abdelaziz, MAAZI Mohamed-Chérif et HOUHAMDI Moussa**(2012). Le Tadorne casarca *Tadornaferruginea* dans la Vallée de Oued Righ (sahara algérien). *Alauda* 80(4): 301-306. <http://www.mnhn.fr/assoc/seof/sommaires/sommaires2012.htm>
41. **MAMMERIA Aichabeya, BITAM Idir et HOUHAMDI Moussa** (2012). La Cigogne blanche *Ciconiaciconia* dans les zones humides de la wilaya d'El-Tarf (Nord-Est algérien). *Bulletin de la Société Zoologique de France.* 137(1-4): 103-111. http://www.snv.jussieu.fr/zoologie/Bulletin/Documents/ouvrages_2012/Mammeria12R.pdf
42. **BENSACI Ettayib, SAHEB Menouar, NOUIDJEM Yacine, BOUZEGAG Abdelaziz et HOUHAMDI Moussa**(2013). Biodiversité de l'avifaune aquatique des zones humides sahariennes : Cas d'Oued Righ (Algérie). *Physio-Géo : Géographie, Physique et Environnement*, Volume VII : 31-42. <http://physio-geo.revues.org/3198>
43. **BENSIZRARA Djamel, CHENCHOUNI Haroun, SIBACHIR Abdelkrim et HOUHAMDI Moussa**(2013). Ecological status interactions for assessing bird diversity in relation to a heterogeneous landscape structure. *Avian Biology Research* 6(1): 67-77. <http://stl.publisher.ingentaconnect.com/content/stl/abr/2013/00000006/00000001/art00009>
44. **NOURI Nada, GUERGUEB El-Yamine, MERABET Oualid, HOUHAMDI Moussa et BOUSLAMA Zihad** (2013). Caractérisation écologiques de la Foulques macroule *Fulicaatra* (Rallidés) nicheuse dans les Hauts plateaux du Constantinois (Est de l'Algérie). *European Journal of Scientific Research* 99 (3): 362-373. http://www.europeanjournalofscientificresearch.com/ISSUES/EJSR_99_3.htm
45. **TELAILIA Salah, BOUTABIA Lamia, SAHEB Menouar, BENSOUILAH Mourad et HOUHAMDI Moussa** (2013). Aspects of the breeding biology of the Eleonora's Falcon (*Falco eleonoraë*) in Algeria. *Biodiversity Journal.* 4(1): 117-124. [http://www.biodiversityjournal.com/pdf/4\(1\)_117-124.pdf](http://www.biodiversityjournal.com/pdf/4(1)_117-124.pdf)

46. **ROUIBI Abdelhakim, ZITOUNI Ali, TAHAR Ali et HOUHAMDI Moussa** (2013). Breeding ecology of the Great crested grebe (*Podiceps cristatus*) in Tonga Lake (Northeast Algeria). *European Journal of Scientific Research* 100 (3): 534-541.
http://www.europeanjournalofscientificresearch.com/ISSUES/EJSR_100_4.htm

47. **BAKHOUCHE Badis, DRAIDI Khalil, HOUHAMDI Moussa et BOUSLAMA Zihad** (2013). Quelques aspects de la reproduction du fuligule nyroca *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Nord-Est algérien). *European Journal of Scientific Research* 102 (3): 195-174.
http://www.europeanjournalofscientificresearch.com/ISSUES/EJSR_103_2.htm

48. **DRAIDI Khalil, BAKHOUCHE Badis, TELAILIA Saleh, HOUHAMDI Moussa et BOUSLAMA Zihad** (2013). Le Fuligule nyroca *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga (Nord-Est de l'Algérie) : Dénombrement et étude des rythmes d'activités diurnes. *European Journal of Scientific Research* 102 (3): 333-342.
http://www.europeanjournalofscientificresearch.com/ISSUES/EJSR_103_2.htm

49. **BARA Mouslim, MERZOUG Seyf-Eddine, BOUSLAMA Zihad et HOUHAMDI Moussa** (2013). Biodiversity and phenology of Rallidae and Anatidae in Garaet Hadj-Tahar (Northeast of Algeria). *Annals of Biological Research* 4(6): 249-253. <http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol4-iss6/ABR-2013-4-6-249-253.pdf>

