République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la recherche Scientifiq

UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
ET DES SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS

DEPARTEMENT D'ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

Laboratoire de recherche Biologie, Eau et Environnement,
Université 8 Mai 1945, Guelma

THESE

Présentée par **OUDIHAT Karima**

En vue de l'obtention du

Diplôme de Doctorat

En Ecologie animale

Thème

Ecologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* et de la Nette rousse *Netta rufina* dans les zones humides des hauts plateaux algériens

Soutenue devant le jury composé de :

Mr. KHELIL Mohamed Anouar ..... Professeur .... Université de Tlemcen .... **Président**

Mr. HOUHAMDI Moussa ..... Professeur .... Université de Guelma ..... **Directeur de thèse**

Mr. OUAKID Mohamed-Laid ..... Professeur .... Université d'Annaba ..... **Examinateur**

Mr. MOSTEFAI Noureddine ..... Professeur .... Université de Tlemcen .... **Examinateur**

Mr. MESLI Lotfi ..... Professeur ..... Université de Tlemcen .... **Examinateur**

Mme HABBACHI Wafa ..... M.C.A. ..... Université d'Annaba ..... **Examinatrice**

Année universitaire : 2017/2018

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier :

- Mon Directeur de thèse Professeur Houhamdi Moussa, pour son encadrement, ses conseils et de m'avoir accompagné durant mon travail, tout le mérite lui revient.

- Les membres de jury ; Professeur KHELIL Mohamed Anouar ; Professeur MESLI Lotfi ; Professeur MOSTEFAI Noureddine ; Professeur OUAKID Mohamed-Laid et Madame HABBACHI Wafa d'avoir accepté de juger mon travail. Ce n'est qu'un témoin de l'intérêt qu'ils portent.

- Toutes les personnes qui m'ont aidé dans l'échantillonnage à l'Est du pays (les doctorants et les chercheurs) du *Laboratoire de recherche : Biologie, Eau et Environnement* (*LBEE*), Université 8 Mai 1945, Guelma.

Liste des figures

Photo 1 : Nid de la Nette rousse dans *Tamarix gallica* (Cliché M. HOUHAMDI, 23 mai 2014, Dayet El Ferd, Tlemcen).) 30

Figure 1 : localisation géographique des zones humides des hauts plateaux concernées par notre étude (Meddour-sahar et Derridj, 2012) 15

Figure 2 : Représentation schématique de l'éco-complexe de zones humides d'Oum El Bouaghi (Maazi, 2009) 18

Figure 3 : Représentation géographique de Chott El Hodna (Zerouak *et al., 2008)*..... 19

Figure 4 : Localisation du Chott Echergui, wilaya de Djelfa (wikipedia, 2017). 20

Figure 5 : Représentation schématique de Garaet Ouled M'barek et Garaet Ouled Amara (Bougoudjil *et al*., 2015) 21

Figure 6 : Représentation schématique de l'éco-complexe de zones humides de la région de Sétif. 1: Sebkhet Melloul, 2: Sebkhet Bazer-Sakra, 3:Sebkhet El-Hamiet, 4: Sebkhet El-Fraïne, 5: Chott El-Beida. (Baaziz *et al.*, 2011). 22

Figure 7 : localisation schématique du Barrage de Boughezoul (Gasmi 2013)..... 23

Figure 8. Localisation géographique de la zone humide de Dayet El-Ferd (Bendahmane, 2014).25

Figure 9 : variation des effectifs de la Nette rousse (2012/2013) 29

Figure 10. Evolution des abondances de la Nette rousse à Dayet El-Ferd (2013/2014)..... 30

Figure 11 : Variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans l'eco-complexe des zones humides d'Oum El-Bouaghi 31

Figure 12 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche (Khenchela,) 32

Figure 13 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche (Barrage de Timgad) 32

Figure 14 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans l'éco-complèxe de Setif ... 33

Figure 15 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans Chott El Hodna 33

Figure 16 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans le Chott zehrez Chergui 34

Figure 17 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans le Barrage de Boughezoul 34

Figure 18 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans le Barrage de Bougara 35

Figure 19 : proportion des effectifs totaux de l'Erismature à tête blanche 36

Figure 20 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche à Dayet El Ferd..... 36

Figure 21 : Bilan des rythmes des activités diurnes de la Nette rousse dans le Barrage de Bougara et le Barrage de Boughezoul 37

Figure 22 : Evolution temporelle des activités diurnes des Nettes rousses hivernant au Barrage de Boughezoul et Barrage de Bougara 38

Figure 23 : Proportion des activités diurnes des Nettes rousses à Dayet El Ferd. 38

Figure 24 : Evolution hebdomadaires des activités diurnes des Nettes rousses à Dayet El-Ferd 39

Figure 25 : Bilan des rythmes des activités diurnes de l'Eismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens en 2012/2013..... 40

Figure 26 : Evolution temporelle des activités diurnes de l'Eismature à tête blanche durant l'année 2012/2013.....41

Figure 27 : Activités diurnes de l'Erismature à Dayet El Ferd. 42

Figure 28 : Evolution temporelle des activités diurnes des Erismatures à tête blanche hivernant à Dayet El-Ferd 42

Figure 29 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de la Nette rousse au niveau du Barrage Boughezoul 43

Figure 30 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de la Nette rousse au niveau du Barrage Bougara 44

Figure 31: Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de la Nette rousse au niveau de Dayet El Ferd.....45

Figure 32 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau du Barrage de Boughezoul. 46

Figure 33 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de de l'Erismature à tête blanche au niveau du Barrage de Bougara. 46

Figure 34 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités l'Erismature à tête blanche au niveau de Garaet Timagranine) 47

Figure 35 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau de Garaet Ezzemoul)..... 47

Figure 36 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau de Garaet Ouled M'barek. 48

Figure 37 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau du Chott El Hodna. 48

Figure 38 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de de l'Erismature à tête blanche au niveau du Chott Tinsilt. 49

Figure 39 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau du Barrage de Timgad. 50

Figure 40 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche à Garaet Ouled Amara..... 51

Figure 41 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche à Dayet El Ferd 51

SOMMAIRE

Introduction 1

Chapitre I : Contexte d'étude.

1. **Généralités sur les zones humides** 4
   - **1.1 zones humides méditerranéennes** 4
   - **1.2 Stratégie méditerranéenne pour la conservation des zones humides** 4
2. **La question des milieux humides en Algérie** 6
3. **Généralités sur les oiseaux d'eau** 8
   - **3.1 Définition des oiseaux d'eau** 8
   - **3.2 Cycle biologique annuel des oiseaux** 8
   - **3.3 Le partage des ressources alimentaires** 9
   - **3.4 Distribution diurne des oiseaux** 10
   - **3.5 Activités et budgets temps des oiseaux** 11

Chapitre II : Description des sites d'étude

1. **Les hauts plateaux algériens** 14
2. **Description des sites d'études** 15
   - **L'éco-complexe des zones humides d'Oum El Bouagui** 15
   - **Chott El Hodna (Wilaya de M'sila)** 18
   - **Zehrez Chergui (Wilaya de Djelfa)** 19
   - **Sebkhet Ouled Amara et Sebkhet Ouled M'Barek (Wilaya de khenchela)** . 20
   - **Principales zones humides de l'éco complexe de la wilaya de Sétif** 21
   - **Barrage de Boughezoul (Wilaya de Médea)** 22
   - **Barrage de Bougara (Wilaya de Tiaret)** 23
   - **Barrage de Timgad (Wilaya de Batna)** 24
   - **Dayet El Ferd (Wilaya de Tlemcen)** 24

Chapitre III : Matériels et méthodes

1. **Dénombrement et phénologie** 26
2. **Méthodes d'étude du rythme d'activités diurnes des Canards** 27
3. **Analyses statistiques des données** 28

Chapitre IV : Résultats

I. Statut et phénologie de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens 29

I.1. Statut et phénologie de la Nette rousse (*Netta rufina*) *29*

1.1.1 Statut et phénologie de la Nette rousse durant l'année 2012/2013 29

1.1.2 Statut et phénologie de la Nette rousse durant l'année 2013/2014 29

I.2. Statut et phénologie de l'Erismature à tête blanche *(Oxyura leucocephala)* dans les hauts plateaux algériens 31

I.2.1. Statut et phénologie de l'Erismature à tête blanche durant l'année 2012/2013 31

I.2.2. Statut et phénologie des Erismatures à tête blanche durant l'année 2013/2014 36

II. Rythme des activités diurnes de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens 37

II.1. Rythme des activités diurnes des Nettes rousses (*Netta rufina*) *37*

II.1.1. Rythme des activités diurnes des Nettes rousses durant l'année 2012/2013 ... 37

II.1.2. Rythme des activités diurnes des Nettes rousses durant l'année 2013/2014 38

II.2. Rythme des activités diurnes de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala)* dans les hauts plateaux algériens 39

II.2.1. Rythme d'activités diurnes de l'Erismature à tête blanche durant l'année 2012/2013 39

II.2.2. Rythme des activités des Erismatures à tête blanche à Dayet El Ferd durant l'année 2013/2014 42

III. Analyse Factorielle des Correspondance des rythmes des activités de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche 43

III.1. Analyse factorielle des Correspondances du bilan des activités des Nettes rousses 43

III.2. Analyse Factorielle des Correspondance du rythme des activités des Erismatures à tête blanche 45

Chapitre V : Discussion

1. Statut et phénologie 52

1.1 Statut et phénologie de la Nette rousse (*Netta rufina*) 52

1.2 Statut et phénologie de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) 53

2. Comportement diurne de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche 55

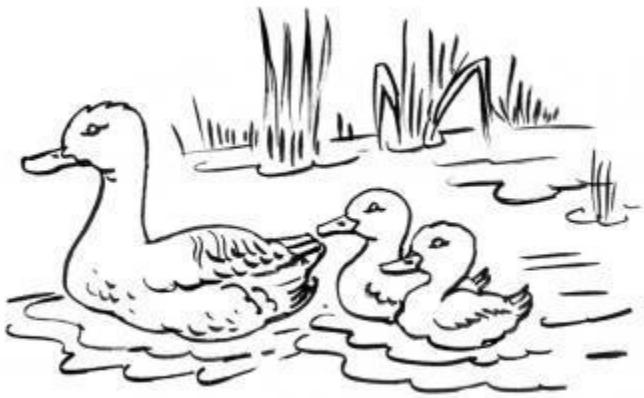
2.1.Comportement diurne de la Nette rousse (*Nette rufina*)..... 55

2.2.Comportement diurne de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*) .. 56

Conclusion..... 58

Références bibliographiques 67

Résumés



Introduction

La connaissance des zones humides ne peut être envisagée qu'après avoir fait une approche sur le fonctionnement global de ces dernières et leur utilisation par les oiseaux d'eau qui sont de véritables descripteurs du fonctionnement d'un milieu (Houhamdi et *al*., 2009). Cela repose sur la connaissance de ces oiseaux et en particulier les Anatidés à travers la phénologie de ces oiseaux d'eau (Fluctuation des effectifs, déplacements 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.

Les ornithologues ont été longtemps reprochés de ne s'intéresser qu'aux décomptes des oiseaux, ce qui apparait maintenant comme nécessaire puisque ces évaluations annuelles et les comptages de migrateurs sur tous les mois d'hivernage sont largement utilisés pour définir le statut des espèces en termes de bon état de conservation ou de menaces (Triplet, 2012).

La phénologie de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche en Algérie semble être changée au cours de ces dernières années (Atoussi *et al.*, 2017 ; Halassi *et al*., 2016). Sachant que la Nette rousse est considérée comme une espèce d'oiseau disparue en Algérie (Ledant *et al*., 1981 ; Isenmann et Moali, 2000) et que l'Erismature à tête blanche compterait à peine 400 à 600 individus (Isenmann et Moali, 2000 ; Azafzaf, 2001) est protégée par la législation algérienne en tant qu'espèce menacée de disparition (Bergier *et al.*, 2003 ; Lazli *et al.*, 2011). Aujourd'hui ces deux espèces sont observées dans plusieurs zones humides algériennes et avec des effectifs intéressants. Ainsi, des dénombrements de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche dans les zones humides des hauts plateaux d'Algérie où l'espèce aurait pu être présente nous a permis d'actualiser les données sur la grandeur de leur population présente dans ces zones et dans le pays d'une manière générale.

Un suivi des activités diurnes des deux espèces dans ces zones humides est réalisé dans le but de comprendre ce qui se passe dans ces zones et de connaitre le rôle que jouent les zones humides algériennes pour ces deux espèces de canards, mais aussi de savoir s'il existe de différences dans le comportement diurne de ces espèces dans des milieux différents (naturels et artificiels) et d'essayer de trouver les causes de ces comportements.

La réapparition de la Nette rousse à l'Est de l'Algérie constitue un événement exceptionnel pour les ornithologues (Metallaoui et Houhamdi, 2008).). Mais elle reste une espèce rare en Algérie. Mise à part quelques citations, elle n'a jamais bénéficié de suivi et d'étude écologique contrairement à l'Erismature à tête blanche qui a été le sujet de nombreuses études (Isenmann et Moali, 2000; Metallaoui *et al.*, 2009 ; Houhamdi, 1998, 2002 ; Houhamdi

et al., 2008 ; Houhamdi *et al.*, 2009 ; Samraoui *et al.*, 2011 ; Lazli *et al.*, 2011 et 2012 ; Chettibi *et al.*, 2013 ; Meziane *et al.*, 2014).

La Nette rousse est présente en Europe, en Asie occidentale et centrale et très marginalement en Afrique du Nord. (Monval et Pirot, 1989, Perennou *et al.*, 1994, Scott et Rose 1996). Trois traits d'évolution géographique de la population européenne de l'espèce sont :

- l'augmentation de la population reproductrice d'Angleterre (Banks *et al.*, 2008, Holling et the Rare Breeding Birds ; Panel, 2011) ;
- l'introduction de l'espèce en Grèce puis son extinction avant 1984 (Handrinos et Akriotis 1997 ; Banks *et al.*, 2008) et l'extinction en Algérie avant 1913 (Isenmann et Moali 2000) ;
- la reproduction régulière au Maroc à partir de 1974 (Thévenot *et al, 2003* ; Qninba *et al.*, 2008), seul pays africain à accueillir une petite population reproductrice.

L'Erismature à tête blanche, classée sur la liste rouge de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature, est très abondante en Algérie. C'est une espèce à la fois sédentaire nicheuse et hivernante (Halassi *et al.*, 2016) .

La population mondiale de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* ayant fortement déclinée au cours du XXe siècle et ses effectifs mondiaux ont chuté de 100 000 individus à 20 000 en 1996 (Green et Hunter, 1996) et probablement à peine 8 000 et 13 000 pour les dernières estimations disponibles (LI-Mundkur, 2003). Les causes de ce déclin sont attribuées à plusieurs facteurs : la chasse, la fragmentation des habitats (Green et Anstey, 1992) et la perte de la diversité génétique (Muñoz-Fuentes *et al*., 2005). Elle est aujourd'hui classée comme « vulnérable » et « en danger » au niveau européen et mondial par l'IUCN et *Birdlife International* 2000.

Actuellement les effectifs de cette espèce se répartissent en quatre populations ;

- deux à l'Est, dont la plus importante a compté 8 000 à 10 000 individus et qui a pour aire de reproduction la Russie le Kazakhstan, la région de la Mer Caspienne, la Turquie et hiverne à l'Est de la Méditerranée et dans les pays proches de la Mer Noire, notamment en Turquie et en Bulgarie. Une deuxième population a pour aire de reproduction des territoires à l'Ouest de la Mongolie et de la Chine et hiverne au Pakistan et en Afghanistan (Scott et Rose, 1996).
- Deux autres populations se situent dans l'Ouest de la Méditerranée, la plus importante d'entre elles étant localisée en Espagne et au Maroc avec un effectif qui montrent une certaine stabilité (Ballesteros *et al*., 2008) et enfin une répartie en Algérie et en Tunisie, qui compterait à peine 400 à 600 individus (Isenmann et Moali, 2000 ; Azafzaf, 2001).

En Algérie, la présence de l'Erismature à tête blanche est surtout connue dans les zones humides du littoral où la nidification a été établie dans la région orientale d'El-Kala (Boumezbeur, 2003 ; Ledant *et al*., 1981 ; Ledant et Van Dijk, 1987 ; Van Dijk et Ledant, 1983 ; Houhamdi, 2002 ; Houhamdi et Samraoui, 2002 ; Metallaoui et Houhamdi, 2008). L'observation à l'intérieur du pays se résume à quelques citations (Isenmann et Moali, 2000 ; Maazi, 2005). Avant 2003, la présence de ce canard plongeur dans l'éco-complexe de zones humides des hauts plateaux de l'Est n'a pas été notée par la littérature scientifique du pays. L'observation de 33 individus en 2002 dans trois garaets de la région et de 17 individus dont 13 femelles en 2002 à Khenchela (M. Houhamdi, *obs. pers*.) a incité à lancer un programme de recherche et de suivi de l'espèce dans tous les chotts et les sebkhas de la région afin de déterminer son statut et de préciser son écologie dans cet écosystème qui demeure peu étudié (Houhamdi *et al*., 2009).

Le présent travail qui consiste en l'étude de la variation des effectifs et du comportement diurne de deux espèces d'Anatidés (la Nette rousse *Netta rufina* et l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala*) dans les zones humides des hauts plateaux algériens sera présenté en plusieurs parties :

- Le Chapitre I rassemble des données bibliographiques sur les zones humides, sur les oiseaux d'eau.
- Le Chapitre II est réservé à la description des sites d'études.
- Le Chapitre III décrit le matériel et les méthodes utilisées pour la réalisation de cette étude notamment les différentes techniques de dénombrement des oiseaux d'eau et de l'étude du budget temps des deux espèces
- Le Chapitre IV expose les résultats de l'évolution des effectifs et du suivi des différentes activités diurnes de ces deux espèces de canards plongeurs.
- Le chapitre V concerne une discussion des résultats

1. Généralités sur les zones humides

Les zones humides, bien que reconnues comme des écosystèmes majeurs en terme de diversité et de rôle fonctionnel (Acreman, 2000*)*, font souvent l'objet de transformations et d'aménagements liés au développement des activités humaines. Elles font parties des écosystèmes les plus dégradés et les plus menacés au monde. De nombreuses espèces d'oiseaux sont fortement liées à ces zones pour tout ou partie de leur cycle de vie. L'utilisation par ces oiseaux de ces zones humides constitue un bon indicateur de leur état de conservation. (Bonnet *et al.*, 2005).

1.1. Zones humides méditerranéennes

Les zones humides méditerranéennes assurent un nombre important de services de par leur richesse biologique hautement spécifique (Braun- Blanquet, 1936). Ces services ont attiré l'activité humaine depuis la préhistoire. Conduisant à un aménagement de ces espaces, qui poussé à l'extrême conduit à leur disparition et à leur stérilisation ainsi qu'à la dégradation de la qualité de leurs eaux et positionne comme un enjeu majeur la conservation de leur patrimoine (Finlayson *et al.*, 1992 ; Pearce et Crivelli, 1994 ; Hecker et Thomas Vives, 1995 ; Skinner et Zalewski, 1995 ; Papayannis et Salathé, 1999 ; Tinner *et al.*, 2002 ; Bonnet *et al.*, 2005 ; Castaneda et Herrero, 2008). La prise de conscience de l'intérêt biologique majeur des zones humides méditerranéennes est récente et malheureusement liée à leur destruction progressive. Alertées par les scientifiques, de grandes associations internationales de protection de la nature telles l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) et le Fond Mondial pour la Nature et la vie sauvage (WWF), se sont mobilisées en leur faveur dès les années 1960. En 1971, dix-huit états signaient la ***convention Ramsar***. Ainsi, longtemps considérées comme des curiosités, les zones humides méditerranéennes font actuellement partie des habitats prioritaires en matière de conservation (Tinner *et al.*, 2002 ; Xie *et al.*, 2010).

1.2. Stratégie méditerranéenne pour la conservation des zones humides

Pendant la décennie 70-80, les pays méditerranéens, grâce à leurs associations locales et nationales de conservation de la nature, ont lancé plusieurs programmes de protection des zones humides spécifiques (Bouameur, 2001).

En 1991, lors du symposium de Grado (Italie) portant sur la gestion des zones humides méditerranéennes, une action de collaboration à long terme pour l'utilisation rationnelle des zones humides à l'échelle du bassin méditerranéen a été lancée. La Commission Européenne, la convention Ramsar, les gouvernements d'Espagne, d'Italie et du Portugal, le Fond Mondial pour la Nature, Wetland international (Organisation fondée en 1995) et la station biologique

de la Tour de Valat (Centre de recherche et de conservation des zones humides méditerranéennes fondée en 1954, devenue un des quatre centres zones humides de l'initiative MedWet), ont mis en place ***l'initiative MedWet*** (contraction de Mediterranean Wetlands). Le but était de développer des méthodes et des outils appropriés à la région méditerranéenne dans des secteurs clés, à savoir l'inventaire des zones humides, leur suivi, leur gestion et l'éducation à l'environnement. Cependant, ne sont alors concernés que les pays méditerranéens faisant partie de l'Union Européenne (Bonnet *et al.*, 2005).

Lors de la conférence de Venise en 1996, l'action MedWet est étendue à l'Albanie, l'**Algérie**, le Maroc, la Tunisie et la Croatie. Il s'agissait alors d'identifier les atouts économiques et sociaux que constituent ces régions pour leur population riveraine et les intégrer dans les actions de gestion.

Lors de la conférence de Barcelone en 1999, se profile une troisième phase de développement de l'initiative MedWet : il s'agit du projet ***MedWet Coast*** (Gestion Intégrée des Zones Humides et Côtières Méditerranéennes) qui a pour objectif le renforcement des capacités de six pays : L'Albanie, l'Egypte, le Maroc, la Tunisie, le Liban et l'Autorité palestinienne.

Durant les années qui suivent, ***MedWet / Com*** (Comité Méditerranéen pour les Zones Humides) est organisé dans plusieurs pays où sont développés d'avantage les aspects de l'évaluation et l'utilisation rationnelle des zones humides méditerranéennes (Costa et Pritchard, 2004).

En 2002, la MedWet est accueillie en Algérie à Tipaza où a eu lieu le lancement du ***Réseau des Zones Humides d'Afrique du nord*** (NAWN : North Africain Wetland Network), projet impliquant l'Algérie, le Maroc et la Tunisie et dont le but et d'assurer une représentation nord-africaine dans l'équipe MedWet et renforcer ainsi les collaborations.

Durant les années qui suivirent, MedWet a connu la création de ***MedWet/CODDE*** (Connaissance pour le Développement Durable des Ecosystèmes Humides ; Ouganda, 2005) et, en 2006, la création en Albanie du groupe de pilotage MedWet.

Entre 2009- 2011 face au besoin accru de l'analyse de la spécificité des zones humides méditerranéennes, des organismes et des projets rassemblant un large éventail d'institutions ont été mis en place dans le bassin méditerranéen. Nous citerons :

-le **GWP-Med** (Global Water Partnership Méditerranée), réseau d'actions régionales créé en 2002, impliquant des organisations au niveau régional pour la gestion des ressources en eau.

-l'**OZHM** (Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes). Créé en 2009, c'est une initiative Medwet/Tour du Valat pour assurer et évaluer l'état des zones humides méditerranéennes.

-**WetCap**, lancé en 2009, projet pour renforcer les capacités de conservation des oiseaux d'eau et des zones humides en Afrique du nord. Développé en collaboration avec plusieurs partenaires dont la convention de Ramsar et parrainé par le gouvernement espagnol. Les pays participant sont l'Algérie, l'Egypte, la Mauritanie, le Maroc et la Tunisie.

Parallèlement, le rôle et la gestion des zones humides ont fait l'objet de nombreux travaux de recherches, tels que ceux de Brinson *et al.,* 1994 ; Fustec *et al.,* 1996 ; 1999 ; Barnaud *et al.,*1999; Bazin et Mermet, 1999 ; Fustec et Lefeuvre, 2000 ; Bendjoudi et De Marsily, 2000 ; Billen et Garnier, 2000; Hammada *et al.,*2004 ; Molina, 2005.

En novembre 2012, l'unité de coordination de l'Observatoire des Zones Humides Méditerranéennes (OZHM) a formé des équipes en Tunisie et en Algérie qui seront chargées de réaliser des études sur les services culturels offerts par sept zones humides des deux pays. Ces études sont achevées en 2013, et les résultats sont comparés à ceux des sites des autres pays. Les résultats sont présentés au Comité des Zones Humides Méditerranéennes en 2014-2015, et par la suite dans le cadre de Ramsar.

2. La question des milieux humides en Algérie

L'Algérie**,** de par la diversité de son climat et sa configuration physique originale, est riche en zones humides offrant des typologies spécifiques. Ainsi, dans la partie nord-est se rencontrent de nombreux lacs d'eau douce, des marais, des ripisylves et des plaines d'inondation. Le nord-ouest et les hautes plaines steppiques sont caractérisés par des plans d'eau salée tels que les chotts et les sebkhas. Le Sahara renferme les fameuses oasis et les dayas. Ces zones humides aussi importantes et riche soient-elles, ne sont pas à l'abri d'utilisations irrationnelles. En effet, elles sont privées de leur eau par des pompages excessifs et par la construction de barrages. Elles sont aussi complètement drainées au profil de l'agriculture.

En Algérie, comme dans d'autres pays, on assiste à une montée du mouvement environnementaliste qui correspond à une patrimonialisation progressive de l'environnement. Cette action émerge de la prise de conscience d'une menace de disparition imminente de ces espaces singuliers. Mieux comprendre les notions de valorisation, de patrimonialisation et de préservation nous aide à mieux conserver nos richesses et trouver des solutions à des problèmes non négligeables rencontrés dans leur maintien. Dans cette effervescence, on remarque en Algérie une certaine volonté de sauvegarder et de gérer les milieux humides. Ainsi, des travaux d'inventaires ont été réalisés et plusieurs sites classés sur la liste Ramsar dont les premiers : lacs Tonga et Oubeira, wilaya d'El -Tarf en 1983.

Les zones humides d'Algérie, de ce fait, figurent dans un ensemble de bases de données internationales :

- « Lacs et zones humides » (WWF) où sont répertoriés 40 sites (Lehner et Doll, 2004).
- Barrage d'Afrique, avec la description de 54 barrages (FAO, 2006). En plus de la base de données Maghreb qui identifie les aires protégées et les zones d'importance internationale (Antonelli et Rahoui, 2007).

Si on parle des zones humides sur le plan national, on constate que jusqu'à 1995, il n'y avait aucun inventaire national des zones humides en Algérie ni une classification des écosystèmes aquatiques. On ne disposait que des informations issues d'inventaires internationaux où tous les auteurs avaient souligné la grande richesse biologique et écologique de tout un réseau de zones humides s'étendant du Tell au Sahara septentrional (Isenmann et Moali, 2000), de dénombrements ornithologiques annuels (Chalabi, 1990, 1992 ; Chalabi et *al.*, 1985) ainsi que d'un seul inventaire ayant couvert quelques sites du nord algérien (Chown et Linsley, 1994). Depuis, un effort des services de la Direction Générale des Forêts, des conservations de forêts et des parcs nationaux, a été élaboré dans le cadre de la mise en œuvre de la convention Ramsar pour répondre aux engagements internationaux de l'Algérie vis-à-vis de ladite convention. Dès 1997, un premier inventaire a fait le point sur l'ensemble des zones humides algériennes importantes au nombre de 254 (publié en 1998). Ensuite fut l'édition de trois (03) Atlas des zones humides d'importance internationale en 2001, 2002 et 2004. Actuellement un cinquième Atlas est en cours de préparation. En 2006, une base de données a été réalisée répondant à un certain nombre de question administratives et relatives à la typologie des sites et 1475 zones humides y sont répertoriées (Anonyme, 2006). On note à ce sujet que les travaux sur les zones humides intéressent bon nombre de chercheurs mais dont les résultats ne sont pas toujours vulgarisés à grande échelle. Les informations restent par ailleurs inconnues et donc non utilisables.

3. Généralités sur les oiseaux d'eau

3.1. Définition des oiseaux d'eau

Le terme « oiseau d'eau » est à la fois précis et confus. Il est précis en ce sens qu'il distingue les oiseaux qui sont inféodés aux espaces aquatiques de ceux qui n'en dépendent pas (oiseau terrestre). Mais il est aussi relativement confus dans la mesure où il regroupe des espèces appartenant à des familles très différentes les unes des autres et parfois très éloignées d'un point de vue phylogénétique : sur le plan de l'évolution. Les oiseaux aquatiques ont en commun d'avoir développé une anatomie, une morphologie et une physiologie adaptées à l'eau ou d'avoir élaboré des stratégies (de reproduction, d'hivernage, de recherche de nourriture) favorisant leur existence dans ce type d'environnement. Ils ont des adaptations morphologiques appropriés : ceux qui vivent le plus souvent sur l'eau ont des pattes palmées placées le plus possible en arrière du corps pour optimiser la poussée et la capacité directionnelle du « gouvernail » qu'elles constituent. Les oiseaux vivant sur les rivages ont des pattes hautes pour se soustraire autant que possible aux variations de niveaux d'eau et accéder ainsi à la vase des milieux où ils se nourrissent. Ils ont des doigts très longs, ce qui leur permet de rester stables et efficaces même sur des fonds meubles et vaseux à faible portance (Tamisier et Dehorter, 1999).

3.2. Cycle biologique annuel des oiseaux.

Pour un oiseau le cycle annuel est dicté par les phases de reproduction et d'hivernage, reliées entre elles par les périodes de migration et éventuellement la période de mue pour certaines espèces comme les canards. La reproduction a lieu le plus souvent pendant les mois de printemps et le début de l'été, mais elle peut aussi commencer beaucoup plus tôt (fin d'hiver) elle se termine lors de l'envol des jeunes ; autrement dit en fin d'été ou dans le courant de l'automne. Elle se poursuit par la période d'hivernage, longtemps considérée comme une simple phase de transition entre deux périodes de reproduction. Aujourd'hui les données de la littérature scientifique la plus récente démontrent au contraire le rôle capital joué par cette période d'hivernage. Entre période de reproduction et période d'hivernage, la plupart des oiseaux changent de lieu afin de répondre, directement ou indirectement, aux modifications des conditions climatiques qui sont intervenues dans la région où ils se sont reproduits. Ce déplacement constitue la migration d'automne et conduit les oiseaux vers des latitudes où les conditions climatiques plus favorables garantissant une nourriture à la fois disponible et abondante et une eau libre de glace pour les espèces qui en dépendent. L'hivernage s'étend ainsi sur plusieurs mois et s'achève par la migration qui permet le retour des oiseaux vers leurs lieux de reproduction : c'est la migration dite de retour ou de printemps. Cette migration peut

commencer dès la fin du mois de décembre pour certaines espèces et dans certaines régions (canards et foulques en région méditerranéenne), ou sensiblement plus tard pour d'autres espèces dans la même région (fin avril-début mai pour les guêpiers, par exemple).chez certaines espèces comme les Grues cendrées, les canards, les poules d'eau, les foulques, une période de mue s'intercale entre reproduction et hivernage. Pendant cette phase, les oiseaux perdent simultanément toutes leurs rémiges (plumes qui assurent la portance pendant le vol) et ne peuvent plus voler. Ils choisissent alors souvent pour accomplir ce renouvellement de leurs plumes volières des emplacements privilégiés où ils peuvent à la fois se nourrir et dormir tout en étant à l'abri des prédateurs terrestres et aériens. Cette phase donne lieu à des migrations spécifiques, comme cela a été démontré chez les oies, le Tadorne de Belon et certains canards. Au total, le cycle annuel apparait comme une succession de phases dont les durées cumulées semblent excéder largement les 12 mois de l'année. Mais ce n'est qu'une apparence engendrée par l'observation d'un ensemble d'oiseaux et qui induit un chevauchement de chaque phase par la précédente et par la suivante. Pour un individu donné, ce chevauchement n'existe pas et la somme des durées de chaque phase représente une année. En revanche, ces chevauchements traduisent le fait qu'à un moment donné du cycle annuel et en un point donné de l'espace, il sera presque toujours possible de voir passer des oiseaux migrateurs, de trouver un oiseau en reproduction ou un autre en hivernage (Tamisier et Dehorter, 1999).

3.3. Le partage des ressources alimentaires

La multiplicité des moyens d'accès à la nourriture observé chez les oiseaux témoigne des enjeux que représente l'acquisition de la nourriture, et donc l'acquisition de l'énergie pour des dizaines de milliers d'individus appartenant à des espèces différentes et qui exploitent simultanément le même type de milieu. L'énergie acquise à travers la nourriture conditionne en effet toute la vie de l'oiseau : elle permet de répondre aux exigences immédiates de maintenance et de croissance, mais une partie de cette énergie est également stockée afin de répondre aux exigences des phases suivantes du cycle annuel dans la perspective d'un meilleur succès de reproduction. Les enjeux de l'alimentation sont donc considérables et les mécanismes élaborés au niveau de chaque espèce pour cette acquisition de nourriture sont orientés de façon à réduire au minimum les effets délétères de l'inévitable compétition interspécifique. Ainsi s'est réaliser un isolement des espèces les unes par rapport aux autres sur le plan de l'alimentation, chaque espèce ayant sa niche alimentaire (Tamisier et Dehorter, 1999).

- **Les comportements alimentaires des oiseaux**

Les comportements alimentaires les plus typiques illustrent les modalités selon lesquelles l'espace aquatique est exploité par des oiseaux d'eau en recherche de nourriture (picorage, bec, bec et tête, bascule et plongée). Les comportements alimentaires correspondent à la fois à des aptitudes spécifiques et à des situations environnementales particulières. Leur fréquence d'utilisation varie donc avec les milieux et les espèces. Elles varient avec les conditions instantanées des milieux (niveau d'eau, ressources alimentaires) et donc avec les mois. Elles varient également entre le jour et la nuit, car les oiseaux ne se nourrissent pas sur les mêmes types de milieux le jour et la nuit.

On distingue les espèces qui se nourrissent en surface (canard de surface) de celles qui plongent (fuligule et foulque). Les écarts morphologiques et anatomiques entre ces deux groupes d'espèces sont importants et ils ont une forte valeur adaptative. Parmi les canards du même groupe, d'autres différences interviennent notamment en fonction de la forme du bec. Ces différences correspondent à des possibilités d'exploitation différentielle des habitats aquatiques par les espèces, elles augmentent les chances d'isolement des espèces entre elles pendant leur recherche de nourriture (Tamisier et Dehorter, 1999).

3.4. Distribution diurne des oiseaux

Les oiseaux se distribuent dans l'espace selon des modalités qui leur sont propres. Rarement aléatoire, cette distribution répond en effet à des critères biologiques et écologiques qui caractérisent à la fois une espèce ou un groupe d'espèces, une période de l'année, une période du cycle quotidien (jour/nuit). Ainsi pendant la période de reproduction, la distribution des canards est généralement de type dispersé. Inversement, pendant la période hivernale, les oiseaux se regroupent sur des quartiers d'hiver où ils forment de vastes concentrations. A l'intérieure de chaque quartier d'hiver, et pendant le jour, on assiste à un second niveau de concentration : au lieu d'être répartis de façon plus ou moins uniforme sur l'ensemble de cet espace, les canards se rassemblent sur des plans d'eau particuliers, appelés remises. Etudier et comprendre leur distribution hivernale pendant le jour revient, pour l'essentiel, à analyser ce qui se passe sur les remises. La distribution des oiseaux n'est pas statique, elle répond au contraire à une dynamique saisonnière selon laquelle les canards choisissent préférentiellement des habitats riches en nourriture à l'époque de leur départ en migration vers les lieux de reproduction (Tamisier et Dehorter, 1999).

3.5. Activités et budgets d'activités des oiseaux

Lorsqu'un oiseau d'eau manifeste un comportement quelconque (dormir, s'alimenter, voler, nager, parader), c'est toujours en réponse à une nécessité et à une exigence. Connaître ces activités, c'est comprendre les besoins des oiseaux et définir leurs exigences écologiques. L'observation des comportements des canards en période hivernale devient un moyen pour comprendre les besoins que doivent satisfaire les oiseaux pendant les mois qu'ils passent sur un quartier d'hiver (Tamisier et Dehorter, 1999).

- **Les principales activités des oiseaux**

- **Le sommeil** : le sommeil est la principale activité de confort des oiseaux. Les canards dorment la tête posée sur le dos, le bec glissé sous les scapulaires. Ils dorment le plus souvent sur l'eau, surtout en absence totale de vent. Les jours de vent, ils sont contraints de nager tout en dormant afin d'éviter la dérive provoquée par le vent et les vagues, mais aussi pour éviter des collisions avec d'autres individus. Ils peuvent aussi dormir au milieu d'herbier aquatiques dont les parties supérieures atteignent la surface de l'eau : les canards sont alors retenus par les tiges et les feuilles, et peuvent ainsi faire l'économie de la nage. L'observation attentive d'un canard qui dort révèle qu'il ouvre régulièrement les yeux pendant son sommeil. Chez tous les canards, les deux yeux fonctionnent indépendamment l'un de l'autre, leurs ouvertures/fermetures ne sont pas synchrones. Ce comportement est associé à une vigilance que l'oiseau doit conserver pendant son sommeil vis-à-vis de son environnement immédiat. L'analyse des causes d'éveil de l'oiseau montre que les ouvertures de l'œil sont provoquées le plus souvent par un canard voisin et par un prédateur d'une façon moindre, qui est d'ailleurs plus souvent de passage qu'en tentative d'attaque. Le sommeil est donc une phase de compromis où l'oiseau doit à la fois dépenser moins d'énergie possible et simultanément conserver une vigilance étroite vis-à-vis de son entourage. Le sommeil est parfois remplacé par des phases dites de repos, tête en partie dressée, corps immobile, yeux ouverts (Tamisier et Dehorter, 1999).
- **L'alimentation :** l'alimentation s'effectue principalement durant la nuit chez tous les canards sauf chez les foulques qui dorment la nuit. La nuit, on suppose que les dérangements soient minimes, autrement dis peu de prédation (Tamisier et Dehorter, 1999).

- **La nage :** la nage est un comportement de base qui accompagne souvent d'autres activités (alimentation, parades) mais elle est un moyen de déplacement sur le plan d'eau et un moyen pour l'oiseau d'éviter la dérive induite par le vent et les vagues. Il s'agit le plus souvent d'un comportement collectif (Tamisier et Dehorter, 1999).
- **Les parades nuptiales :** parler de parades nuptiales en hiver peut surprendre, mais c'est le cas des canards. La formation des couples a lieu en effet pendant la période hivernale. Elle est précédée par les parades nuptiales. Ces parades sont aussi éclectiques et discrètes dans leur apparence que complexes dans leurs enchainements comportementaux. La parade peut se décomposer en trois phases. Une phase introductive des mâles qui nagent en tournant sur eux-mêmes, avec la tête dans les épaules, éclaboussures, cul-levés et tremblés. Puis une phase d'enchaînements où éclaboussures, courbettes, étirements et cambrés se succèdent dans un concert de cris. Enfin une phase de dispersion marquée par des tremblés, des bains et des comportements de toilette. Les incitations des femelles apparaissent pendant les deux premières phases. La succession des trois phases de la parade dure au plus quelques secondes (Tamisier et Dehorter, 1999).
- **La toilette :** le comportement de toilette a une double fonction (Mckinney, 1965) : d'une part nettoyer le plumage (retirer les ectoparasites) et l'entretenir au moment de la mue des plumes du corps (retirer les veilles plumes). D'autre part graisser les plumes avec le produit de la glande uropygienne (une huile qui aide l'oiseau à entretenir ses plumes) pour en assurer l'imperméabilité. Les canards se servent surtout de leur bec pour ce travail d'entretien. La toilette des plumes du ventre est réalisée soit à terre pour les canards de surface, soit sur l'eau après retournement du corps sur le dos pour les canards plongeurs. Des phases de baignades partielles ou totales, d'étirements et de tremblement du corps accompagnent fréquemment les comportements de toilette. Les baignades partielles consistent en une immersion de la tête et du cou, suivies d'un redressement rapide du corps qui assure l'aspersion du dos. Ce comportement est souvent accompagné de battements d'ailes à la surface de l'eau avec immersion alternée des deux ailes par rotation latérale du corps. A la fin, le canard se livre à une toilette soignée avec graissage des plumes. Les baignades totales ressemblent à des jeux où les oiseaux s'envolant brusquement sur quelques mètres au ras de l'eau, retombent violemment sur l'eau et plongent pour ne ressortir que plus loin. Initier par un oiseau ou deux, ce comportement devient rapidement collectif et peut concerner plusieurs dizaines

d'oiseaux à la fois. Il ne dure généralement pas plus de quelques minutes (Tamisier et Dehorter, 1999).

- **Le vol :** le vol des canards correspond à quatre besoins particuliers :
  - Déplacement entre deux remises diurnes ou entre deux lieux d'alimentation nocturne
  - Déplacement systématique entre lieu de repos et lieu d'alimentation, ce sont les vols crépusculaires du matin et du soir
  - Déplacement spontané dans le cadre d'une parade nuptiale, par exemple
  - Réaction de fuite vis-à-vis d'un prédateur potentiel.

Ces quatre type de vol occupent des durées variables, mais seuls les déplacements crépusculaires sont réguliers et longs (estimés à une moyenne de 15 minutes deux fois par jour) les autres durent quelques minutes au plus chaque jour, les vols induits par les prédateur s'étant les plus longs (Tamisier, 1970a).

Vols crépusculaires

Les activités diurnes et nocturnes différent sensiblement, et elles ont lieu sur des sites distincts (remise et gagnage) que les canards atteignent lors des vols crépusculaires. Les horaires de ces vols varient avec les espèces, d'avantage avec le mois. En générale, ils ont lieu quand on commence à peine à voir (le matin) ou ne plus voir (le soir). Ils sont mieux visibles en début et en fin de saison (plus précoces le soir, plus tardifs le matin) (Tamisier et Dehorter, 1999).

1. Les hauts plateaux algériens

Les régions Arides des hauts plateaux algériennes sont situées entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, à des altitudes plus ou moins importantes de 900 à 1200m. Ils renferment de dépressions salées. Cependant, les hauts plateaux renferment une grande diversité typologique d'écosystèmes aquatiques naturels et artificiels (Chott, sebkhas, barrage, retenue, daya…etc.). Ces plans d'eau endoréiques, généralement de très faible profondeur s'étendent sur de très grandes superficies en milliers de kilomètres carré, tels que : Chott El Hodna, Zahrez Chergui et Zahrez Gherbi. 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 fructicosa, Diplotaxis muralis*) (Adjal et MouiciI, 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).

Les dénombrements des Nettes rousses et des Erismatures à tête blanche, ainsi que leurs rythmes des activités diurnes sont réalisés dans plusieurs zones humides des hauts plateaux (Figure 1), à savoir :

- Zones humides des hauts plateaux de l'est : éco-complexe de zones humides d'Oum El Bouaghi, zones humides de Batna et de Khenchela, éco-complexe de zones humides de Sétif.
- Zones humides des hauts plateaux du centre : zones humide de Médéa, de Djelfa et de M'sila
- Zones humides des hauts plateaux de l'ouest : zones humides de Tiaret et de Tlemcen

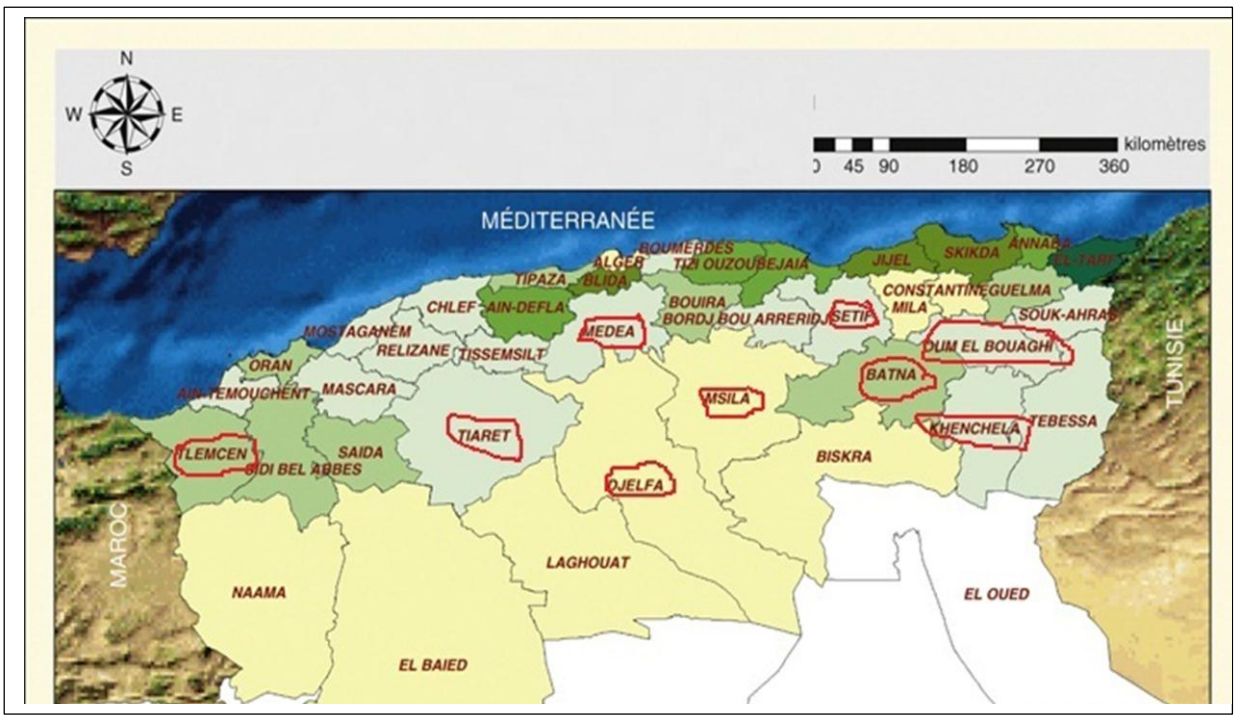


Figure 1 : localisation géographique des zones humides des hauts plateaux Concernées par notre étude (Meddour-sahar et Derridj, 2012)

2. Description des sites d'études

- **L'éco-complexe des zones humides d'Oum El Bouagui** les zones humides de cet éco-complexe sont classées site Ramsar en 2004.

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 (Anonyme, 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.

2. Sebkhet Ezzemmoul

La sebkhet ezzemmoul se trouve à l'Est du chott Tinnsilt (Figure 2), elle est séparée de ce dernier par la route nationale n° 3 reliant Constantine à Batna, elle fait l'objet d'une exploitation de sel. C'est une zone humide temporaire, qui ne se remplie 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 belon) , les Récurvirostridés et l'emblème de la région le flamant rose *Phoenicopterus roseus* (Saheb et *al*., 2006 ; Boulekhssaim et al., 2006a, 2006b ; Samraoui et *al*., 2006)

3. Garaet Guellif

Classé site Ramsar en 2004. Le site est situé au Nord de la ville d'Ain- Zitoune et à 12 Km de la ville d'Oum El Bouaghi. D'une superficie de 24.000 hectares, le chott est une dépression endoréique entièrement encerclée de plantations de céréales, le reste est colonisé principalement par *Atriplex halimus* et *Salicornia fructucosa* (Saheb, 2009). Le niveau de ses eaux Salées varie en fonction des facteurs climatiques. Le site est enclavé entre Djebel Guellif au Nord, Djebel El Tarf à l'Est, Djebel Fedjoudj au Sud et communique avec Garaet Ank Djemel à l'Ouest. Il est alimenté principalement par trois Oueds non permanents, Talliserdine, El Houassi et Ourleiss qui prennent naissance dans la chaîne montagneuse de Touzzeline située au Nord.

Du point de vue avienne, la zone humide est très riche essentiellement en Anatidés, les Limicoles, les Phoenicoptéridés et les Recurvirostridés (Maazi, 2009).

4. Garaet Ank Djemel et El Marhssel

Garaet Ank Djemel avoisine Garaet Guellif (Figure 2). 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 à sec. Cette zone humide est caractérisée par un réseau hydrographique très important dont ses principaux affluents sont Oued Tallizerdine et Oued Berrou. Il est d'une superficie de 18140ha. Il est classé site Ramsar en 2004. L'avifaune aquatique qui le fréquente est caractérisée par la présence du flamant rose *Phoenicopterus roseus*, des Grues cendrées *Grus grus* 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 (Maazi, 2009)..

5. Garaet El Tarf

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 25500 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'armoise et *d'Atriplex* couvrant 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 (Anonyme, 2004). Le site est classé site 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 (Figure 2), citant à titre d'exemple :

- **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 figure 2), sa mise à eau n'a lieu que durant les années pluvieuses. Ce chott offre un lieu propice pour une grande diversité d'oiseaux d'eau (Maazi, 2009)..

- **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 (figure 2). 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 (Maazi, 2009).

6. Garaet Timerganine

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. En effet, Garaet Timerganine d'une superficie de 1460 ha, perchée à une altitude de 840 à 860 m, situé à 26 km au sud de la ville d'Oum El-Bouaghi, C'est un plan d'eau douce, temporaire et peu profond.la zone 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. Elle est classé site Ramsar depuis le 02 février 2009 (figure 2) (Maazi, 2009).