50. **BOUAGUEL Leila, SAHEB Menouar, BENSACI Ettayib, BOUGOUDJIL Sabrina, BOUSLAMA Zihad et HOUHAMDI Moussa** (2013). Status and diurnal behavior of Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algerian eastern high plains. *Annals of Biological Research* 4(8): 232-237.
<http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol4-iss8/ABR-2013-4-8-232-237.pdf>

51. **CHETTIBI Farah, KHELIFA Rassim, ABERKANE Meriem, BOUSLAMA Zihad et HOUHAMDI Moussa** (2013). Diurnal activity budget and breeding ecology of White-Headed Duck *Oxyura leucocephala* at Lac Tonga (North-east Algeria). *Zoology and Ecology* 23(3): 183-190.
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21658005.2013.817516#.UgihBMxOLmI>

52. **ATOUSSE Sadek, BARA Mouslim et HOUHAMDI Moussa** (2013). Phenology and diurnal Diurnal behavior of Tafted Duck *Aythya fuligula* at Garaet Hadj-Tahar (Occidental Numidia, Northeast Algeria). *Journal Academica* 3(2): 117-126. [http://www.journalacademica.org/Vol3_2JA2013/Atoussi_117-126\(3\)2.pdf](http://www.journalacademica.org/Vol3_2JA2013/Atoussi_117-126(3)2.pdf)

53. **HAFID Hinda, HANANE Saad, SAHEB Menouar et HOUHAMDI Moussa** (2013). Dynamique spatio-temporelle de l'hivernage de Grues cendrées *Grus grus* en Algérie. *Alauda* 81(3): 201-208.
<http://seofalauda.wix.com/seof#!actualit-dalauda/c16zp>

54. **ZITOUNI Ali, ROUIBI Abdelhakim, BARA Mouslim, TAHAR Ali et HOUHAMDI Moussa** (2013). The common coot *Fulica atra* in the Northeast of Algeria (National park of El Kala): Study of the breeding biology. *Annals of Biological Research* 4(10): 92-95. <http://scholarsresearchlibrary.com/abr-vol4-iss10.html>

55. **ABERKANE Meriem, CHETTIBI Farah, BAKHOUCHE Badis, DRAIDI Khalil, BOUSLAMA Zihad et HOUHAMDI Moussa** (2013). Breeding ecology of the Marbled duck *Marmaronetta angustirostris* at Bousseadra march (Annaba, Northeast of Algeria). *Annals of Biological Research* 4(10): 103-107. <http://scholarsresearchlibrary.com/ABR-vol4-iss10/ABR-2013-4-10-103-107.pdf>

Information financière

Veillez inscrire vos revenus et vos dépenses dans le tableau De la nomenclature des dépenses.

<i>Intitulés des postes de dépenses par année</i>	1^{ère}	2^{ème}
Frais de séjour scientifique et de déplacement à l'étranger	125 000.00	125 000.00
Frais de séjour scientifique et de déplacement en Algérie	0.00	0.00
Frais d'organisation de rencontres scientifiques	0.00	0.00
Honoraires des enquêteurs	0.00	0.00
Honoraires des guides	0.00	0.00
Frais de travaux et de prestations	0.00	0.00
Matériels et instruments scientifiques	350 000.00	500 000.00
Matériel informatique	100 000.00	0.00
Matériels d'expérience (animaux, végétaux, ... etc)	0.00	0.00
Mobilier de bureau et de laboratoire	0.00	0.00
Entretien et réparation	0.00	0.00
Produits chimiques	0.00	0.00
Produits consommables	0.00	0.00
Composants électroniques, mécaniques et audio- visuels	100 000.00	0.00
Accessoires et consommables informatiques	50 000.00	50 000.00
Papeterie et fournitures de bureau	50 000.00	50 000.00
Périodiques	0.00	0.00
Ouvrages et documentation scientifiques et techniques	0.00	0.00
Logiciels	0.00	0.00
Impression et Edition	0.00	0.00
Affranchissements Postaux	0.00	0.00
Communications téléphoniques, Fax, Internet	0.00	0.00
Droits de douanes, Assurances	0.00	0.00
Carburant	0.00	0.00
TOTAL DES CREDITS OUVERTS :	775 000.00	725 000.00
	TOTAL DES CREDITS OUVERTS DURANT LES DEUX ANNEES	1 500 000.00

Le chef de projet