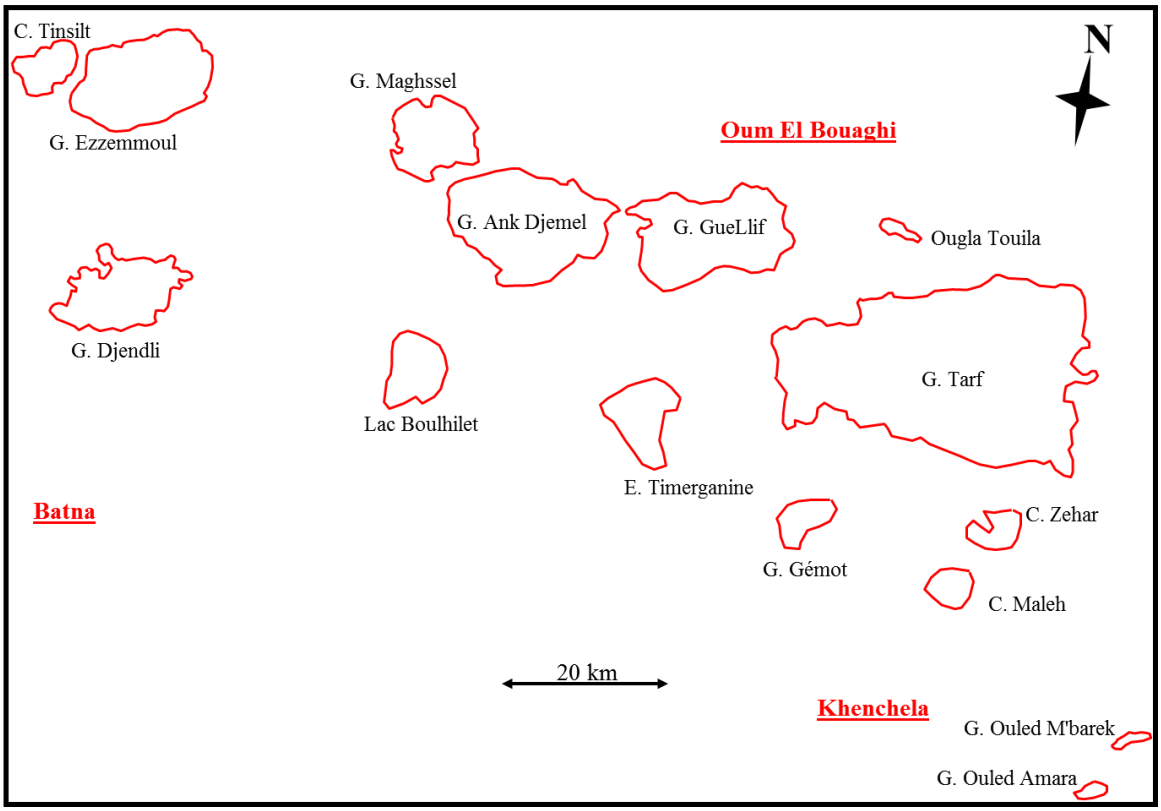


Figure 2 : Représentation schématique de l'éco-complexe de zones humides d'Oum El Bouaghi (Maazi, 2009)

- **Chott El Hodna (Wilaya de M'sila)**

Chott El Hodna s'étend sur une superficie de 362.000 ha, situé entre la latitude : 35° 18' - 35° 32' et la longitude 4° 15' - 5° 6'. Il fait partie d'une série de Chotts qui se sont développés là où convergent les eaux provenant de l'Atlas Tellien au Nord. Le chott a une forme elliptique, une eau salée et s'étend sur 77 km de long et 19 km de large. Sa surface inondée quoique variable, ne dépasse jamais 80.000 ha. Son alimentation est au moins assurée par 32 cours d'eau principaux, il se met en eau uniquement en hiver, sec et salée en été. C'est une zone humide classée site Ramsar en 2001 et choisi comme Important Bird Area (IBA) (Fish pool et Evans, 2001).A ce jour 119 espèces d'oiseaux sont recensées. Notant l'Outarde houbara, la Sarcelle marbrée, le Tadorne casarca et la Grue cendrée. On relève également la nidification du Glaréole à collier (Anonyme, 2001). L'exploration floristique de la région, entreprise par Rebond en 1867, cite 349 espèces relatives aux communautés steppiques de Chott El Hodna. Actuellement, 550 taxons y ont été recensés (Kaabache, 1990). On y recense de nombreuses espèces endémiques à la région du Hodna telles que *Saccocalyx saturoides, Arnebia decumbens* ainsi que des espèces endémiques Nord africaines comme: *Muricaria prostrata, Loncophora capiomontiana* (Figure 3).

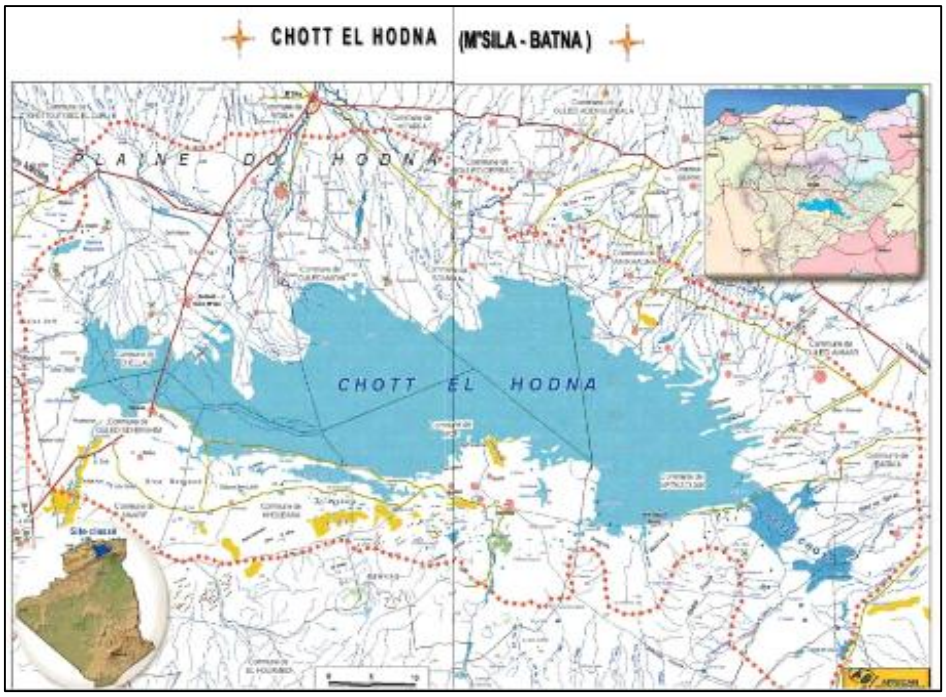


Figure 3 : Représentation géographique de Chott El Hodna (Zerouak *et al.*, 2008)

- **Zehrez Chergui (Wilaya de Djelfa)**

Le Chott et la Sebkha de Zehrez Chergui (35°15N et 3°30E) sont d'une superficie de 50.985 ha sont une vaste dépression endoréique faisant partie d'un système plus étendu composé des grands chotts, là où convergent les eaux provenant de l'Atlas Saharien au Sud et l'Atlas Tellien au Nord. Le Chott Zehrez Chergui est situé dans la frange méridionale des hautes plaines steppiques algériennes à 50 km au Nord-Est du chef-lieu de la Wilaya de Djelfa, à 11 km au Sud de la Commune de Hassi El Euch et à 25 km au Sud de la Commune de Had Sahary. Le chott est séparé de Zehrez Gharbi par la route nationale n°1 à une distance de 50 km (Boumezbeur et Ben hadj, 2002b). Paysage végétal des Hautes Plaines Steppiques. Pendant les périodes pluvieuses, l'eau arrive à la surface du sol et l'on peut observer de véritables lacs qui ne subsistent que durant une courte période. La nappe d'eau prend une importance plus grande dans la zone centrale où la teneur en sels devient plus grande. Le pourtour du Chott est jalonné par des sources jaillissantes (Cornet, 1952).

Il existe trois types d'habitats importants le lac salé ou sebkha ; le chott, composé d'une végétation halophile où se rencontrent : *Atriplex*, *Salsola* et *Sulla*. Le cordon dunaire, troisième type d'habitat, se trouve à proximité de cette zone humide, plus précisément au Sud du Zehrez, il présente une végétation particulière localisée sur les dunes qui comprend des formations buissonnantes. Alors que sur les micros dunes, au niveau des dépressions, se rencontrent des espèces hydrophiles très denses (Joncs, Diss et Phragmites). A priori, le niveau de recensement

et les connaissances actuelles ne permettent pas de s'avancer sur l'existence ou non d'espèces animales rares ou uniques autres que les gazelles dorcas *Gazella dorcas* et cuvier *Gazella gazella* et l'Outarde houbara *Chlamydotis undulata* (Anonyme., 2004) (Figure 4).

Figure 4 : Localisation du Chott Chergui, wilaya de Djelfa (données cartographiques, Google Maps, 2018).

- **Sebkhet Ouled Amara et Sebkhet Ouled M'Barek (Wilaya de khenchela)**

Ces deux petits plans d'eau (340 ha et 950 ha) sont situés au Nord de la route n°38 reliant Khenchela à Zoui. Ils sont alimentés continuellement par Oued Ounrhal et Oued Gueuntis qui déversent dans Oued Meskiana via Oued El-Melah. Ils sont encerclés par Djebel Chettaïa à l'Ouest, Djebel Tafrennt au Nord, Djebel Tadelist et Djebel Tadinart au Sud, alors qu'à l'Est ils s'ouvrent sur la plaine de Dhalaa (Nedjah, 2005, Bouchekeur, 2005). Ces deux Sebkhets d'une profondeur variant entre 0.6 et 1.2 m abritent une avifaune aquatique très diversifiée. La Sebkha d'Ouled M'Barek comporte une série de petits îlots souvent utilisés par l'avifaune aquatique principalement les limicoles pour se reposer, se réfugier et se reproduire (Saheb, 2003) (Figure 5).

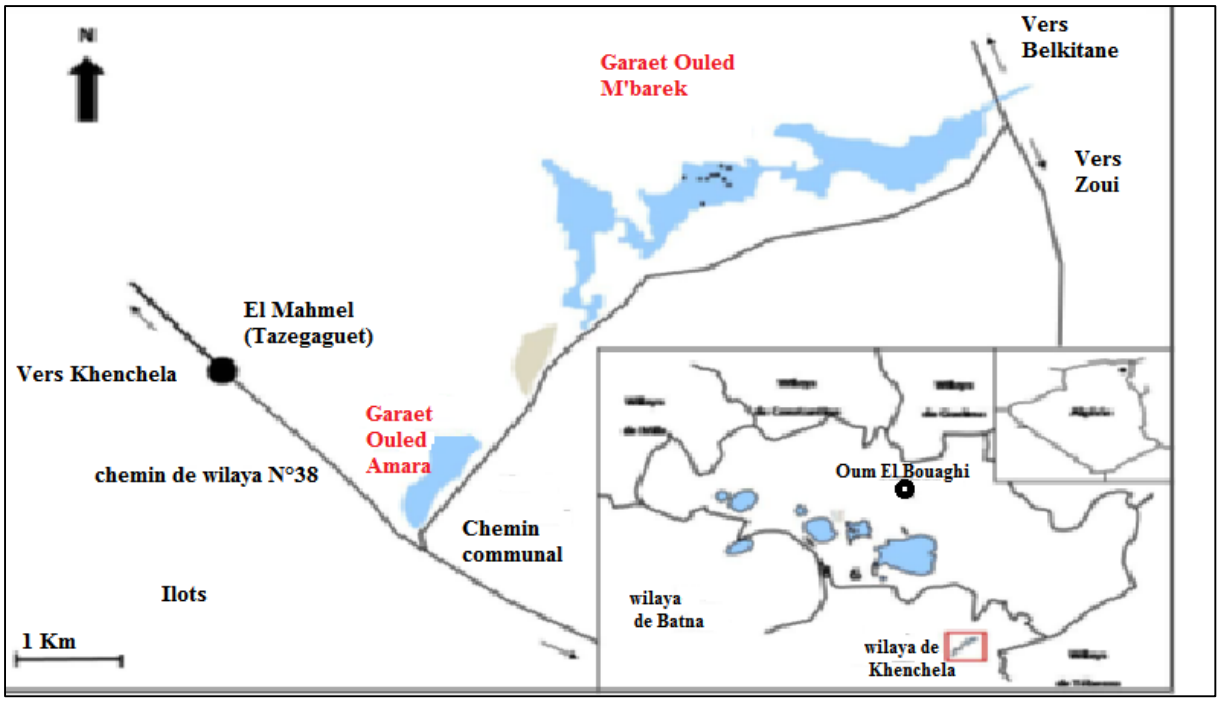


Figure 5 : Représentation schématique de Garaet Ouled M'barek et Garaet Ouled Amara (Bougoudjil et al., *2015)*

- **Principales zones humides de l'éco complexe de la wilaya de Sétif :**

La région Ouest des hautes plaines de l'Est algérien renferme quatre plans d'eau d'importance écologique variable, situés toutes dans la wilaya de Sétif. Les principales sont Chott El-Beida, Chott El-Frain, Sebkhet Bazer-Sakra et Sebkhet El-Hamiet (Figure 6). Cet éco-complexe est classé site Ramsar en 2004. Ces milieux, quand ils sont en eau hébergent une grande variété d'oiseaux d'eau qui l'utilisent pendant toute la période hivernale. Cette avifaune est représentée principalement par les Flamants roses, les Tadornes de Belon, de nombreux canards de surface, de limicoles et d'échassiers

- **Chott Beida Bordj et son annexe de la Sebkhet Soukhna (35°35'N, 5°48'E)**

Ses sites se trouvent à 4 km de Hammam Soukhna (Wilaya de Setif). Elles occupent successivement 3000 ha et 150 ha. Le site, est compris entre la latitude 35°35'N et la longitude 5°48'E. La zone humide se compose de deux habitats, le premier lacustre, appelé sebkha, est dépourvu de végétation alors que le second terrestre, appelé chott, est tapissé d'une végétation herbacée halophyte, renforcée et densifiée par une plantation d'*Atriplex*. Les terrains voisins sont dans leur grande majorité des exploitations agricoles (céréaliculture). Le site est fréquenté par 21 espèces d'oiseaux dont une quinzaine est aquatique, parmi elles figurent le Tadorne de Belon, les Tadornes casarca, le Flamant rose et de nombreux limicoles composés principalement de Bécasseaux et de Gravelots (Boumezbeur, 2004 ; Baaziz et *al*., 2011).

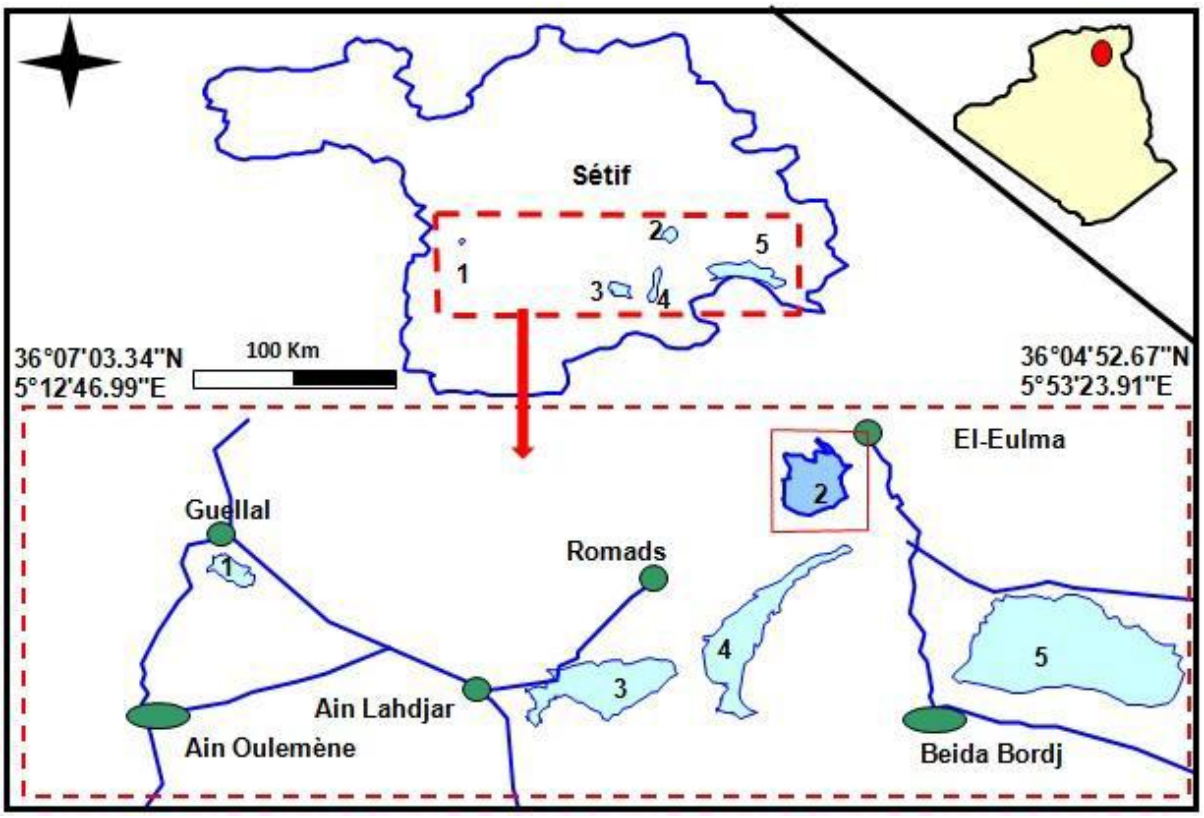


Figure 6 : Représentation schématique de l'éco-complexe de zones humides de la région de Sétif. 1: Sebkhet Melloul, 2: Sebkhet Bazer-Sakra, 3:Sebkhet El-Hamiet, 4: Sebkhet El-Fraïne, 5: Chott El-Beida (Baaziz *et al.*, 2011).

- **Barrage de Boughezoul (Wilaya de Médea)**

Le Barrage de Boughzoul (35°44'18,8" N et 02°48'56"S) représente un écosystème spécifique au niveau de la steppe par sa position et la richesse de sa biodiversité. Ce dernier a été classé zone humide d'importance internationale en 2011. Le Barrage de Boughezoul est un lac artificiel d'une superficie initiale de 10 Km² a été construit en 1936, se trouve à l'entrée Nord de la ville sur l'axe Médéa -Djelfa, Il est peu profond, un peu salé ; et ses berges sont basse (Ledant et Vandijk, 1977). Il est situé à une altitude de 650 m, la région du barrage se caractérise par une flore et une faune intéressante (Figure 7).

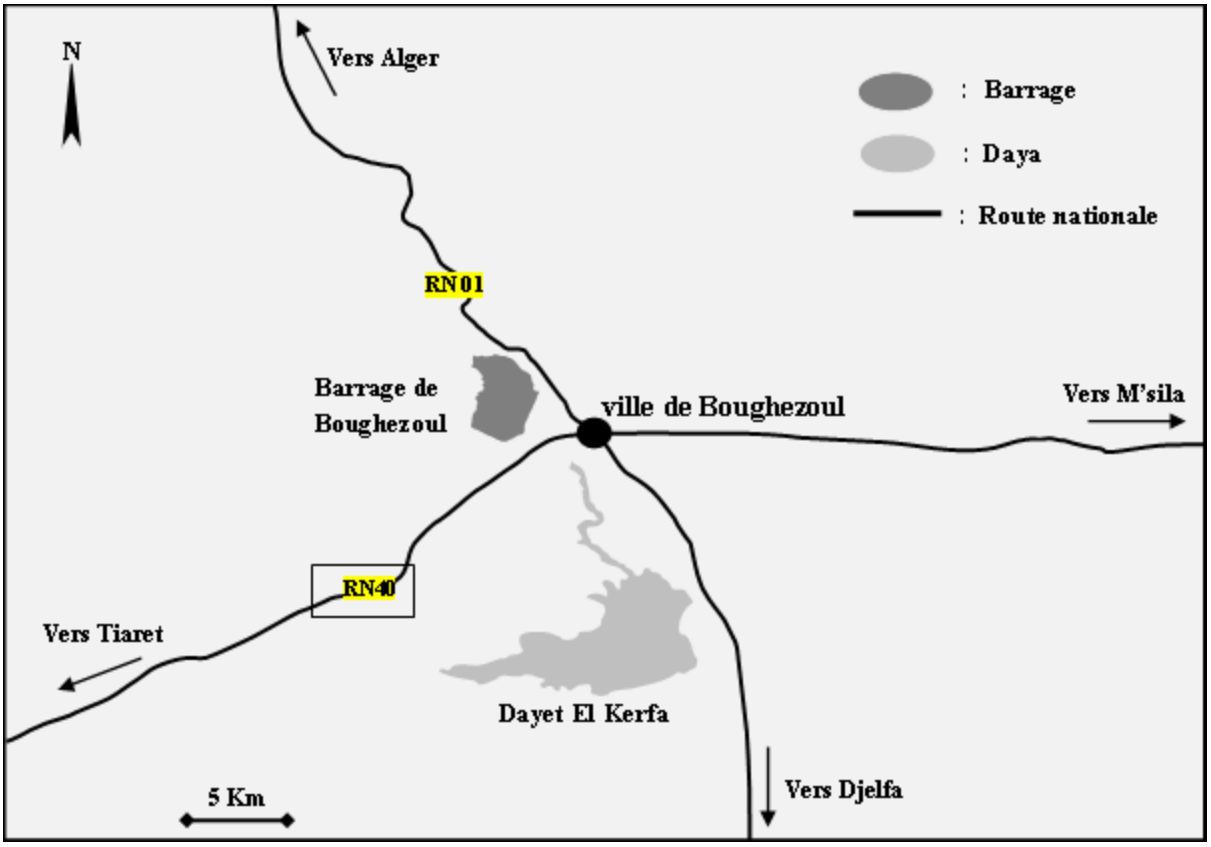


Figure 7 : localisation schématique du Barrage de Boughezoul (Gasmi 2013)

- **Barrage de Bougara (Wilaya de Tiaret)**

Le barrage Bougara est situé sur l'oued Nahr El-Ouassel, dans la wilaya de Tiaret à l'amont du village de Bougara et en aval du barrage Dahmouni. Le plan d'eau du barrage est d'une superficie de 1 000 ha. Le site est entouré de culture de blé dur *Triticum durum* et d'orge *Hordeum vulgare*. C'est un lieu propice pour de nombreux oiseaux d'eau dont les plus importants sont les Limicoles, à savoir l'Echasse blanche *Himatopus himatopus*, l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* et le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexanderus*. Pendant la saison d'hivernage, nous recensons habituellement 38 espèces aviennes qui de point de vue effectif dont les plus importants sont le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo* et les grèbes : le Grèbe huppé *Podiceps cristatus* et le Grèbe castagneux *Tachybaotus ruficolis* (Houhamdi Observations personnelles).

La végétation entourant ces deux plans d'eau artificiels est de type Crucifères (*Mauricaundia arvensis, Matthiola fructicos* et *Diplotaxis muralis*) et Chénopodiacées (*Atriplex halimus, Salsola fruticosa* et *Salicornia fruticosa*) très adaptée à ce type de milieu salinisé par les chlorures de magnésium.

- **Barrage de Timgad (Wilaya de Batna)**

Le barrage est construit en 1994 sur les collines de Koudiet Lamdaouar et sur oued Rebôa. Il est situé à 7 km au nord-est de la commune de Timgad. C'est un barrage qui mobilise les eaux superficielles de l'oued Reboa dont le bassin versant couvre 59 000 km². Il occupe une superficie de 587.6 km^2 et il est destiné totalement à l'irrigation des cultures en large expansion dans la région des Aurès, principalement les variétés des pommiers. Au centre du barrage un ilot surélevé de 2 m héberge une petite colonie de Goéland leucophé *Larus michahellis* en qui représente la limite méridionale de l'expansion de la nidification de l'espèce (Houhamdi Observations personnelles). L'ilot est aussi utilisé par les Sternes hansel *Sterna nilotica* et les quatre limicoles nicheurs dans les hauts plateaux pendant la période de reproduction (l'Echasse blanche *Himantopus himantopus*, l'Avocette élégante *Recurvirosstra avosetta*, le Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexanderus* et la Glaréole à collier *Glareolla pratincola*. Des études récentes et en cours de réalisation montrent une richesse avienne équivaux à 43 espèces appartenant à 15 familles dont les plus représentées sont les Anatidès, principalement les tadornes, et les Phœnicoptéridés représentés par le Flamant rose

- **Dayet El Ferd (Wilaya de Tlemcen)**

Dayet El-Ferd (34°28'00'' N et 01°15'00'' O) est une zone humide couvrant 1500 ha. C'est une grande dépression endoréique à eau saumâtre d'une profondeur ne dépassant pas 5m. C'est une zone humide naturelle continentale d'importance internationale classée site Ramsar depuis 2004. Elle est localisée à l'extrême Nord-ouest de l'Algérie, dans la wilaya de Tlemcen près de la frontière algéro-marocaine. Administrativement, Dayet El-Ferd appartient à la commune d'El Aricha, Daïra de Sebdou au lieu exact dit : Laoudj (Belhadji Boucif) située à 55 km au Sud de la ville de Tlemcen. Du point de vue géographique, elle appartient à l'unité des hautes plaines steppiques (Bouabdellah, 1992), au sous-bassin versant d'El-Aouedj d'une superficie totale de 1370 km^2. Elle est entourée par une céréaliculture intense composée principalement de blé dur *Triticum durum* et d'orge *Hordeum vulgare*. Dans les secteurs non cultivés, se développe une flore adaptée au substrat salé par $MgCl_2$, soit les Crucifères (*Diplotaxis ericoides, Mauricandia arvensis, Matthiola* sp…) et les Chénopodiacées (*Atriplex halimus, Salsola fruticosa, Salicornia fruticosa*…). Sur les secteurs méridionaux et orientaux une Tamaricacée *Tamarix gallica* constitue une ceinture de végétation de 5 ha qui couvre ces secteurs du plan d'eau. La région de Tlemcen est caractérisée par un climat méditerranéen avec deux saisons bien distinctes : une saison hivernale froide de courte durée et une saison estivale chaude et sèche de longue durée (Alcaraz, 1982 ; Benabadji et Bouazza, 2000).La zone d'étude appartient à l'étage

bioclimatique semi-aride avec une pluviométrie annuelle variant entre 300 et 400 mm et des températures annuelles comprises entre 6 °C et 32 °C (Figure 8).

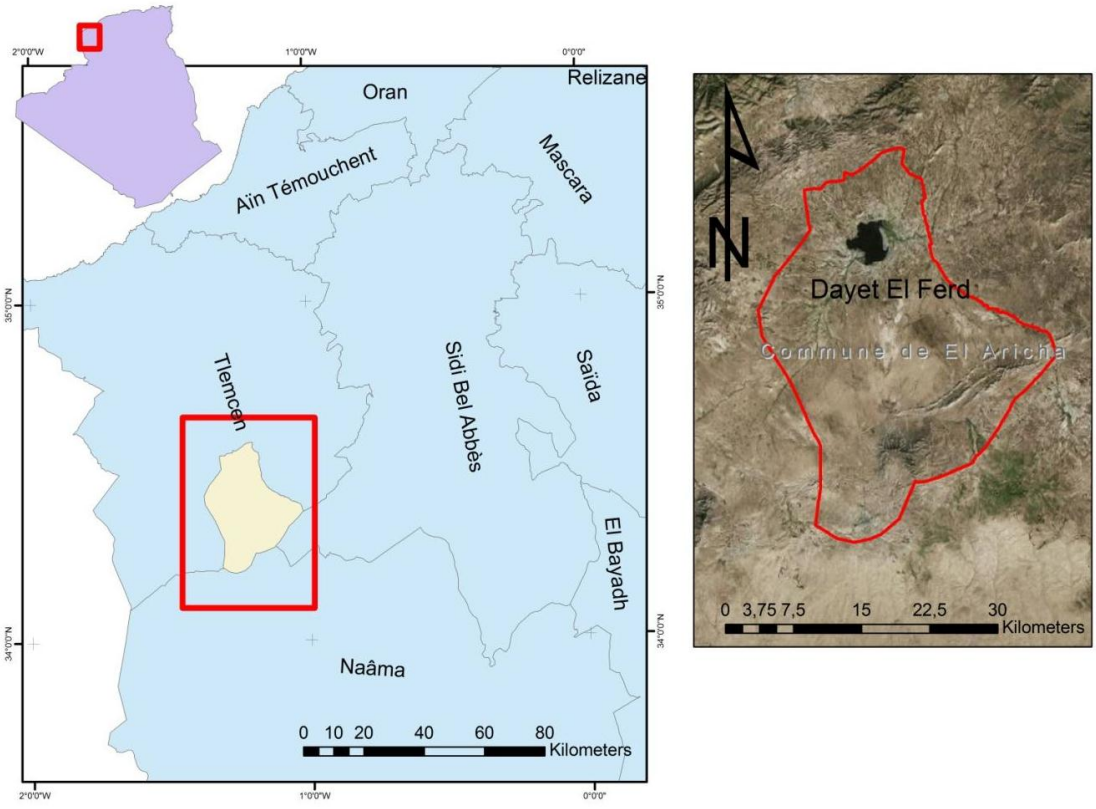


Figure 8. Localisation géographique de Dayet El-Ferd (Bendahmane, 2014)

1. Dénombrement et phénologie

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 physionomiques que subissent les milieux aux rythmes des saisons et des années (Blondel, 1969).

Deux méthodes sont utilisées pour le dénombrement des oiseaux : la méthode relative et la méthode absolue. Le dénombrement des oiseaux d'eau fait beaucoup plus appel à la méthode absolue. Elle présente différentes variantes et le choix de l'une ou de l'autre dépend de : La taille du site, de la taille de la population des oiseaux à dénombrer, et de l'homogénéité de la population (Schricke, 1985).

Un dénombrement exhaustif est retenu quand le comptage porte sur des espèces diurnes facilement détectables et quand l'espace géographique est relativement limité et que tous les sites utilisés par la ou les espèces à dénombrer sont visités. Une estimation des individus est retenue lorsqu'il est exclu de compter tous les oiseaux un par un, car les sites regroupent plusieurs milliers d'oiseaux (Tamisier et Dehorter, 1999).

Le dénombrement exhaustif consiste en une estimation directe d'une population dans sa valeur absolue ; tous les individus sont comptés. Le principe de ce dénombrement est calé sur deux caractéristiques hivernales des espèces : elles sont grégaires et elles utilisent des sites de regroupement qui sont traditionnels. En conséquence, la connaissance de ces sites et leur visite systématique avec évaluation des nombres d'individus présents répond aux exigences d'un dénombrement exhaustif. Deux méthodes sont alors utilisées: dénombrement au sol que nous avons utilisé dans notre étude et dénombrement en avion (Tamisier et Dehorter, 1999).

Quant à la technique d'estimation, elle consiste à isoler mentalement dans un grand groupe, ou un sous-groupe d'oiseaux dont on peut compter presque tous les individus un par un, et reporter ce sous-groupe (ou plus exactement la surface qu'il couvre) autant de fois que nécessaire de façon à englober la totalité du groupe à évaluer. Ainsi le sous-groupe va servir d'étalon.

Globalement, lors de nos dénombrements, nous avons procédé à un comptage exhaustif des individus lorsque la distance est de moins de 200 m et l'effectif est inférieur à 200 individus, et à une estimation visuelle lorsque la distance dépasse 200 m et l'effectif est supérieur à 200 individus (Lamotte et Bourliere, 1969).

2. Méthodes d'étude du rythme des activités diurnes des Canards.

Deux méthodes classiques sont habituellement utilisées pour l'étude des rythmes des activités diurnes des Anatidés et des foulques, l'animal focal sampling ou méthode *FOCUS* et l'instantanious scan sampling ou méthode *SCAN*.

- **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 continuelle 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.
- **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).

Notre étude qui consiste en un dénombrement et un suivi des activités diurnes des deux espèces d'Anatidés (l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* et la Nette rousse *Netta rufina)* dans les hauts plateaux algériens allant de l'Est vers l'Ouest est réalisée de septembre 2012 à Aout 2013 à raison d'une sortie par mois dans presque toutes les zones humides visitées à l'exception de Dayet El Ferd (Tlemcen) et d'octobre 2013 à mars 2014 à raison d'une sortie par semaine dans un seul site (Dayet El Ferd, Tlemcen). Les dénombrements ont été réalisés dans les sites en eau (quand les sites sont en eau, nous avons réalisés des dénombrements des espèces par plusieurs équipes (doctorants et chercheurs) affiliées au *Laboratoire de recherche : Biologie, Eau et Environnement* (*LBEE*), Université 8 Mai 1945, Guelma). Les dénombrements des deux canards ont été effectués par une observation directe à l'aide d'une longue vue (Kowa, TSN-82/M, 20x60) pendant toute une journée, soit de 8 h à 16 h. Le comportement des deux espèces est effectué sur des groupes à effectif assez considérable, ce qui a permis d'appliquer la méthode SCAN. Les comportements inventoriés durant notre étude (sans distinction du sexe) sont les suivants : alimentation, nage, toilette ou toilettage, sommeil et vol.

3. Analyses statistiques des données

L'exploration statistique multivariée par le biais de l'analyse factorielle des correspondances (AFC) est un moyen de procéder à une interprétation d'observations ne comportant a priori aucune distinction, ni entre variable ni entre individu. Son but majeur est de calculer un ensemble de saturations qui permettent d'une part, d'expliquer les corrélations observées entre les tests par la mise en évidence d'un certain nombre d'aptitudes fondamentales et d'autre part, d'identifier autant que possible ces aptitudes fondamentales (Dangnelie, 1975 ; Falissard, 1998)

En utilisant le logiciel ***ADE 4*** (Chessel et Doledec, 1992) nous avons réalisé des analyses factorielles des correspondances sur les données concernant les résultats des rythmes des activités diurnes de ces deux espèces de canards plongeurs.

I. Statut et phénologie de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens

I.1. Statut et phénologie de la Nette rousse (*Netta rufina)*

1.1.1 Statut et phénologie de la Nette rousse durant l'année 2012/2013

La Nette rousse est observée dans 5 sites ; Garaet Ouled Amara à Khenchela, Chott El-Hodna à M'sila, chott Zehrez chergui à Djelfa, Barrage de Boughezoul à Medea, et au Barrage de Bougara à Tiaret (Figure 9). D'une façon générale, les effectifs ne dépassent pas les 15 individus à l'exception du Barrage de Bougara où 124 et 125 individus sont respectivement observés au mois d'octobre et de novembre. La figure ci-dessous montre que la nette rousse est présente pendant 11 mois dans le Barrage de Boughezoul où le maximum est de 15 individus observés durant le mois d'Avril et pendant 8 mois dans le Barrage de Bougara. Trois observations dans le chott Zehrez chergui (novembre, décembre, janvier), deux observations dans le chott El-Hodna (décembre, janvier) et dans Garaet Ouled Amara durant les mois de novembre et de décembre (Figure 9).

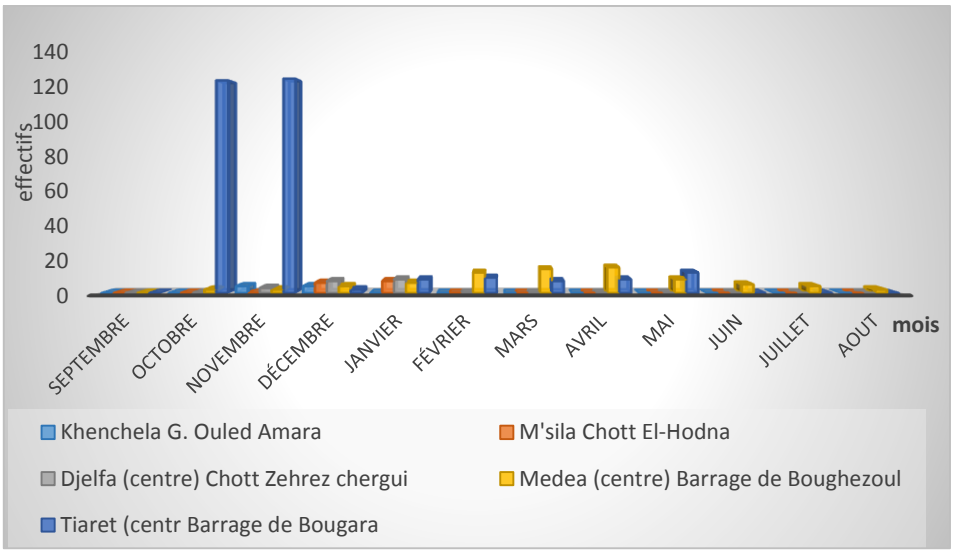


Figure 9 : variation des effectifs de la Nette rousse (2012/2013)

1.1.2. Statut et phénologie de la Nette rousse durant l'année 2013/2014 :

L'étude est menée dans le seul site dit Dayet El Ferd (wilaya de Tlemcen). La Nette rousse a fréquenté le plan d'eau dès le début du mois d'octobre. Vers la fin de ce mois, les effectifs augmentent pour atteindre un maximum de 500 individus observés en fin novembre. Juste après, leur nombre diminue, puis une ré-augmentation progressive des effectifs est notée et ce jusqu'à atteindre environ 500 individus en février. A partir du mois de mars, les effectifs diminuent (Figure 10). D'une manière globale, la courbe présente une allure plus ou moins stable durant toute la saison d'hivernage avec une hausse légère notée durant la fin de la saison.

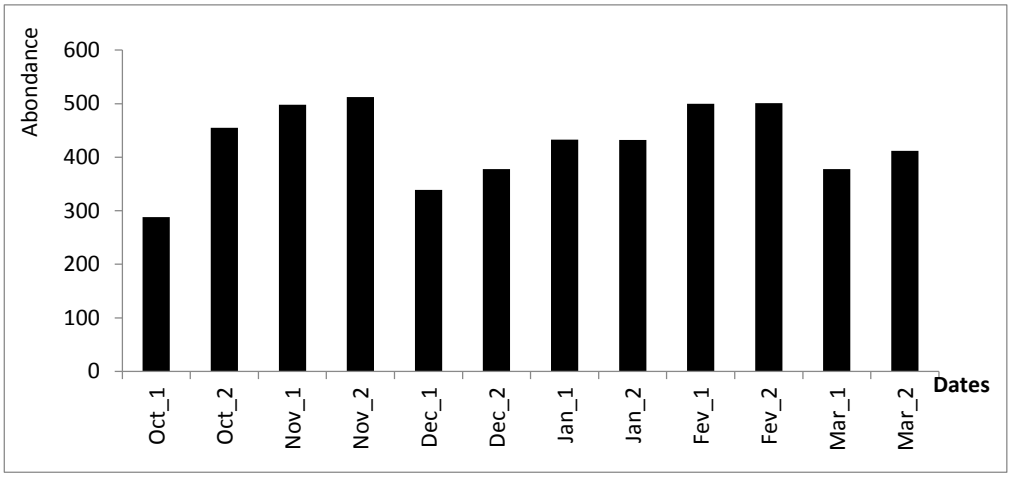


Figure 10 : Evolution des abondances de la Nette rousse à Dayet El-Ferd (2013/2014)

Au-delà du mois de mars, bien que les effectifs les plus élevés de cette espèce aient quitté définitivement la zone humide pour rejoindre leurs sites habituels de nidification, deux couples sont restés. Un seul a réussi sa reproduction. Le nid a été édifié fin mai dans des touffes de *Tamarix gallica* près des berges du plan d'eau (Photo 3). Il est composé de brindilles ligneuses de cette espèce végétale ramassées sur place.

Photo 1 : Nid de la Nette rousse dans *Tamarix gallica*
(Cliché M. HOUHAMDI, 23 mai 2014, Dayet El Ferd, Tlemcen).

I.2. Statut et phénologie de l'Erismature à tête blanche *(Oxyura leucocephala)* dans les hauts plateaux algériens

I.2.1. Statut et phénologie de l'Erismature à tête blanche durant l'année 2012/2013

❖ **Wilaya d'Oum El-Bouaghi**

Les Erismatures à tête blanche fréquentent l'éco-complexe de zones humides d'Oum El-Bouaghi à partir du mois de septembre et y demeurent jusqu'au mois d'aout. Durant tous leurs séjour, cette espèce a fréquenté principalement : Garaet Timerganine, chott Tinsilt et Garaet Ezzemoul (Figure 11). Les deux premiers sites sont largement occupés avec respectivement des maxima de 210 et 85 individus. Garaet Guellif vient en dernier rang de point de vue de la fréquentation. Au niveau de Garaet Taref, l'Erismature a été présent pendant toute la saison d'hivernage avec un maximum de 65 individus observés en février (Figure 11).

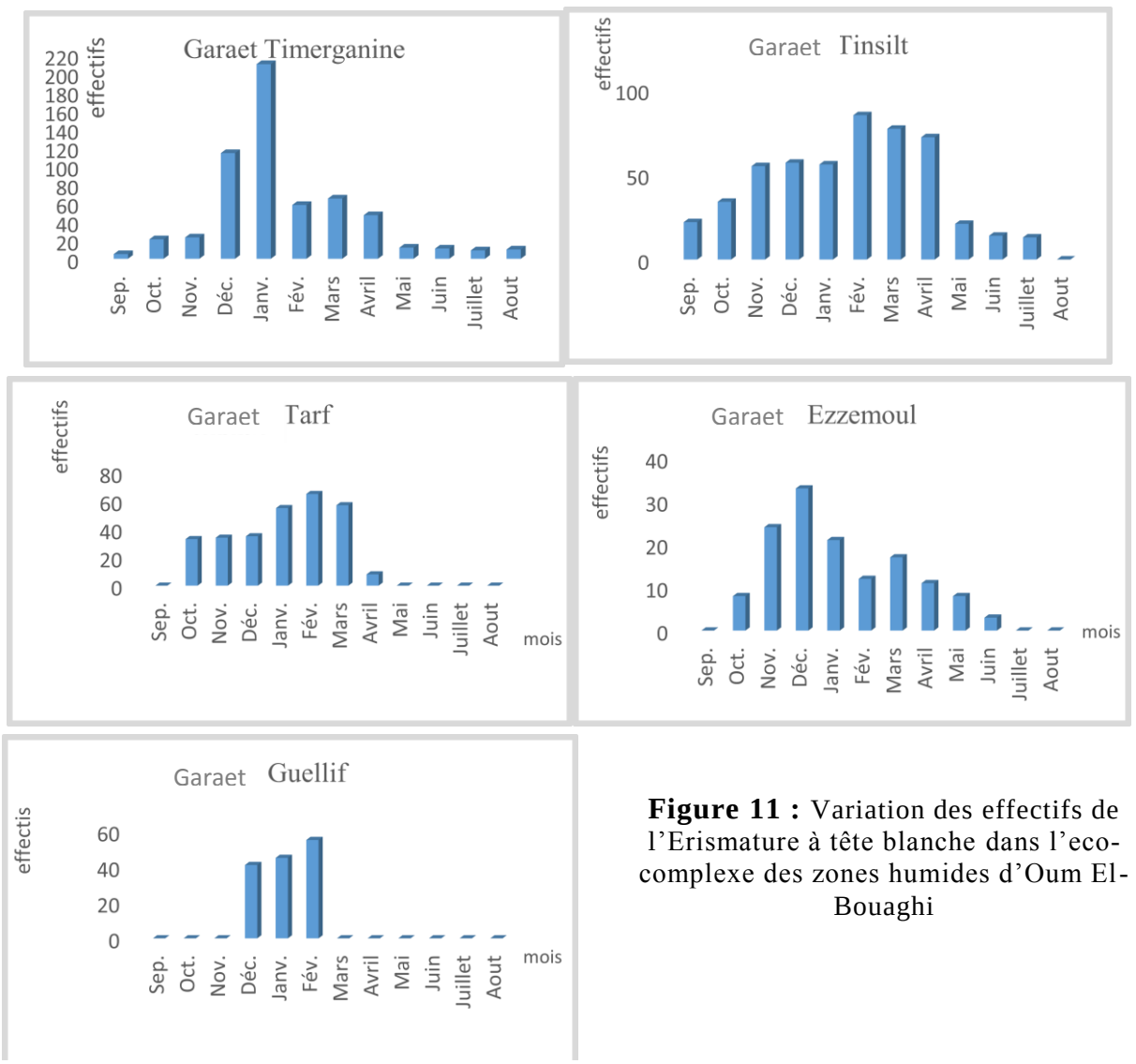


Figure 11 : Variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans l'eco-complexe des zones humides d'Oum El-Bouaghi

❖ **Wilaya de Khenchela**

Au niveau de Garaet Ouled Amara et Garaet. Ouled M'barek, l'Erismature à tête blanche est présent durant toute l'année d'étude. Les effectifs varient entre 16 et 112 individus à Garaet Ouled Amara et entre 18 et 85 individus à Garaet Ouled M'barek. D'une manière globale, l'allure de graphique pour les deux sites est la même, en forme de cloche (figure 12).

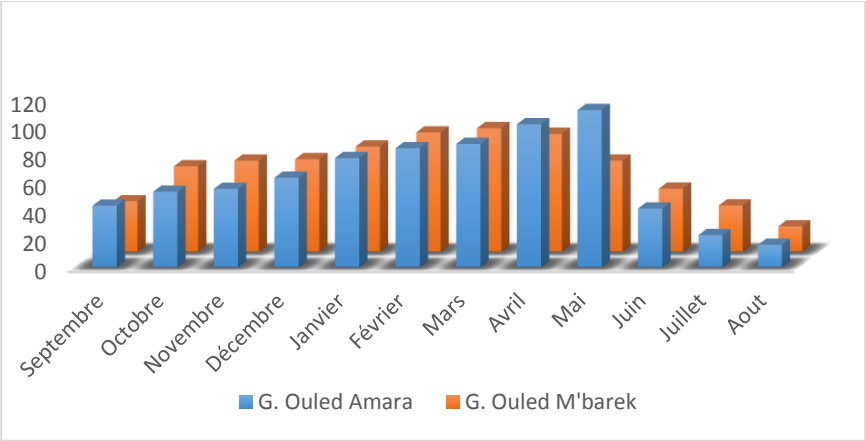


Figure 12 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche (Khenchela,)

❖ **Wilaya de Batna**

Le graphique suivant montre que l'Erismature à tête blanche a fréquenté le Barrage de Timgad durant toute l'année. Six à huit individus ont été observé durant les trois premiers mois (septembre, octobre, novembre). Durant le mois de décembre un maximum de 45 individus est observé et depuis les effectifs sont plus ou moins stables jusqu'au mois de mai. Vers la fin de ce mois, l'espèce quitte le site et il n'y reste que deux individus (Figure 13).

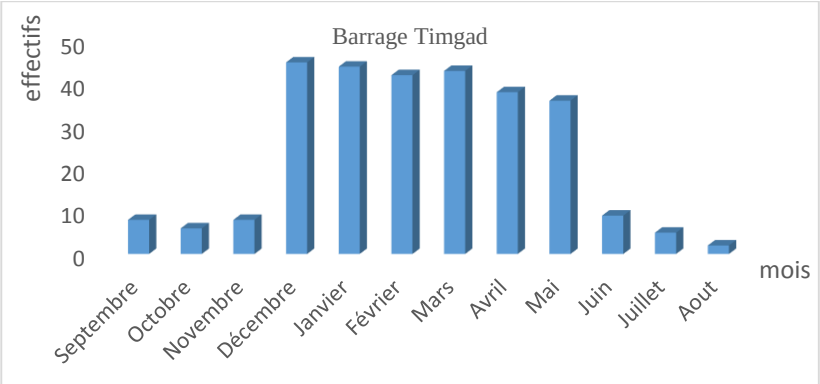


Figure 13 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche (Barrage de Timgad)

❖ **Wilaya de Sétif**

Dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif, trois sites ont hébergé l'Erismature à tête blanche durant l'année 2012/2013 ; Garaet Beida Bordj, Chott Ain Lahdjer et Garaet Hammam Essekhouna. Les plus grands effectifs sont notés au niveau de Garaet Beida Bordj.

Dans ce site un nombre dépassant 100 individus est enregistré durant les mois de novembre, de décembre et de janvier avec un maximum de 124 oiseaux notés en novembre. 66 individus sont observés en février. Vers la fin de ce mois, l'espèce quitte totalement le site. Un effectif très faible est enregistré au niveau de Chott Ain Lahdjer (6 oiseaux) et de Garaet Hammam Sekhouna (2 à 4 individus) (figure 14).

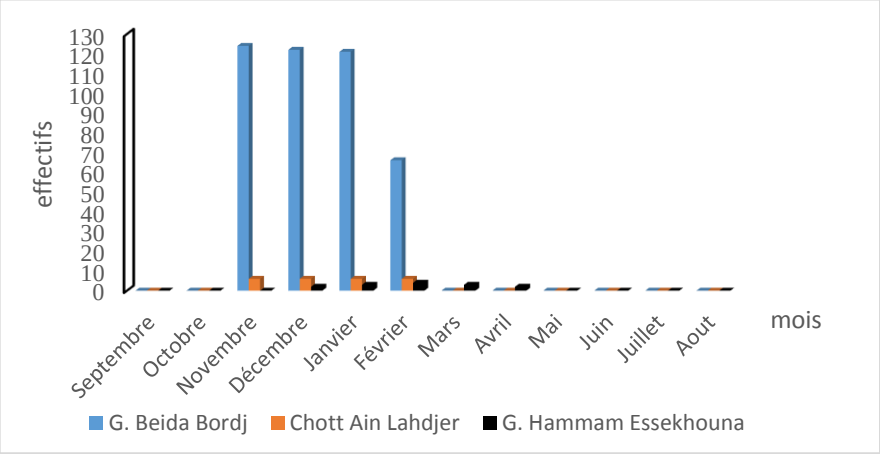


Figure 14 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans l'éco-complèxe de Setif

❖ **Wilaya de M'sila**

Au niveau de la zone humide de M'sila (Chott El-Hodna : la plus grande zone humide des hauts plateaux), l'Erismature à tête blanche est présent de septembre jusqu'à aout avec des effectifs plus ou moins stables. 23 individus est le minimum observé en septembre. Le maximum est de 89 oiseaux enregistré pendant le mois de mai. 54 oiseaux demeurent dans le site (Figure 15).

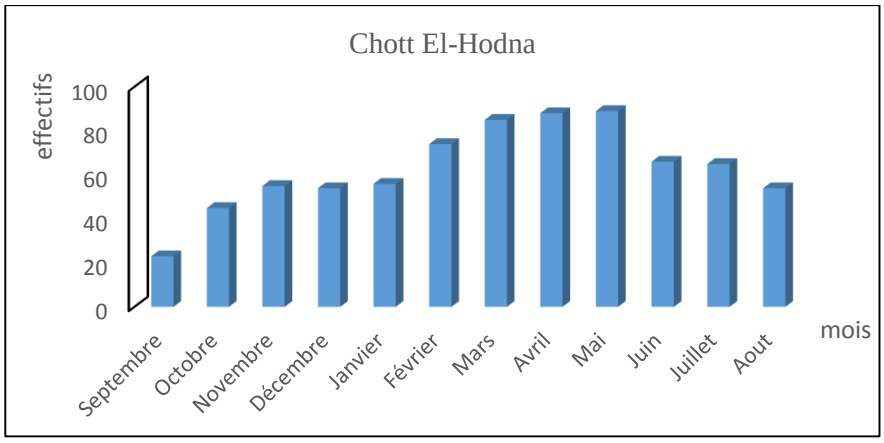


Figure 15 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans Chott El Hodna

❖ **Wilaya de Djalfa**

Le Chott zehrez Chergui a hébergé un effectif très faible des Erismatures durant dix mois (de septembre 2012 à juin 2013). Six oiseaux uniquement sont observés en septembre et c'est le nombre maximal observé dans ce site. Vers la fin de juin, l'espèce quitte totalement le site (Figure 16).

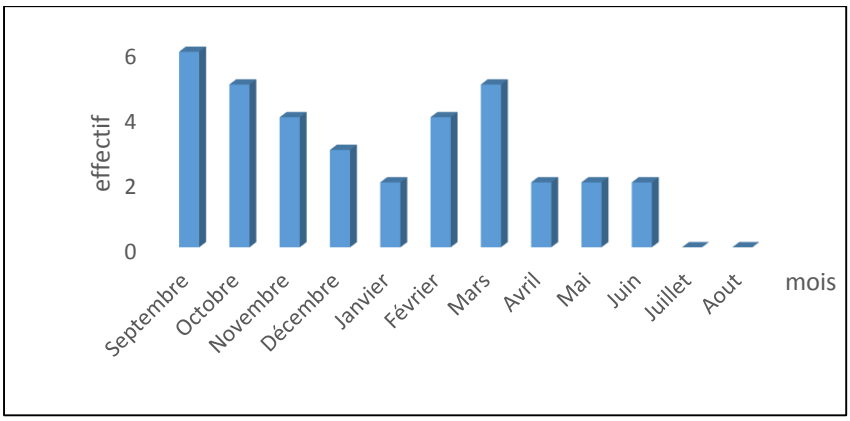


Figure 16 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans le Chott zehrez Chergui

❖ **Wilaya de Médéa**

Au niveau du Barrage de Boughezoul, l'Erismature à tête blanche est observé depuis septembre 2012 jusqu'à Aout 2013. 34 individus sont observés en septembre. Le nombre des Erismatures augmente pour atteindre 65 oiseaux au mois de janvier. Un pic de 77 individus est enregistré en Avril et depuis le nombre diminue jusqu'à atteindre 16 oiseaux qui sont restés sur le site (Figure 17).

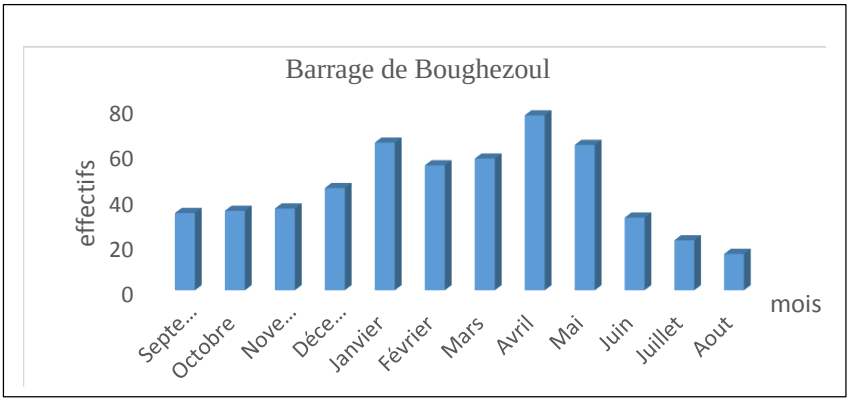


Figure 17 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche dans le Barrage de Boughezoul

❖ **Wilaya de Tiaret**

Le Barrage de Bougara a hébergé les Erismatures à tête blanche durant 12 mois, de septembre 2012 à Aout 2013. Les effectifs enregistrés sont considérables. Le graphique ci-dessous montre que le nombre de cette espèce est en augmentation progressive depuis le mois de septembre jusqu'au mois d'Avril ou un maximum de 148 Erismatures est atteint. A partir du mois de mai, le nombre diminue progressivement et atteint 8 individus à la fin de la saison d'hivernage (Figure 18).

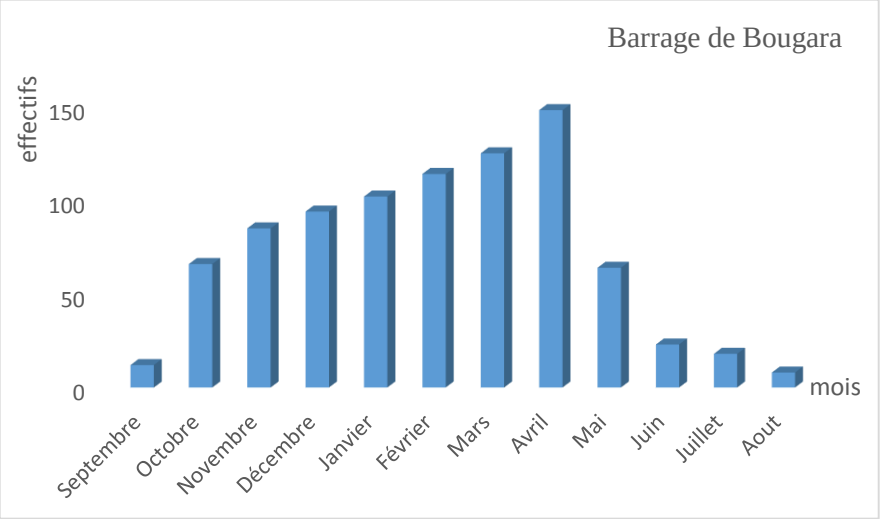


Figure 18 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche Au niveau du Barrage de Bougara

D'une façon générale, une comparaison sur le plan de capacité d'accueil des sites permet le classement des sites comme suite : Barrage de Bougara (14% de l'effectif total recensé), Garaet Ouled Amara (13% de l'effectif total recensé), Garaet Ouled M'barek et Chott El-Hodna (12% de l'effectif total recensé), Garaet Timerganine (10% de l'effectif total recensé). Les autres sites accueillent un faible effectif d'Erismature (Figure 19).

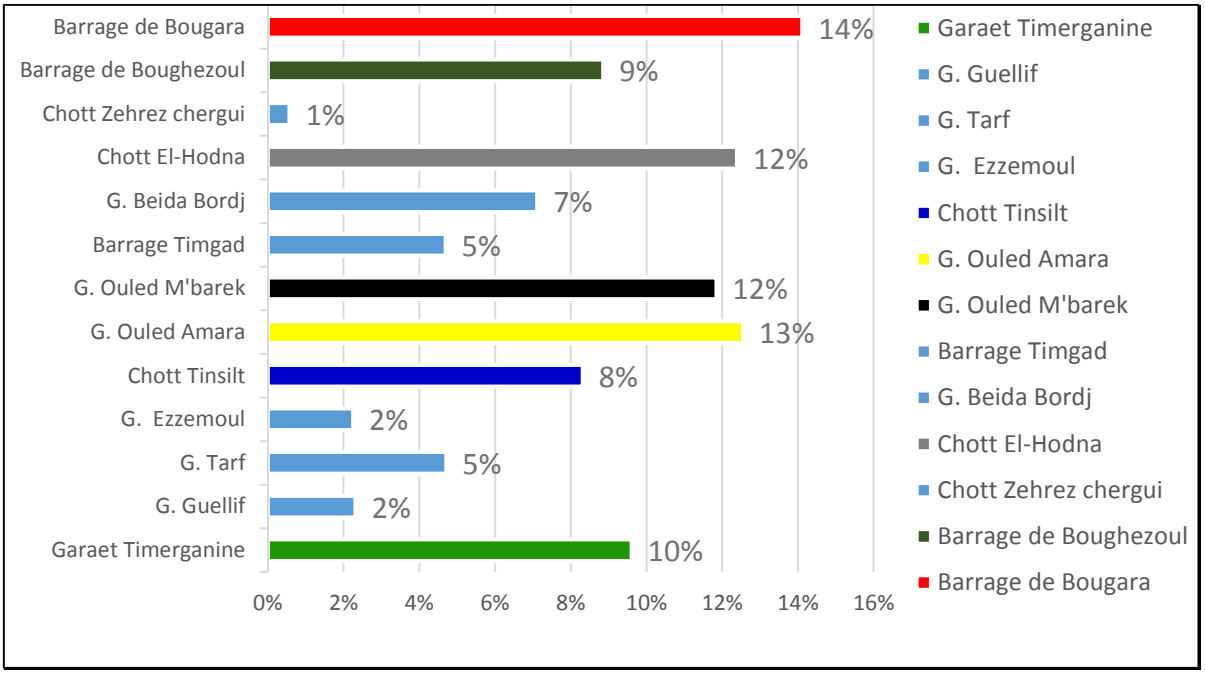


Figure 19 : proportion des effectifs totaux de l'Erismature à tête blanche

1.2.2. Statut et phénologie des Erismatures à tête blanche durant l'année 2013/2014

A partir du mois d'octobre (2013) on commence à observer l'arrivée des Erismatures à Dayet El Ferd. Au début de novembre les effectifs de cette espèce commencent à augmenter et atteindre les 500 individus en janvier et en février. D'une façon générale, les effectifs de ce canard varient entre 122 et 500 individus (Figure 20).

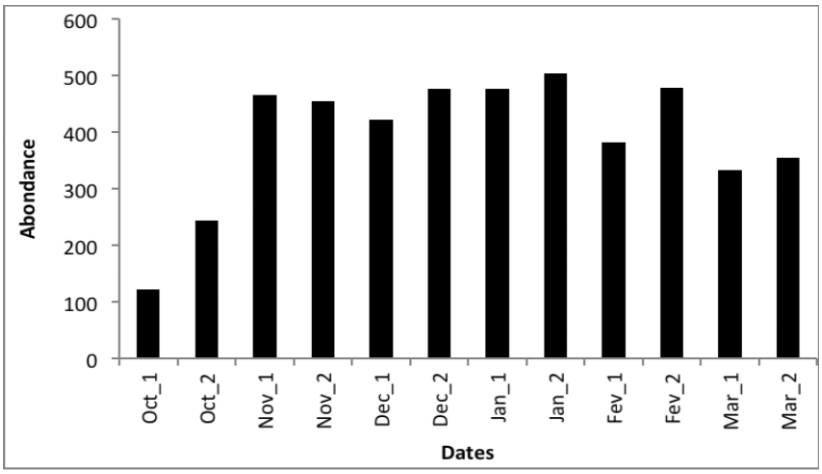


Figure 20 : variation des effectifs de l'Erismature à tête blanche à Dayet El Ferd

II. Rythme des activités diurnes de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens

II.1. Rythme des activités diurnes des Nettes rousses (*Netta rufina)*

II.1.1. Rythme des activités diurnes des Nettes rousses durant l'année 2012/2013

Le comportement diurne de la Nette rousse a été suivi au niveau de deux sites à savoir le Barrage de Bougara (wilaya Tiaret) et le Barrage de Boughezoul (wilaya de Médéa). Au niveau des deux sites d'études, l'alimentation est la principale activité diurne de l'espèce avec 41.9% au Barrage Boughezoul et 39.5% au Barrage Bougara. La toilette ou toilettage et le sommeil sont presque à égalité de temps dans ces deux sites (Figure 21).

Au niveau du Barrage de Boughezoul, la présence de l'espèce pendant la saison d'hivernage et pendant celle de reproduction, nous a permet de traiter séparément les données du comportement recueillis. On constate qu'il n'y a pas de différence dans le comportement de l'espèce durant les deux saisons et c'est l'alimentation qui est l'activité dominante avec environ 42% (Figure 21).

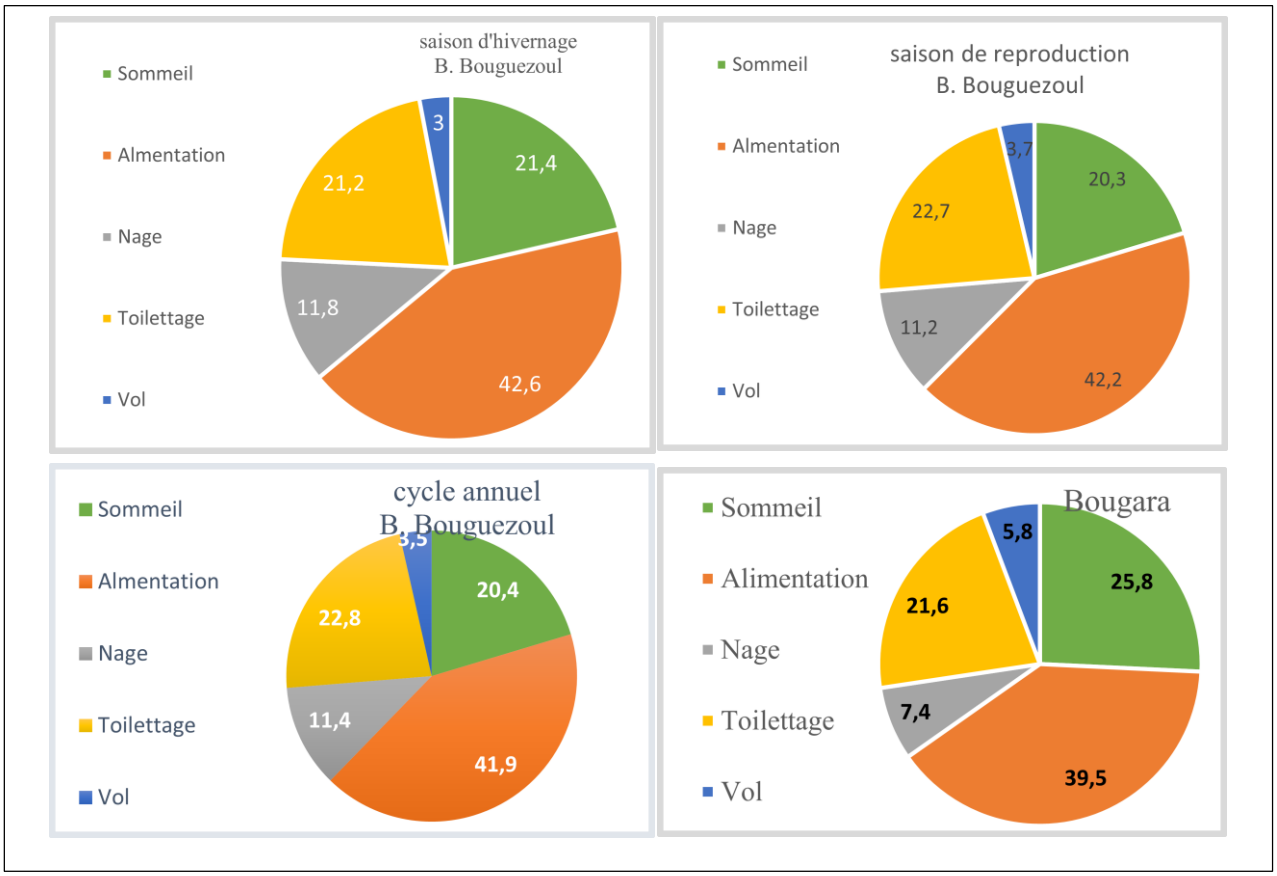


Figure 21 : Bilan des rythmes des activités diurnes de la Nette rousse dans le Barrage de Bougara et le Barrage de Boughezoul

Le suivi de l'évolution des taux des activités diurnes des Nettes mesurées au cours de l'année 2012/2013 dans le Barrage de Boughezoul et le Barrage de Bougara met en évidence de faibles variations temporelles (Figure 22). Les pourcentages des différentes activités sont plus ou moins stables durant toute la période de l'étude. Les pourcentages de l'activité principale (alimentation) fluctuent généralement entre 39% et 45% au niveau du Barrage de Boughezoul et entre 38% et 41% au Barrage de Bougara (Figure 22).

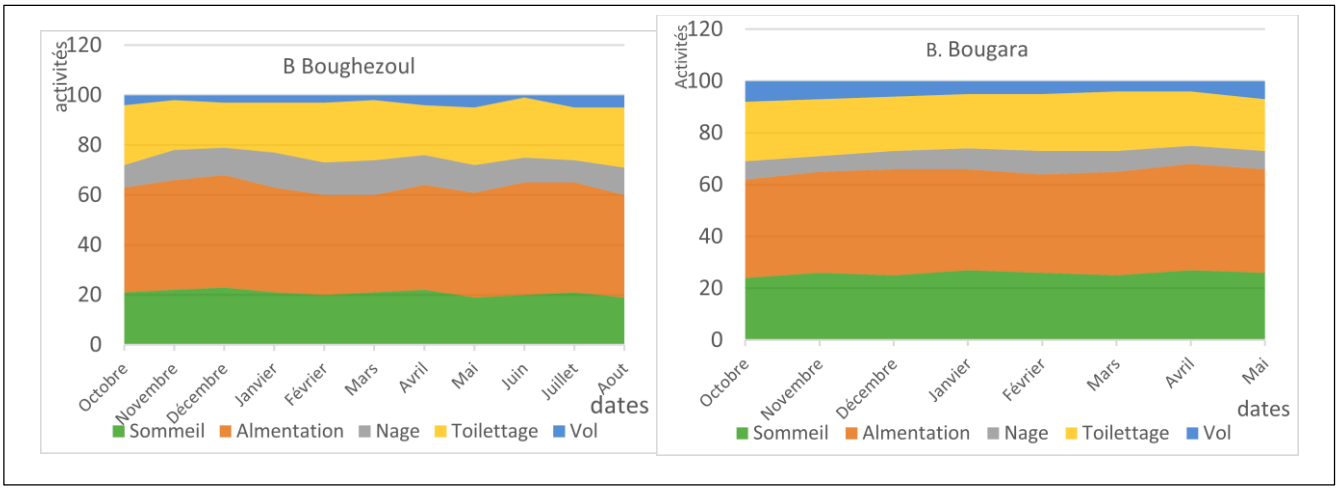


Figure 22 : Evolution temporelle des activités diurnes des Nettes rousses hivernant au Barrage de Boughezoul et Barrage de Bougara

II.1.2. Rythme des activités diurnes des Nettes rousses durant l'année 2013/2014

Le suivi du comportement diurne des Nettes rousses à l'ouest du pays dans le site de Dayet El Ferd est aussi dominé par l'alimentation (41%) suivi de la nage (33%). Contrairement aux deux sites précédents (Barrage de Boughezoul et Barrage de Bougara) le sommeil occupe une part minime dans le bilan. Les Nettes rousses ont consacré 16% de leur temps à l'entretien et la toilette et seulement 4% pour le vol (Figure 23).

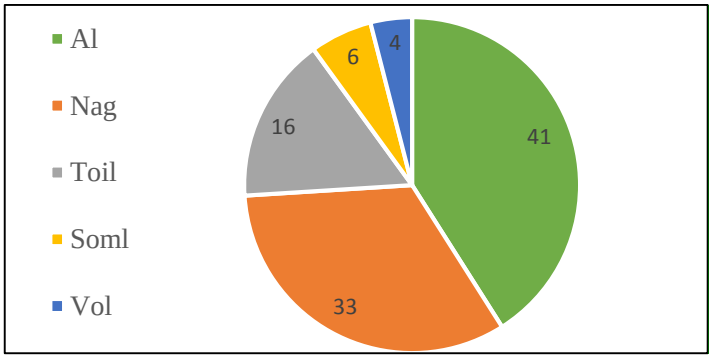


Figure 23 : Proportion des activités diurnes des Nettes rousses à Dayet El Ferd.

Le suivi de l'évolution des taux des activités des Nettes mesurées au cours de la saison d'hivernage à Dayet El Ferd met en évidence des variations temporelles importantes. Les pourcentages de l'activité alimentaire fluctuent généralement entre 36 % et 46 % et augmentent légèrement à la fin de la saison (59 %). La nage et le toilettage sont beaucoup plus observés entre octobre et mars. Leurs pourcentages évoluent successivement entre 15 % et 43 % pour la nage et entre 10% et 27% pour la toilette. Le sommeil et le vol sont enregistrés avec des taux faibles. Les maximums sont observés au début de la saison pour le sommeil (14,15 %) et vers la fin pour le vol (9,75 %) (Figure 24).

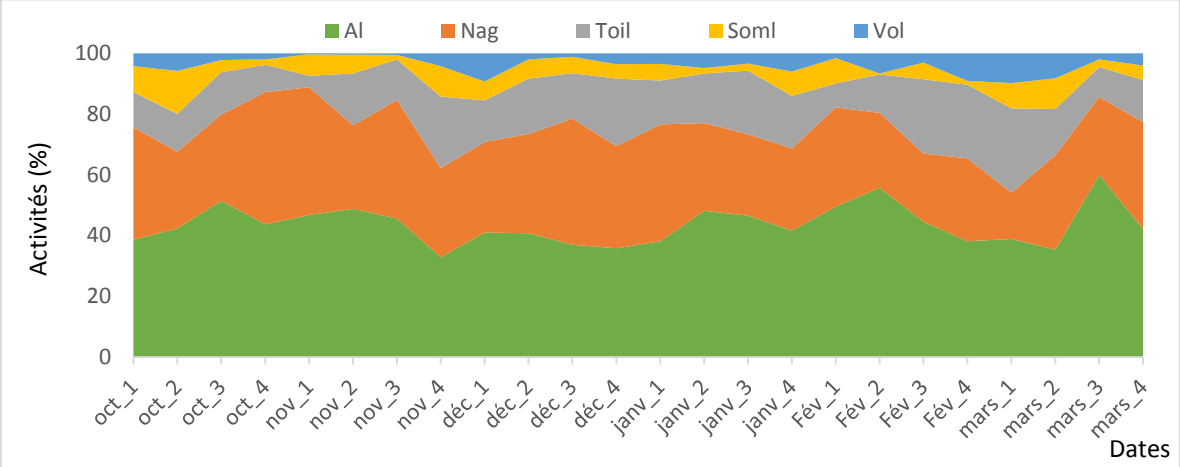


Figure 24 : Evolution hebdomadaires des activités diurnes des Nettes rousses à Dayet El-Ferd

II.2. Rythme des activités diurnes de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala)* dans les hauts plateaux algériens

II.2.1. Rythme des activités diurnes de l'Erismature à tête blanche durant l'année 2012/2013

Dans la région des hauts plateaux algériens, l'étude du comportement de l'Erismature a été réalisée dans neufs zones humides durant la saison d'hivernage 2012/2013. Le graphique suivant montre comment varie le comportement dans différents sites d'études, mais aussi au niveau du même site au cours de la période d'étude (Figure 25).

Dans presque tous les sites, l'Erismature à tête blanche a le même comportement sur un cycle annuel et il est dominé par le sommeil à l'exception des deux Barrages (Bougara et Boughezoul) où l'alimentation est l'activité dominante avec respectivement un pourcentage de 40% et de 37%. En moyenne, le sommeil occupe environ 41% du bilan total, l'alimentation et la nage occupent environ 20% du bilan pour chacune d'elle et en dernier la toilette et le vol ont des parts minimes avec respectivement environ 10% et 6% en moyenne (Figure 25).

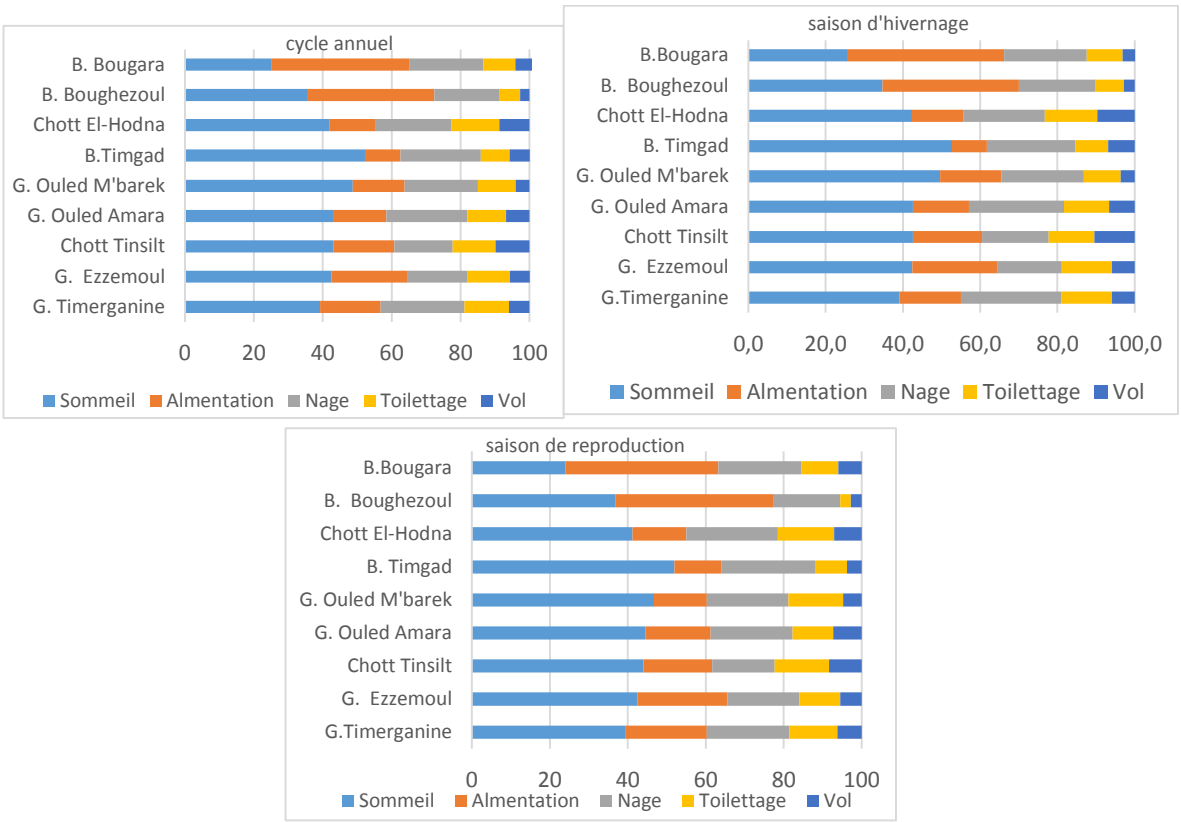


Figure 25 : Bilan des rythmes des activités diurnes de l'Eismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens en 2012/2013

L'évolution mensuelle des taux des activités des Erismatures à tête blanche mesurées dans les hauts plateaux est illustrée dans la (Figure 26). D'une manière générale, on remarque que les variations sont faibles pour tous les sites. Les graphiques ci-dessous illustrent bien que le sommeil est l'activité dominante dans presque tous les sites à l'exception des deux Barrages où l'alimentation l'emporte par rapport aux autres activités (Figure 26).

Figure 26 : Evolution temporelle des activités diurnes de l'Eismature à tête blanche durant l'année 2012/2013

II.2.2. Rythme des activités des Erismatures à tête blanche à Dayet El Ferd durant l'année 2013/2014

Dans la région ouest, à Dayet El Ferd, le suivi régulier du rythme des activités diurnes des groupes des Erismatures pendant les six mois d'étude montre que l'alimentation domine le bilan des activités (Figure 27). Ce canard passe en moyenne 38 % de son temps diurne à s'alimenter. La nage vient en deuxième position avec une moyenne de 27 %. Le sommeil et le toilettage représentent une part minime des activités avec respectivement 22 % et 13 %. A noter qu'aucune observation de vol n'a été remarquée.

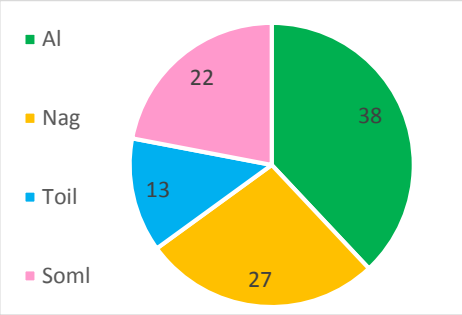


Figure 27 : Activités diurnes de l'Erismature à Dayet El Ferd.

Le suivi hebdomadaire des activités diurnes montre une nette dominance de l'activité alimentaire durant toute la période de l'hivernage et principalement entre novembre et la fin février (Figure 28). Le maximum est enregistré durant la mi-décembre (71,73 %). La nage est observée avec des pourcentages très variés. Les plus élevés sont notés vers la fin de la saison d'hivernage où ils varient entre 38 % et 56 %. Les valeurs les plus basses sont enregistrées en décembre (5%). Le toilettage ou entretien du plumage est plus important entre la mi-janvier et la mi-février où le maximum de 27,78 % a été enregistré. L'activité du sommeil qui était très importante au début de la saison d'hivernage (41-44 %) diminue durant les mois de janvier et février puis augmente à nouveau vers la fin de la saison (Figure 28).

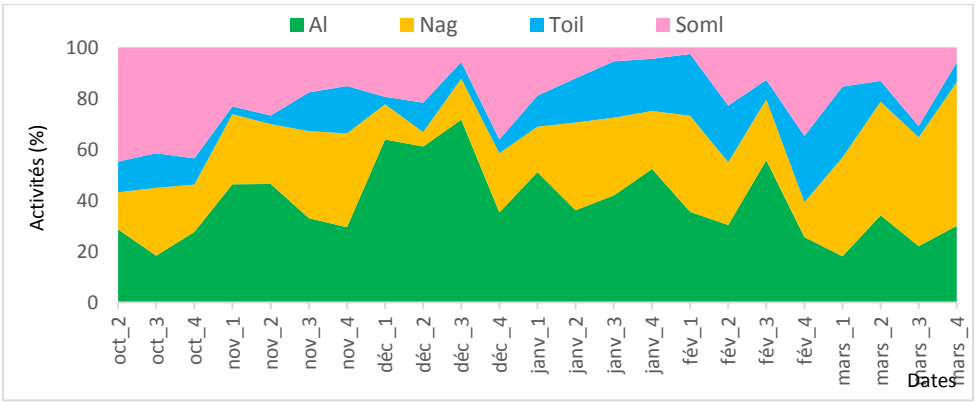


Figure 28 : Evolution temporelle des activités diurnes des Erismatures à tête blanche hivernant à Dayet El-Ferd

III. Analyse Factorielle des Correspondances des rythmes des activités de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche

III.1.Analyse factorielle des Correspondances du bilan des activités des Nettes rousses

Une analyse factorielle des correspondances (AFC) concernant le bilan global des activités diurnes de la Nette rousse nous montre une organisation temporelle de ses activités. Nous avons observé une distribution des activités caractérisant chaque période, voir chaque mois.

a) Analyse factorielle des Correspondances du bilan des activités des Nettes rousses au niveau du Barrage de Boughezoul et du Barrage de Bougara

La carte factorielle ci-dessous montre que le plan des abscisses sépare entre les deux principales activités des canards (alimentation et sommeil) de celles de confort (nage et toilettage). Nous notons qu'au niveau du Barrage de Boughezoul, le sommeil et l'alimentation sont plus manifestés durant les mois de novembre, de décembre, de janvier, d'avril et de juin. Alors que la nage c'est en mars et en février. Le plan des ordonnés sépare entre la période d'hivernage et celle d'arrivée et de retour des hivernants où l'entretien des plumes est plus important. Le vol est une activé éloignée de l'information (figure 29).

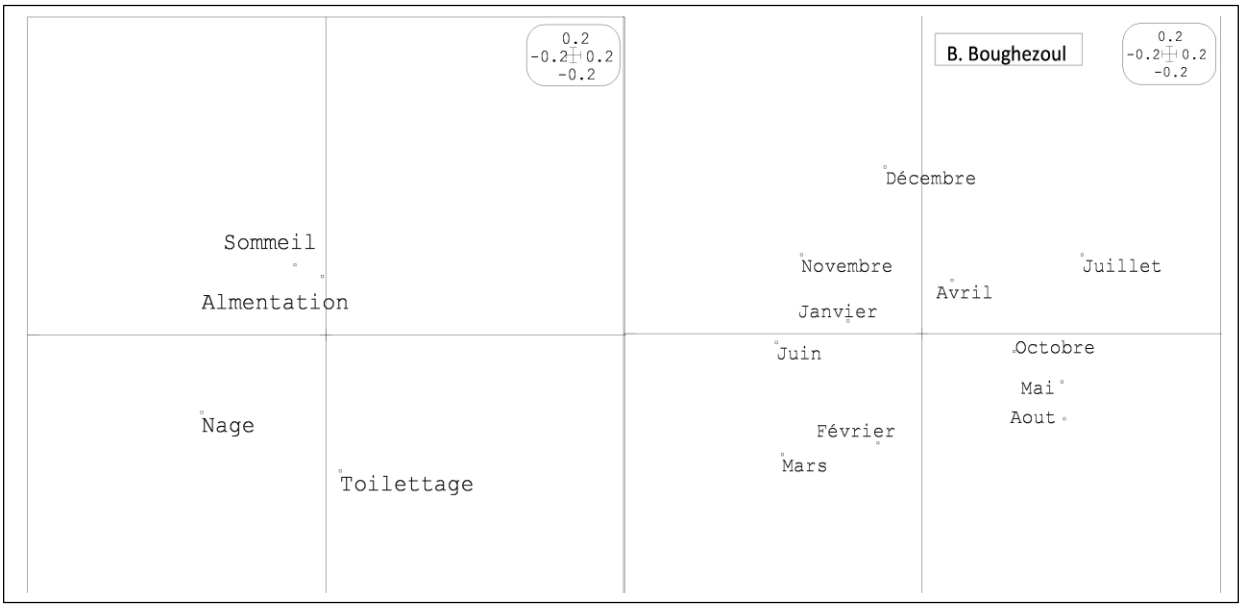


Figure 29 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de la Nette rousse au niveau du Barrage Boughezoul

Au niveau du Barrage de Bougara, le plan des abscisses sépare aussi entre les deux activités (sommeil et alimentation) et les activités de confort (nage, toilettage et vol). L'alimentation et le sommeil sont les activités majeures des mois de : novembre, décembre, janvier et mai. La nage et le vol sont éloignés de l'information. L'entretien du plumage est important en mars (Figure 30).

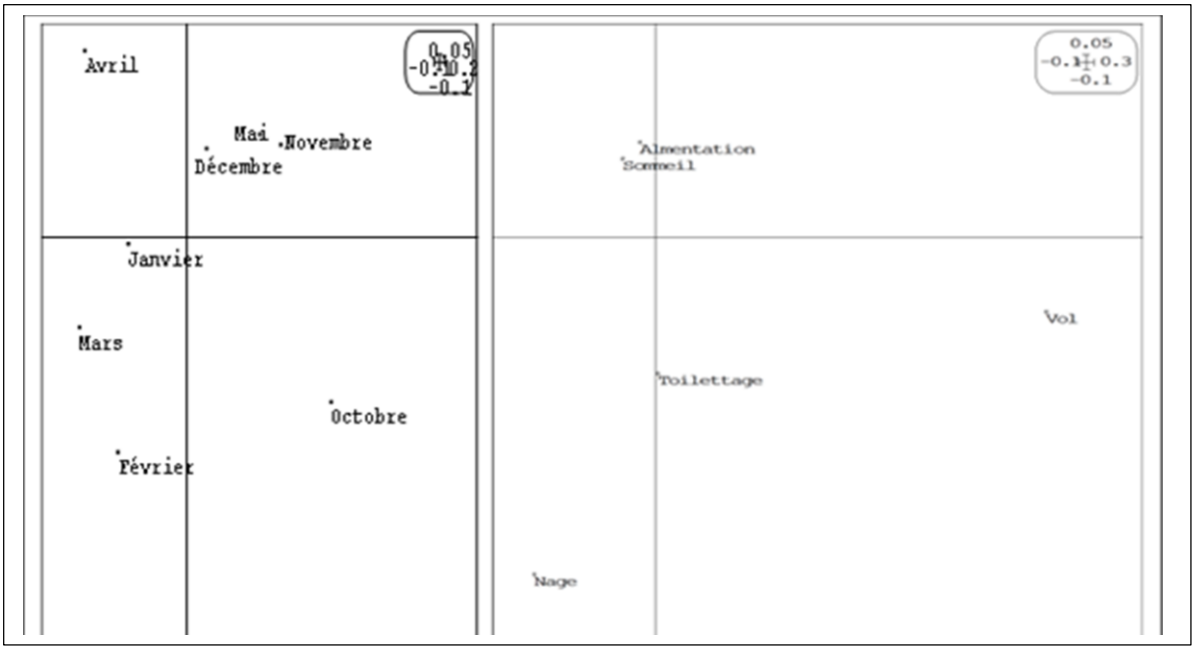


Figure 30 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de la Nette rousse au niveau du Barrage Bougara

b) <u>Analyse factorielle des rythmes des activités des Nettes rousses à Dayet EL Ferd</u>

L'analyse statistique des données effectuée sur le rythme des activités diurnes des Nettes rousses à Dayet El Ferd est exprimée sur le plan factoriel (1x2) de l'AFC, nous expose d'une part la séparation de l'alimentation des autres activités par rapport à l'axe des abscisses (Figure 31). D'autre part la séparation de la nage des autres activités par rapport à l'axe des ordonnées. Comme elle montre aussi que les activités de cette espèce sont tirées au même temps vers la nage et vers l'alimentation pendant quelques semaines du début de l'hivernage et de la fin de cette période. Bien que la nage domine la fin de décembre et le début de janvier. Alors que l'alimentation caractérise la deuxième semaine de novembre ; la mi-janvier et les trois dernières semaines de février (Figure 31).

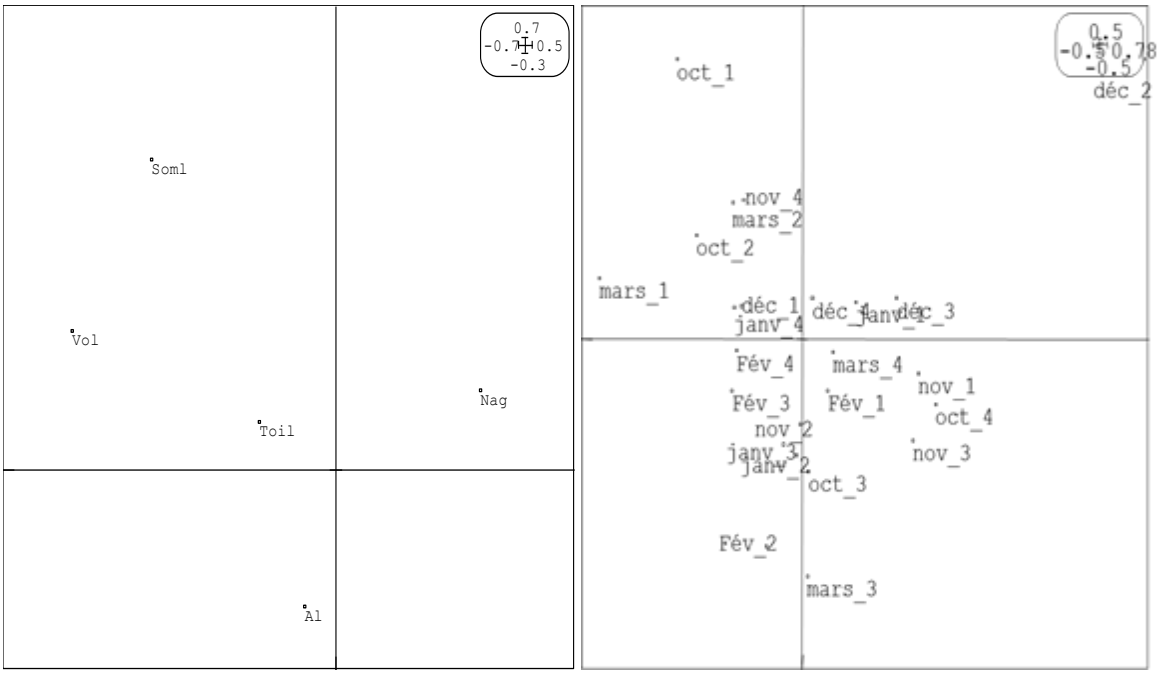


Figure 31 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de la Nette rousse au niveau de Dayet El Ferd

III.2. Analyse Factorielle des Correspondance des rythmes des activités des Erismatures à tête blanche

a) <u>Analyse Factorielle des Correspondance des rythmes des activités des Erismatures à tête blanche dans les hauts plateaux (2012/2013)</u>

- **<u>Barrage de Boughezoul</u>**

Dans la figure ci-dessous, le plan des ordonnés sépare entre les deux principales activités (alimentation et sommeil) de celles de confort (nage et toilettage) (Figure 32). Il sépare aussi entre la période d'hivernage et la fin d'hivernage. Nous pouvons dire que le début d'hivernage et l'hivernage sont caractérisés par l'activité de confort (nage) associée au sommeil. Par contre la fin de l'hivernage est caractérisée par une alimentation accrue (Figure 32).

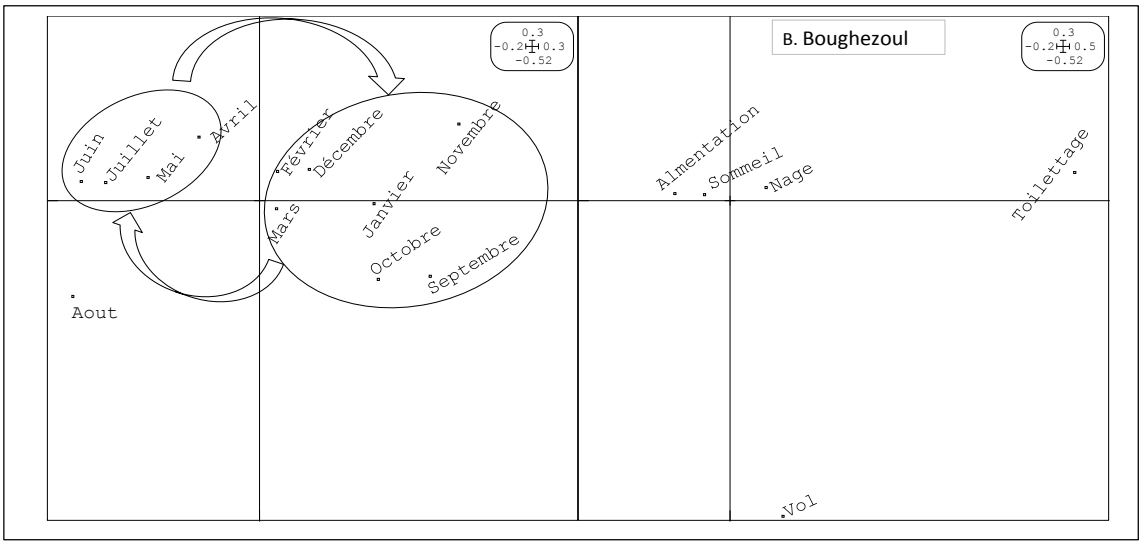


Figure 32 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau du Barrage de Boughezoul.

- **<u>Barrage de Bougara</u>**

La carte factorielle ci-dessous montre une dominance de l'activité du sommeil durant le début d'hivernage (septembre, octobre, novembre et décembre) et une dominance de l'alimentation associée à la nage aux mois de mars et d'avril et associée à la toilette en février et en Aout. Le vol est peu manifesté (Figure 33).

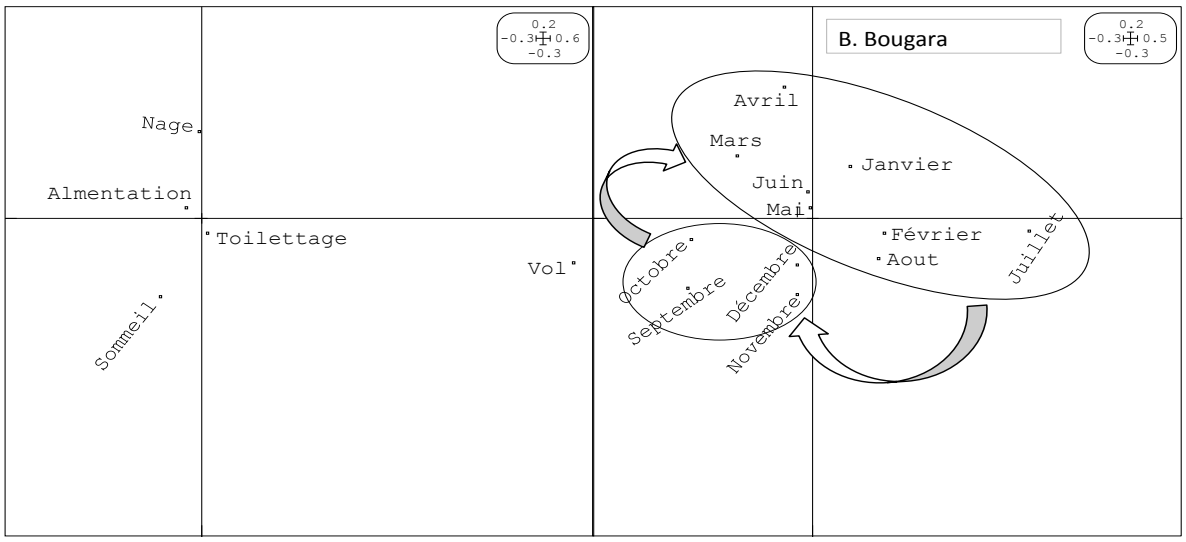


Figure 33 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de de l'Erismature à tête blanche au niveau du Barrage de Bougara.

- **<u>Garaet Timarganine</u>**

La carte factorielle ci-dessous montre clairement que durant les mois de septembre, d'octobre et de novembre, les activités des Erismature à tête blanche sont tirées vers le sommeil.

Au mois de décembre c'est la nage qui domine les activités diurnes de ce canard. Durant les mois de janvier, de juillet et de mai, les activités sont tirées vers l'alimentation (Figure 34).

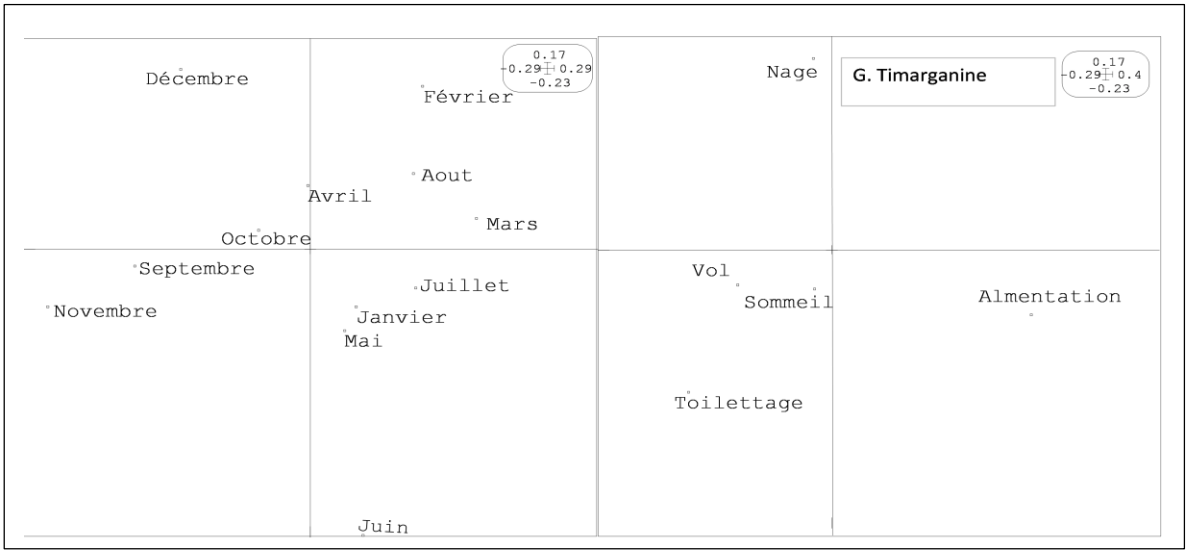


Figure 34 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités l'Erismature à tête blanche au niveau de Garaet Timagranine)

- **Garaet Ezzemoul**

La carte factorielle ci-dessous montre que durant les mois d'octobre et de novembre, les activités des Erismatures sont tirées soit par le vol soit par la nage. Elle montre aussi que durant les mois de février et d'avril l'alimentation est importante et que le sommeil domine durant les autres mois (Figure 35).

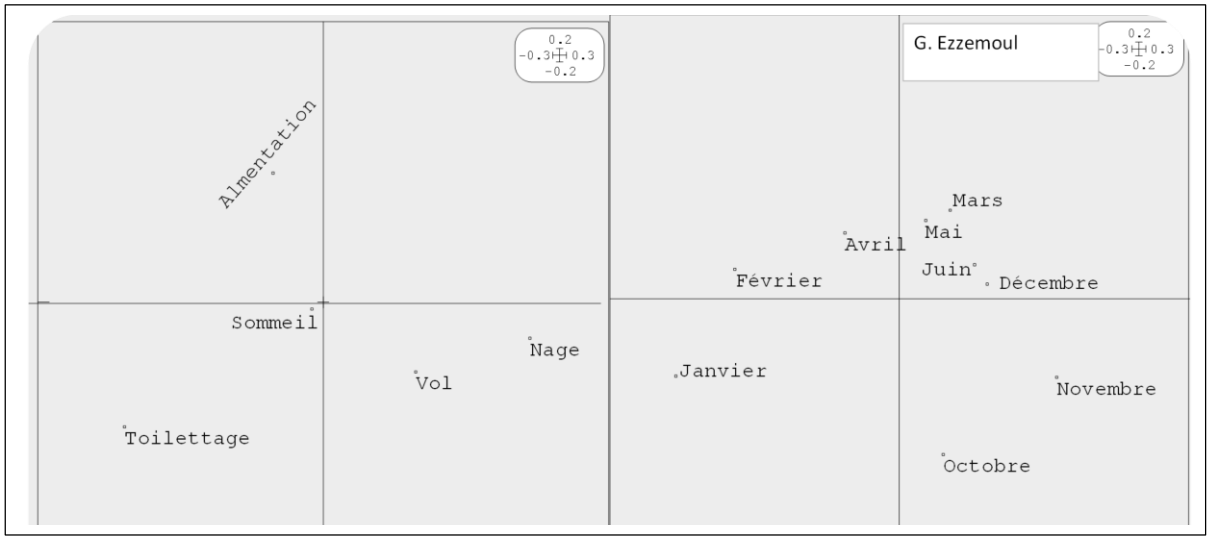


Figure 35 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau de Garaet Ezzemoul)

- **Garaet Ouled M'barek**

L'analyse statistique multivariée exprimée sur le plan factoriel ci-dessous montre que le plan des ordonnés isole la toilette (toilettage) et le vol des autres activités (alimentation,

sommeil et nage). Elle montre aussi que l'entretien des plumes est plus observé au mois de novembre et vers la fin de l'hivernage (juin, juillet, août). Du début d'hivernage (septembre) jusqu'au mois de mai, les activités de l'alimentation, du sommeil et de la nage varient considérablement d'un mois à un autre (Figure 36).

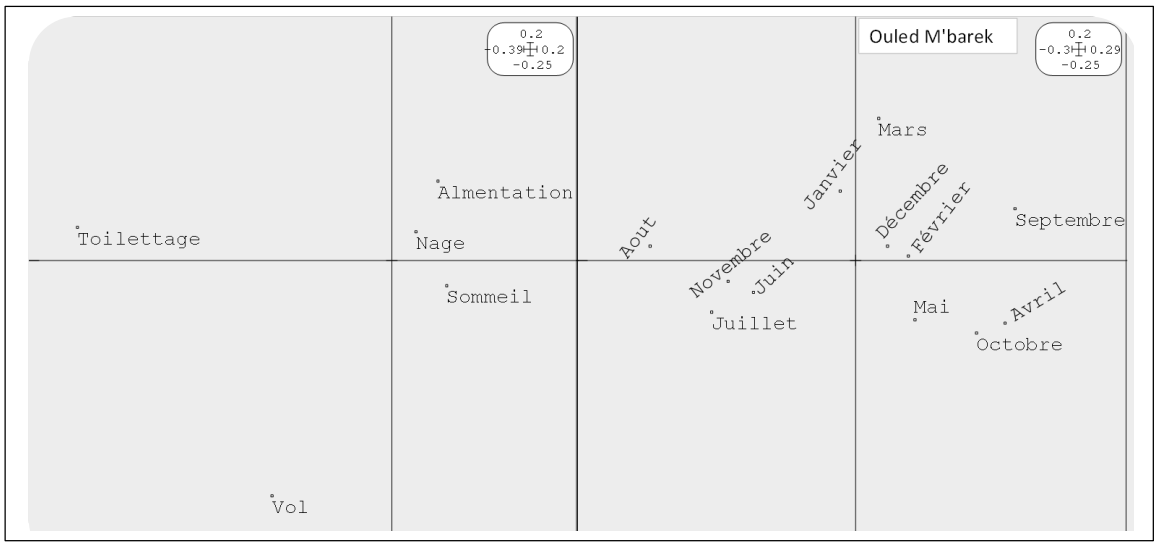


Figure 36 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau de Garaet Ouled M'barek.

- **<u>Chott El Hodna</u>**

La carte factorielle ci-dessous montre clairement que les deux plans factoriels regroupent d'une part l'activité du sommeil avec l'alimentation même si la dernière est éloignée de l'information et d'autre part l'activité de nage avec celle de toilettage. On remarque que le sommeil domine les mois de septembre, de décembre, de janvier, d'avril et d'aout. Alors que les activités des Erismatures sont liées à la nage d'une façon plus importante au cours des mois de février, de mars et de juillet (Figure 37).

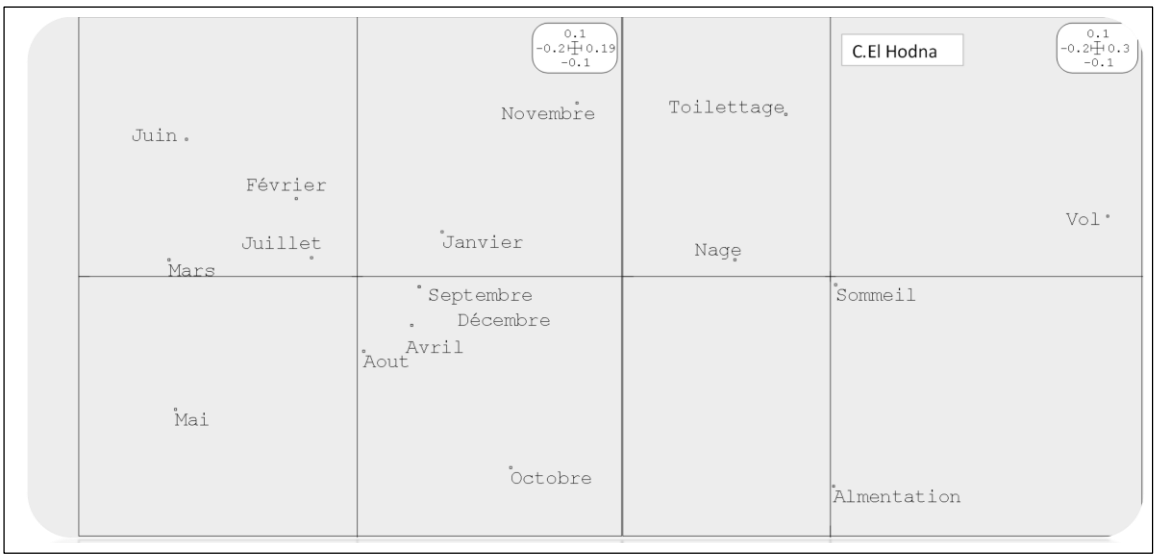


Figure 37 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau du Chott El Hodna.

- **Chott Tinsilt**

Selon la carte factorielle ci-dessous, l'activité du sommeil prédomine le mois de décembre et de janvier. La nage provoquée par la recherche de nourriture est plus manifestée au cours du mois de septembre et de novembre. Le vol et la toilette sont éloignés de l'information (Figure 38).

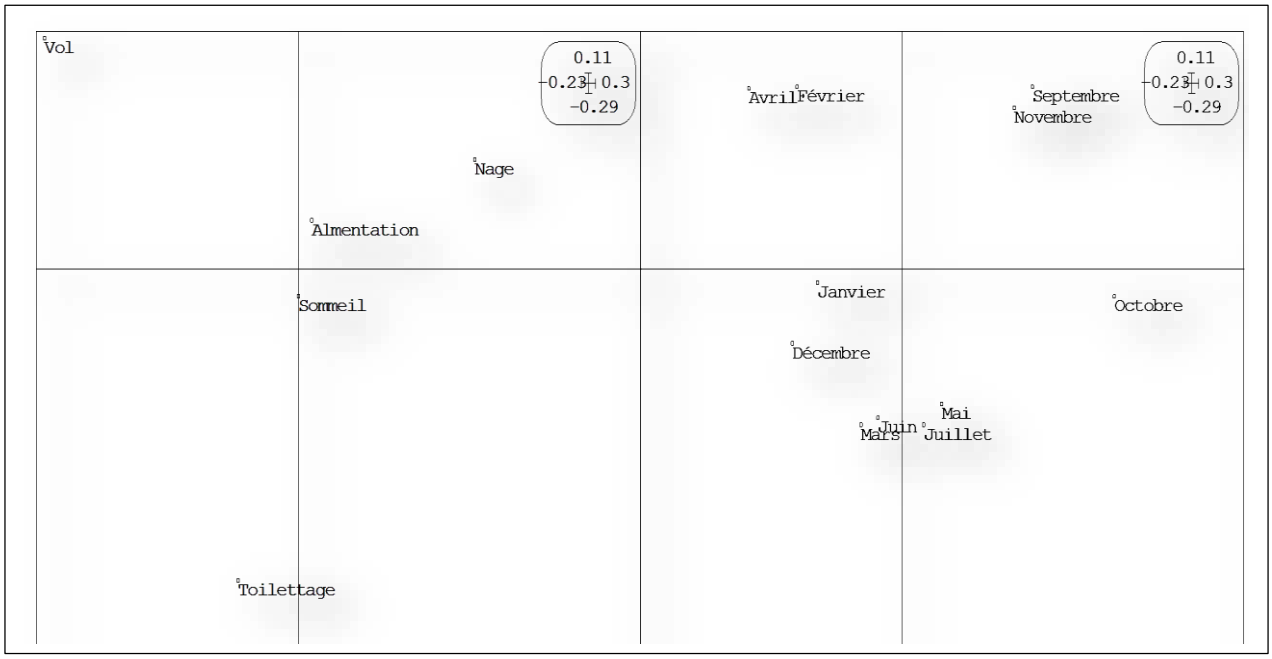


Figure 38 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de de l'Erismature à tête blanche au niveau du Chott Tinsilt.

- **Barrage de Timgad**

Les deux plans de la carte factorielle ci-dessous regroupent le sommeil, l'alimentation et la nage. Le sommeil associé à la nage est plus manifesté durant les mois suivant : octobre, novembre, décembre, avril, mai, juin, juillet et août. Durant le mois de juin c'est l'alimentation qui domine le rythme des activités. Le mois de février est consacré à la toilette. Le vol est éloigné de l'information (Figure 39).

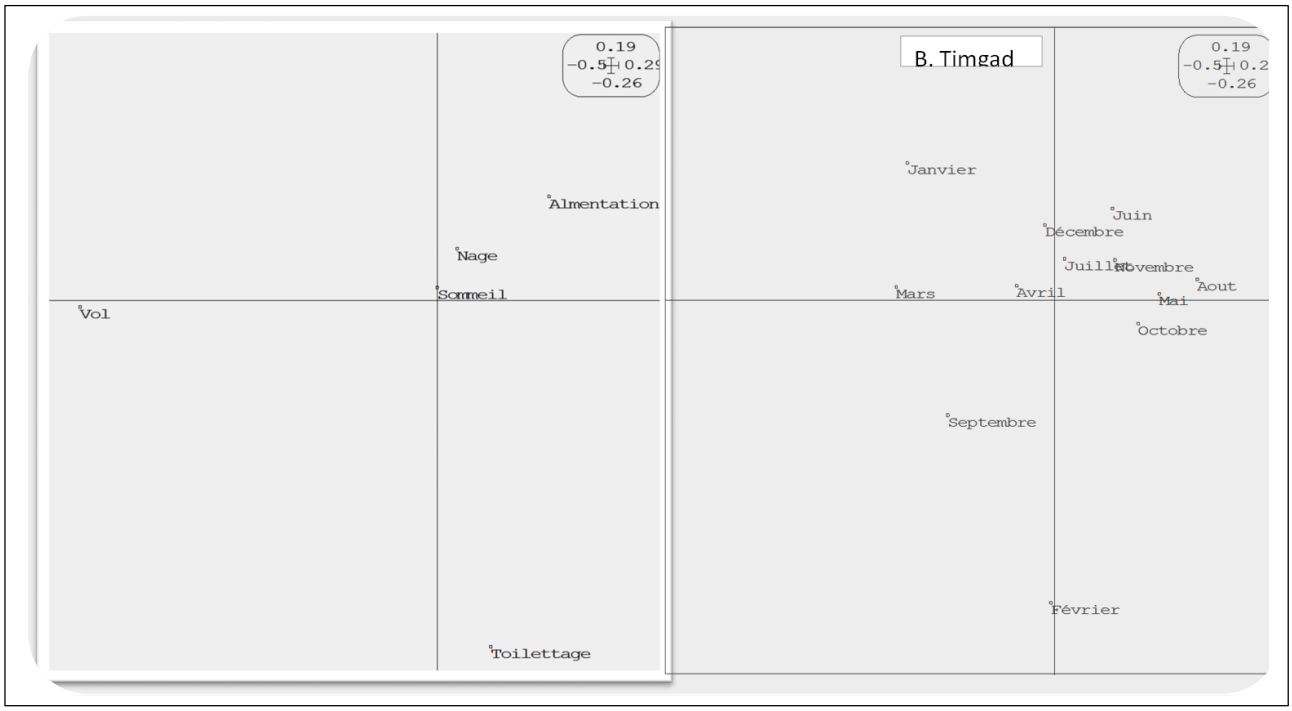


Figure 39 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche au niveau du Barrage de Timgad.

- **<u>G. Ouled Amara</u>**
- **Garaet Ouled Amara**

L'axe des ordonnés et celui des abscisses séparent entre les deux principales activités des canards (alimentation et sommeil). Le plan factoriel ci-dessous montre clairement que pendant le mois de janvier c'est l'activité du sommeil qui domine le rythme des activités diurnes des Erismatures à têtes blanches. L'alimentation est plus manifestée pendant le mois d'Aout (Figure 40).

Figure 40 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche à Garaet Ouled Amara

b) <u>Analyse factorielle des correspondances des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche à Dayet El Ferd (2013/2014)</u>

L'analyse statistique multivariée des données des rythmes des activités des Erismatures à têtes blanche présents au niveau de Dayet El Ferd montre que le plan des abscisses regroupe l'alimentation et l'activité de toilettage. Celui des ordonnées isole le sommeil des trois autres activités (l'alimentation, la toilette et la nage) (Figure 41).

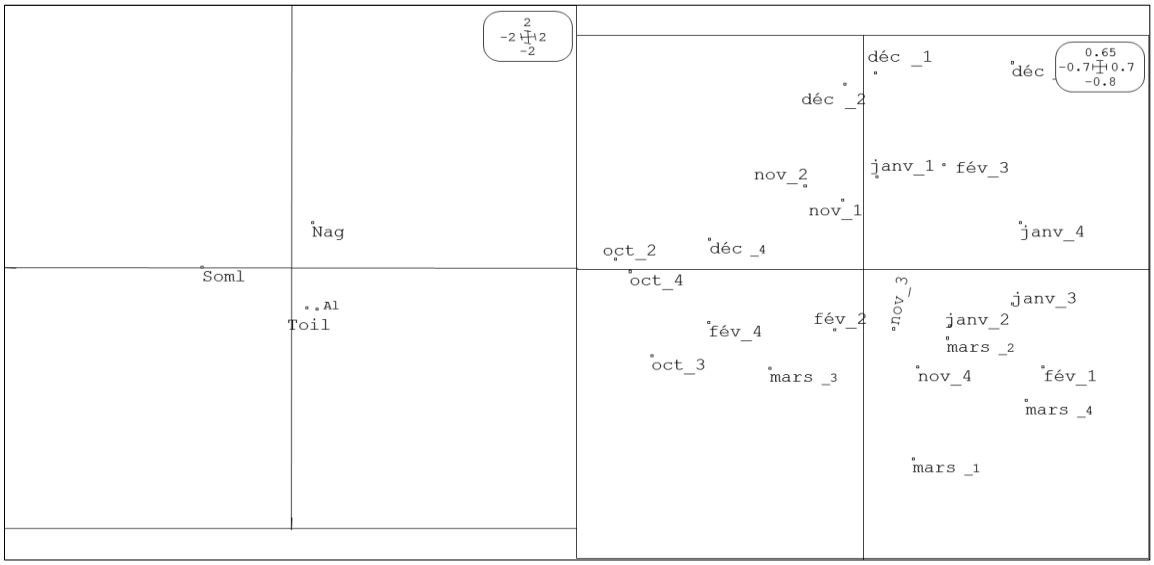


Figure 41 : Plan factoriel (1x2) de l'AFC des rythmes des activités de l'Erismature à tête blanche à Dayet El Ferd

1. Statut et phénologie

L'interprétation de l'évolution des effectifs d'une espèce hivernante dans une région donnée est très délicate, en raison des différents paramètres qui peuvent l'affecter. Le succès de la reproduction, les conditions climatiques dans les différents quartiers d'hivernage, le niveau d'eau de zones humides plus ou moins éphémères en région méditerranéenne, les ressources trophiques disponibles, la fréquentation humaine parmi d'autres sans oublier les conditions des dénombrements eux-mêmes, autant de facteurs qui compliquent l'interprétation des fluctuations des effectifs (Kaminski et Gluesing, 1986 ; Almaraz et Amat 2004)

1.1. Statut et phénologie de la Nette rousse (*Netta rufina)*

La Nette rousse qui a niché autrefois au Lac Fetzara et dans le Constantinois en 1913 à l'Est de l'Algérie est considérée comme une espèce d'oiseau disparue en Algérie (Ledant *et al*., 1981 ; Isenmann et moali, 2000). Bien que l'espèce soit très abondante au Maroc (EL-Agbani, 1997), sa réapparition (un couple) à l'Est du pays dans la zone humide de Garaet Hadj-Tahar (complexe de Guerbes-Sanhadja, Skikda) et en Tunisie constitue un événement exceptionnel (Metallaoui et Houhamdi, 2008). Un effectif maximal de 45 individus a été observé dans Sebkhet Djendli (Batna) au mois de Décembre de 2011. Ce n'est qu'à partir du 2012 qu'on commence à observer cette espèce dans la partie est du pays avec des effectifs assez considérables qui permettent de faire l'étude de son écologie. Dans l'ouest du pays, la Nette rousse est souvent observée dans les zones humides, principalement dans l'Oranie (la Grande Sebkha d'Oran, la Dayet de Morseli, les Salines d'Arzew), les plans d'eau de la région de Naâma (le sud du Chott Chergui, Lac de Ain Ben Khellil, Dayet Roudassa, Oglet Naâdja et Dayet Souid) et dans le lac du barrage de Bougarra (Tissemsilt) (Houhamdi, observations personnelles).

Le dénombrement des Nettes rousses dans les hauts plateaux montre qu'au cours de l'année 2012/2013 c'est le Barrage de Bougara qui se trouve à Tiaret (ouest du pays) qui a hébergé le plus grand effectif (124 au mois d'octobre et 125 individus au mois de novembre). Au-delà du mois d'octobre les effectifs varient entre 2 individus et 12 individus. Au niveau du Barrage de Boughezoul (Médea) et malgré un nombre faible fluctuant entre 2 et 15 individus de nettes rousses, l'espèce a été présente durant 11 mois d'étude (d'octobre à Aout).

Au niveau de Dayet El Ferd (Tlemcen), un effectif qui dépasse les 200 individus et qui atteint les 500 individus est observé au cours de l'année 2013/2014. Cette espèce a été observée pour la première fois en Mars 2004 (Moulay Meliani, 2011) et depuis 2005, l'espèce est

observée régulièrement dans ce site. 500 Nettes ont été observées en novembre 2011 (Oudihat, 2012).

1.2. Statut et phénologie de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala)*

L'effectif d'Erismatures à tête blanche en Algérie a souvent été sous-estimé. Les informations se résumaient à une quarantaine de couples nichant habituellement dans les zones humides du littoral oriental, c'est-à-dire les complexes de Guerbes-Sanhadja (Samraoui et De Belair, 1997) et d'El-Kala (Boumezbeur, 1993 ; Isenmann et Moali, 2000). Des études plus récentes ont montrées que la population répartie en Algérie compte entre 400 à 600 individus (Azafzaf, 2001). Cette population présente des fluctuations importantes des effectifs lors des saisons d'hivernages et de reproductions. Il existe deux populations distinctes, l'une nicheuse sédentaire qui se concentrerait dans l'Est du pays et l'autre migratrice-hivernante observée régulièrement à l'Ouest et dépendante des populations principalement espagnole et marocaine (Bergier *et al*., 2003 ; Halassi *et al*., 2016 ; Atoussi *et al* 2017).

Depuis les travaux de Boumezbeur (1993) sur l'écologie et la biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche dans le Parc national d'El Kala, les ornithologues se sont intéressés à cette espèce et plusieurs travaux scientifiques ont été réalisés (Houhamdi *et al*., 2008 ; Maazi, 2009 ; Metallaoui et Houhamdi 2010 ; Metallaoui *et al.*, 2009 ; Lazli *et al.*, 2011a, 2011b ; Chettibi et *al*., 2013 ; Halassi *et al.*, 2016 ; Atoussi *et al.*, 2017). L'observation de 33 individus le 22 janvier 2002 dans trois Garaets de la région des hauts plateaux de l'Est et de 17 individus dont 13 femelles le 15 juin 2002 dans la Garaet d'Ouled M'barek (Khenchela) (Houhamdi *et al.* 2009) a incité les ornithologues à lancer un programme de recherche et de suivi de l'espèce dans tous les chotts et les sebkhas de la région afin de déterminer son statut et de préciser son écologie dans cet écosystème. Le suivi de 2003 à 2008 révèle que la phénologie de cette espèce dans les hauts plateaux de l'est diffère de celles des zones humides de la côte nord-est (El-Kala, Annaba, Skikda et Jijel) où les effectifs hivernants et nicheurs sont largement supérieurs (Houhamdi *et al.* 2009). Des ressensements hivernaux plus récents de l'Erismature à tête blanche ont été réalisés dans les plus imporantes zones humides algériennes dans le cadre des programmes de dénombrements internationaux des oiseaux d'eau. L'évolution des effectifs de cette espèce a été alors actualisée (Atoussi *et al*, 2017). Halassi *et al* (2016) ont signalé une diminution remarquable des effectifs de cette espèce. Citant le cas de lac des oiseaux qui avait été un quartier d'hivernage remarquable avec 201 individus en 1992 et une riche zone de nidification avec 24 couples, à la même période et qui sous la pression d'une urbanisation anarchique, il est quasiment déserté avec un maximum de 8 individus observés en période

migratoire printanière (mai) et quelques rares oiseaux en période de reproduction. De même une diminution a été constatée au lac Hadj- Tahar depuis les recensements réalisés par Metallaoui *et al.,* (2009), ici aussi, probablement à cause de dérangements anthropiques (agriculture, chasse…). Par rapport aux travaux antérieurs, c'est encore un effondrement total des effectifs dans les zones humides des Hauts plateaux (Houhamdi *et al.,* 2009) où l'agressivité du climat et la sécheresse pourraient être mises en cause. Mais il ne faut pas généraliser cet aspect négatif. Par rapport à d'autres données disponibles dans les zones humides du nord-est algérien, des dénombrements effectués durant la période de suivi (2012-2014) font apparaître une augmentation nette des effectifs sur le Lac Tonga par rapport aux données de Boumezbeur (1993), corroborés par celles de Chettibi *et al.* (2013). Cette augmentation est confirmée par notre étude au cours de l'année 2012/2013 et 2013/2014. D'une façon globale, c'est la zone humide de Dayet El Ferd (Tlemcen) qui est actuellement le site principal pour l'hivernage de l'Erismature à tête blanche. Ce site a accueilli un effectif record de 500 individus en janvier 2014, seulement 27 individus en 2008 et 45 individus en 2010 (Atoussi et al, 2017). En deuxième position vient Garaet Timerganine (Oum El Bouaghi) avec un maximum de 210 individus observés en janvier 2013. Durant la période allant de 2003 à 2008 ce site a accueilli 84 individus (Atoussi et al, 2017). Le Barrage de Bougara (Tiaret) a accueilli 148 individus au mois d'avril 2013. Garaet Ouled Amara a accueilli 112 individus au mois de mai 2013 alors qu'il a accueilli 17 individus entre 2003 et 2008 (Atoussi et al, 2017). Même constat à Garaet Ouled M'barek (Khenchela) où 27 individus sont observés entre 2003 et 2008 et 88 individus en mars 2013. Le barrage de Boughezoul à Médéa et les zones humides de Djelfa se distinguent de tous les autres avec des effectifs pouvant dépasser 200 individus (Houhamdi, *et al.,* 2009). Ce qui n'est pas le cas dans notre étude où 77 individus sont observés au Barrage de Boughezoul et seulement 6 individus à Djelfa. D'autres sites ne sont en eau qu'en hiver (G. Guellif, G. Beida Bordj, chott Ain Lahdjer et Hammam Essekhouna) ; l'espèce y a été observée pendant des périodes courtes et en petit nombre.

Au final, on doit signaler que l'abondance ou la rareté de l'Erismature dans certaines zones humides est influencée par : la végétation, la superficie, la profondeur (Boudraa *et al.,* 2015). Les sites de grande superficie et de faible profondeur constituent des lieux d'alimentation par excellence (Green *et al.,* 1997). L'anthropisation, la salinité, la continentalité et le climat affectent négativement la répartition de l'Erismature d'où les faibles effectifs. À l'intérieur du pays, il s'avère que la fréquentation de ce canard des zones humides dépend essentiellement de deux facteurs interdépendants : le degré de salinité de l'eau et la présence d'hélophytes (surtout *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Carex divisa*) en bordure et dans les zones de

balancement des eaux (Houhamdi, *et al.*, 2009). L'augmentation des effectifs de ce canard en Algérie peut être aussi être le résultat de l'accroissement récent de population espagnole et dans d'autres régions du bassin méditerranéen (Atoussi *et al.*, 2017)

2. Comportement diurne de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche

L'étude des exigences hivernales des populations migratrices d'oiseaux est intéressante dans la mesure où les conditions qu'elles rencontrent à cette saison dans les zones tempérées déterminent en grande partie leur survie (Fretwell, 1972). De plus, Paulus (1980) et Krapu (1981) ont montré que la condition corporelle des canards en fin d'hiver est un facteur important du succès de leur reproduction.

2.1. Comportement diurne de la Nette rousse (*Nette rufina)*

Le suivi des activités diurnes des nettes rousses a montré que dans les trois sites d'études (Barrage de Bougara, Barrage de Boughezoul et Dayet El Ferd) c'est l'alimentation qui est l'activité principale de ce canard contrairement à ses congénères de Camargue, réputés pour leur sommeil diurne et une alimentation nocturne. Boutin (1986) a montré que le sommeil est l'activité dominante en Camargue chez cette espèce avec 89% du temps imparti à toutes les activités. Une autre étude du rythme d'activité de l'espèce en période de reproduction a été menée d'avril à juin en 2007 en Ile-de-France révèle aussi que les activités de "confort" sont majoritaires et atteignent 60,4% du temps occupé par les Nettes rousses. Ces dernières passent notamment 37% de leur temps à sommeiller (Flamant et Siblet, 2011). Nos résultats permettent de déduire que les Nettes rousses profitent durant la période de leur hivernage dans ces sites pour emmagasiner le maximum possible d'énergie afin de répondre aux exigences des phases suivantes dans la perspective d'un meilleur succès de reproduction. Ce qui signifie que ces zones humides jouent le rôle de terrain de gagnage pour ces populations hivernantes. Ainsi, cette espèce d'Anatidé se comporte différemment des autres espèces de canards plongeurs et de surface étudiées en l'Algérie où il a été encore démontré que les zones humides algériennes jouent beaucoup plus le rôle de remise pendant la saison d'hivernage (Houhamdi *et al.*, 2008 ; Lazli *et al.*, 2011a, 2011b ; Chettibi *et al.*, 2013 ; Boukrouma *et al.*, 2011 ; Halassi *et al.*, 2016). Le sommeil considéré comme le meilleur moyen de conservation d'énergie (Tamisier, 1971a, 1972c) est manifesté au Barrage de Bougara avec un pourcentage de 25%, de 20% au Barrage de Boughezoul et 6% à Dayet El Ferd. L'augmentation de cette activité aux mois de septembre et d'octobre peut être expliquée par l'arrivée de nouveaux individus qui ont besoins de se reposer après de longues traversées (repos post-migratoire). Le sommeil observé de décembre à mars traduit de nouvelles traversées d'oiseaux. Dans les deux Barrages, le sommeil est

presque à égalité de temps avec la toilette qui est une activité vitale chez les individus éclipses (22% au B. Boughezoul, 21% au B. Bougara). Tamisier (1972c) a mentionné que la toilette est notée après le retour vers les lieux de remises après une nuit de nourriture. L'entretien des plumages à Dayet El Ferd occupe 16% du total des activités diurnes.

La nage est un comportement associé à l'alimentation au niveau de Dayet El Ferd, il occupe une part prépondérante dans le comportement de ce canard dans ce site (33%). Ce comportement occupe moins de temps dans le bilan d'activité de cette espèce dans les deux Barrage (11% au B. Boughezoul et 7% au B. de Bougara). Le vol est observé au niveau des trois sites d'études avec des taux très faibles inférieurs à 6%.

2.2. Comportement diurne de l'Erismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala)*

Le suivi du comportement de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens montre que son budget temps diurne dans certains sites est dominé par l'activité alimentaire (Barrage de Boughezoul, Barrage de Bougara et Dayet El Ferd) et dans d'autres par l'activité de sommeil (G. Ezzemoul, G. Timerganine, C. Tinsilt, G. Ouled amara, G. Ouled M'barek, B. Timgad et C. El Hodna).

Les résultats obtenus durant notre étude dans les sites suivants : G. Ezzemoul, G. Timerganine, C. Tinsilt, G. Ouled amara, G. Ouled M'barek, B. Timgad et C. El Hodna corroborent ceux trouvés dans les éco-complexes de zones humides du Parc National d'El-Kala (Boumezbeur, 1993), ceux obtenus par Metallaoui *et al* (2009) à Garaet Hadj Tahar (skikda). Une autre étude a démontré l'existence d'une différence entre le comportement de ce canard en saison d'hivernage et celle de la reproduction. Durant la première naturellement plus longue, la nage et le sommeil sont les deux activités dominantes. En période de reproduction les nicheurs s'alimentent fréquemment et donc nagent beaucoup pour chercher activement la nourriture (Houhamdi *et al.,* 2009 ; Chettibi *et al.,* 2013). Ce qui n'est pas vérifié dans notre étude. Nous avons constaté que cette espèce a le même comportement en période d'hivernage et en période de reproduction. Encore plus précis, l'étude de Lazli *et al.,* (2014) réalisée pendant la période de pré-nidification jusqu'à la mue postnuptiale a montré l'existence de différences entre le comportement des mâles et des femelles au cours de chaque périodes (prénuptiale, reproduction, postnuptiale). Ils ont montré que l'activité du sommeil domine le budget temps des mâles. Celui des femelles est dominé par l'alimentation en période prénuptiale et celle de reproduction, mais c'est le sommeil qui prend place en période postnuptiale.

Le comportement de ce canard dans les trois sites suivant (Barrage de Boughezoul, Barrage de Bougara et Dayet El Ferd) est différent des précédents où c'est l'alimentation qui domine le

budget temps de l'Erismature avec respectivement (37%, 40%, 38%). L'activité alimentaire chez l'Erismature à tête blanche est observée dans l'eau et pendant toute la saison d'hivernage selon deux modes, par sélection de la nourriture par bec de l'oiseau à la surface de l'eau quand l'oiseau est rassasié ou par immersion de sa tête dans l'eau quand la nourriture fait défaut en surface. Ces sites représentent donc un lieu de gagnage pour cette espèce.

Nous avons remarqué au cours de notre suivi que la nage occupe beaucoup de temps chez cette espèce, elle est souvent associée à l'alimentation. La nage est synonyme de fuite, contrairement à d'autres anatidés lorsque l'Erismature se sent en danger ou lorsqu'il se fait attaquer par un prédateur quitte les lieux en nageant. Elle est aussi synonyme de changement de place afin d'occuper d'autres secteurs loin des autres oiseaux d'eau observés pendant la même période, surtout les fuligules (Fuligule nyroca *Aythya nyroca* et Fuligule milouin *Aythya ferena.*

Le toilettage est souvent observé vers la fin de la saison d'hivernage. Cet entretien régulier du plumage est nécessaire chez les oiseaux. Il leur permet de bien préparer leur migration prénuptiale et préparer une nouvelle saison de reproduction (Tamisier et Dehorter, 1999 ; Houhamdi et Samraoui 2001 ; 2003 ; 2008, Khemis *et al.*, 2017, Bouchaala *et al.*, 2017).

Conclusion

Ce présent travail s'intéresse à la connaissance de l'étho-écologie de deux espèces de canards plongeurs à savoir la Nette rousse *Netta ruffina* et l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les hauts plateaux algériens

La Nette rousse n'a jamais bénéficié en Algérie de suivi ni d'étude écologique mises à part quelques citations. Notre étude est la première en Algérie qui s'intéresse au comportement diurne et hivernal de cette espèce. On constate que cette espèce est de retour en Algérie. Elle est observée dans plusieurs sites, principalement dans l'Oranie (la Grande Sebkha d'Oran, la Dayet de Morseli, les Salines d'Arzew), dans les plans d'eau de la région de Naâma (le sud du Chott Chergui, Lac de Ain Ben Khellil, Dayet Roudassa, Oglet Naâdja et Dayet Souid), dans le barrage de Bougarra (Tissemsilt) (Houhamdi, observations personnelles) Depuis sa réapparition à l'Est du pays dans la zone humide de Garaet Hadj-Tahar (complexe de Guerbes-Sanhadja, Skikda), l'espèce colonise de nouvelles zones humides qui selon notre étude se situent principalement dans les hauts plateaux. Nous confirmons par nos résultats que les effectifs de ce canard plongeur en Algérie montrent une augmentation d'une année à une autre. Nos résultats montrent aussi que les zones humides de la région ouest algérienne accueillent des effectifs beaucoup plus importants que les autres régions du pays (125 individus dans le Barrage de Bougara entre Tissemssilt et Tiaret, 500 individus dans Dayet El Ferd à Tlemcen, seulement 15 individus dans le Barrage de Boughezoul à Médea). Nous devons signaler que Dayet El Ferd représente le seul site de nidification en Algérie pour cette espèce, nous avons découvert un nid vers la fin mai dans des touffes de *Tamarix gallica* près des berges du plan d'eau.

Nos résultats de rythme d'activités diurnes de cette espèce dans les hauts plateaux algériens montre que la Nette rousse se comporte différemment de ses congénères en France, mais aussi des autres espèces de canards plongeurs et de surface étudiées en l'Algérie, réputés pour leur sommeil diurne et une alimentation nocturne. Notre suivi du comportement diurne des Nettes rousses montre que dans les trois sites d'études c'est l'alimentation qui domine leur budget temps (41% à Dayet El Ferd, 39,5% au Barrage de Bougara et 41,9% au Barrage de Boughezoul). L'observation des taux élevés de cette activité fait de ces zones humides des entités écologiques différentes des autres écosystèmes aquatiques de l'Algérie et d'Afrique du nord pour cette espèce. Ainsi ces sites jouent le rôle de gagnage pour cette espèce.

Les résultats de notre étude sur l'étho-écologie de l'Erismature à tête blanche font apparaître une augmentation nette des effectifs de ce canard. Ainsi on confirme ceux trouvés dans des études antérieures. Nous avons dénombré 500 individus à Dayet El Ferd qui est un effectif record en Algérie.

Le suivi du comportement de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens montre que son budget temps diurne dans certains sites est dominé par le sommeil (Garaet Ezzemoul, Garaet Timerganine, Chott Tinsilt, Garaet Ouled Amara, Garaet Ouled M'barek, Barrage Timgad et Chott El Hodna). Ces résultats confirment ceux signalées sur les grandes zones humides de l'Est de l'Algérie, par conséquence ces sites jouent le rôle de remise pour ce canard. Dans d'autres sites, c'est l'activité alimentaire qui domine le budget temps diurne (Barrage de Boughezoul, Barrage de Bougara et Dayet El Ferd), de ce fait, ces sites jouent un rôle de terrain de gagnage pour cette espèce.

D'une façon générale, on peut conclure que les résultats de notre étude font que Dayet El Ferd soit une zone humide intéressante pour les oiseaux d'eau, mais surtout unique en Algérie.

Perspectives

Au terme de cette étude, nous pouvons dire que beaucoup reste à faire en ce qui concerne l'écoéthologie et la biologie des oiseaux d'eau des zones humide des hauts plateaux algériens.

Des études approfondies des phénomènes migratoires (sites fréquentés, nombres des espèces, effectifs, saisons et périodes de stationnement et durées,...), des stratégies d'hivernage. Beaucoup reste encore à faire sur les espèces nicheuses (espèces, effectifs, sites,...) et sur le budget temps et le régime alimentaire des espèces dominantes qui est sans doute très utiles pour approfondir nos connaissances sur le fonctionnement écologique et biologique de nos zones humides. L'urgence est à la réactualisation des recensements des oiseaux d'eau fréquentant ces sites, afin d'évaluer de façon précise le statut phénologique et de pouvoir déterminer la régularité ou non des espèces qui fréquentent ces zones à une période déterminée.

Il est aussi intéressant d'étudier et d'évaluer l'impact direct et indirect des facteurs perturbateurs affectant ces zones humides, notamment les facteurs qui empêchent et ou dérangent la nidification des espèces sensées se reproduire dans ces types de milieux. Car ces milieux prodigieux demeurent banalisés et très fragiles malgré le rôle qu'ils jouent pour le maintien de la diversité biologique (faune et flore).

Références bibliographies

ABDULHASAN N.A., SALIM M.A., AL-OBAIDI G.S., ALI H.J., AL-SAFFAR M.A., ABD, I.M. et MINJIL M.SH., 2009. -Habitat mapping and monitoring project *classification and description of southern iraqi marshlands* (national park area). *Nature iraq,*

ACREMAN M., 2000. -*L'hydrologie des zones humides. Collection conservation des zones humides méditerranéennes.* Tour du Valat. 112 p.

ADJAL M. et MOUICI S., 2004. -*Cartographie de la végétation et éco-éthologie des Tadornes de belon Tadorna tadorna dans la sebkha de Djendli*. Mémoire d'ingéniorat d'état en Ecologie et Environnement. Université de Batna. 184p

AISSAOUI R., HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B., 2009. - Eco-Éthologie des Fuligules nyroca *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga (Site Ramsar, Parc National d'El-Kala, Nord-Est de l'Algérie. *European Journal of Scientific Research*, 28 : 47-59.

ALCARAZ C., 1982. -*La végétation de l'Ouest algérien.* Thèse doctorat en sciences ; Université de Perpignan, 415 p.

ALLOUCHE L., ROUX P. et TAMISIER A., 1988. -Position trophique des Nettes rousses (*Netta rufina*, pallas) hivernant en camargue. *Revue d'Ecologie, Terre et vie. 43: 167-175.*

ALMARAZ P. et AMAT J.A., 2004. -Multi-annual spatial and numeric dynamics of the White-headed duck (Oxyura leucocephala) in southern Europe: seasonality, density dependence and climatic variability. J. Anim. Ecol.73:1013–1023.

ALTMAN J., 1974. -Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour*, 4: 227-267.

AMAT J.A., 1982. -The nesting biology of ducks in the marismas of the Guadalquivir, South-Western Spain. *Wildfowl 33: 94-104*

AMAT J.A., 1985. -Nest parasitism of *Pochard Aythya ferina* by Red-crested *Pochard Netta rufina. Ibis 127: 255-262*

AMAT J.A., LUCIENTES J. et FERRER X., 1987.- La migracion de muda del Pato colorado (*Netta rufina*) en Espana. *Ardeola* 34: 79-88

AMORABDA W., MERZOUG S-E., BELHAMRA M. et HOUHAMDI M., 2015. – Phenology and diurnal behaviour of the Northern Shoveler *Anas clypeata* in the Guerbes-Sanhadja wetland complex (north-eastern Algeria). *Zoology and Ecology,* 25 : 1-8.

ANONYME, 2001. -*Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale.* Edition 2001. Direction Générale des Forets. Alger. 102 p.

ANONYME., 2004. *Atlas des zones humides d'importance internationale*. Edition 2004. Direction Générale des Forets. Alger. 107p.

ANONYME 2006. -La liste des zones humides algériennes. Direction générale des forets de Tlemcen. 12p

ANTONELLI F. et RAHOUI M., 2007. -Base de données Maghreb de wwf méditerranéen Program.

ATOUSSI S., 2008. - *Ecologie des canards plongeurs dans la Garaet Hadj Tahar Ben-Azouz, Skikda).* Mémoire de Magister en Ecologie et Génie de l'Environnement. Université de Guelma. 81p.

ATOUSSI, S., REZKALLAH I., KHEMIS M.D.E., MERZOUG A., TELAILIA S. et HOUHAMDI M., 2017.- Nouvelles données sur l'hivernage de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* en Algérie. *Alauda*, 85: 29-36.

AZAFZAF H., 2001. -White-headed ducks in Tunisia. twsg news, 13 : 37-42.

BAAZIZ N., MAYACHE B., SAHEB M., BENSACI E., OUNISSI M., METALLAOUI S., et HOUHAMDI M., 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, Rabat, section Sciences de la Vie, 33 : 77-87.*

BALDASSARE G.A., PAULUS S.L., TAMISIER A. et TITMAN R.D., 1988. -*Workshop summary: Techniques for timing activity of wintering waterfowl. Waterfowl in winter*. Univ. Minnesota press, Minneapolis, 23 p.

BALLESTEROS G., CABRERA M., ECHEVARRIA J. L., LORENZO J. A., RAYA C., TORRES ESQUIVIAS J. A. et VIEDMA C., 2008. Tarro canelo, cerceta pardilla, porrón pardo, malvasía cabeciblanca y focha moruna en España. Población en 2007 y método de censo. Madrid : SEO/BirdLife.

BANKS A.N., WRIGHT L.J., MACLEAN I.M.D., HANN C. et REHFISCH M.M., 2008. - Review of the status of introduced non-native waterbird species in the area of the African-Eurasian waterbird agreement: 2007 update. British trust for ornithology, Aewa 8th meeting of the tc. 144p.

BARNAUD G., BAZIN P. et MERMET L., 1999. -Zones humides : quand les perspectives de 1994 se transforment en réalité. *Annales des mines 75-84.*

BAZIN P. et MERMET L., 1999. -L'évaluation des politiques « zones humides » de 1994 : son origine, son déroulement, ses résultats. *Responsabilité environnement, 14 : 79-89.*

BENABADJI N. et BOUAZZA M., 2000. -Quelques modifications climatiques intervenues dans le sud-Ouest de l'Oranie (Algérie occidentale). *Rev. Energ. Ren.*, 3: 117-125.

BENDAHMANE I., 2014.- Écologie de la reproduction des oiseaux d'eau à Dayet El-Ferd (Tlemcen). Thèse de Doctorat en foresteries. Université de Tlemcen. 123pages

BENDAHMANE I., MOSTEFAI N. MOULAY MELIANI K. et HOUHAMDI M., 2014. –Statut phénologique de la famille des Anatidés dans la zone humide de Dayet El Ferd, Tlemcen (Algérie) *Bulletin de la Société zoologique de France* 139: 83-89.

BENDJOUDI H. et DE MARSILY G., 2000. -Le fonctionnement hydrologique des zones humides. in *Fustec E. et Lefeuvre J.C., Fonctions et valeurs des zones humides, Paris, Dunod : 61-81*.

BENSIZERARA D., 2014. –*Ecologie des oiseaux de Sebkhet Djendli (Batna, est Algérie*). Thèse de Doctorat en Biologie. Université de Biskra. 163p.

BERGIER P., FRANCHIMONT J. et THÉVENOT M., 2003. -Évolution récente de la population d'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* au Maroc. *Alauda*, 71 : 339-346.

BERNARD A. et CROUZIER, P., 2003. -Rassemblements de couvées et parasitisme de nichées chez la Nette rousse *Netta rufina* en Dombes (France). *Nos oiseaux 50: 279-280.*

BERNDT R.K., 1997. - *Netta rufina in* Hagemeijer, w.j.m. e blair, m.j. the ebcc Atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance. poyser t et a.d., London

BERSOT E., 1979. - Reproduction de la Nette rousse *Netta rufina* au lac de Neufchatel en 1978. *Nos oiseaux 35: 22-24.*

BILLEN G., et GARNIER J., 2000.- Nitrogen transfers through the seine drainage network : a budget based on the application of the rivers trahler model. *hydrobiologica, 410 : 139-150.*

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. - *Threatened Birds of the World 2004*. CD-ROM. Cambridge, UK: Birdlife International.

BLONDEL J., 1969. -*Synécologie des Passereaux résidents et migrateurs dans le méditerranéen français*. Centre régional de documentation pédagogique, Marseille.

BONNET B., AULONG S., GOYET S., LUTZ M. et MATHEVET R., 2005. -G*estion intégrée des zones humides méditerranéennes : conservation des zones humides*. Tours du valat, Arles, 160 p.

BOUABDELLAH H., 1992. - *Dégradation du couvert végétal steppique de la zone Sud-ouest Oranaise (le cas d'El Aricha)*, mémoire de magister, Université d'Oran, 218p

BOUAMEUR B., 2001. -Medwet Coast, projet pour la conservation des zones humides et des écosystèmes de la région méditerranéenne. *Paysages et jardins méditerranéens*. *Presse universitaire du Mirail : 11 :14-17*

BOUCHAALA L., ELAFRI A., CHARCHAR N., BOUKHEMZA M. et HOUHAMDI M. 2017.- Wintering behaviour and spatial Ecology of Eurasian Wigeon *Anas penelope* in a coastal Mediterranean wetland complex (Guerbes-Sanhadja) of northeastern Algeria. *Avian Biology Research*, 10 : 84-91

BOUCHEKER A., 2005. -*Ecologie de la reproduction de l'Avocette élégante Recurvirostra avosetta dans les hautes plaines du Constantinois*. Mémoire de Magister en Ecologie et Environnement. C.U. d'Oum El-Bouaghi.201p

BOUDRAA W., BARA M., KHEMIS M., BOUMAZA O., BOUSLAMA Z., HOUHAMDI M. 2015. - Nidification réussie de l'Ibis falcinelle *Plegadis falcinellus* dans un milieu humide urbain en Algerie. *Alauda 83 : 143-148*

BOUGOUDJIL S., BOUAGUEL L., BARA M., BOUSLAMA Z. et HOUHAMDI M. 2015.- Diurnal Behavior of the Ruddy Shelduck *Tadorna ferruginea* in the Northeast High Plains Wetlands (Sebkhat Ouled Amara and Sebkhat Ouled M'barek*). Advances in Environmental Biology,* 9: 134-138.

BOUKROUMA N., MAAZI M-C., SAHEB M., METALLAOUI S. et HOUHAMDI M. 2011.- Hivernage du Canard Pilet *Anas acuta* sur les hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. *Alauda*, 79 **:** 285-293

BOULEKHSSAIM M., HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B., 2006a. -Status and diurnal behaviour of the Shelduck *Tadorna tadorna* in the hauts plateaux, Northeast Algeria. *Wildfowl* 56: 65-78.

BOULEKHSSAIM, M., HOUHAMDI, M., SAHEB, M., SAMRAOUI-CHENAFI F. et SAMRAOUI B. 2006b. -Breeding and banding of Greater flamingo *Phoenicopterus roseus* in Algeria, August 2006. *Flamingo* 14: 21-24.

BOUMEZBEUR A., 1993. -*Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche (Oxyura leucocephala) et du Fuligule Nyroca (Aythya nyroca) sur le Lac Tonga et le Lac des Oiseaux (est algérien). Mesures de protection et de gestion du lac Tonga.* Thèse de doctorat. USTL, Montpellier, 250p

BOUMEZBEUR A. et BEN HADJ M., 2002b. -*Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR. Le chott de Zahrez Chergui*. Direction Générale des Forêts. 16p.

BOUMEZBEUR A., 2004. -Atlas des zones humides algériennes. *DGF*. 120p

BOUTIN J., 1986. -Comportement diurne de la Nette rousse, *Netta rufina* p., pendant son hivernage en Camargue. *Revue d'Ecologie. Terre et vie. 41 : 261-269*

BRAUN-BLANQUET J., 1936. -Un joyau floristique et phytosociologique, méditerranéen. *Bulletin de la société d'études de sciences naturelles de Nîmes* 67. *Sigma. comm, 42 : 1-23.*

BRINSON M.M., KRUCZYNSKI W., LEE L.C., NUTTER W.L., SMITH R .D et WHIGHAM D.F., 1994. -Developing and approach for assessing the functions of wetland. in: *mitsch w.j. ed, global wetlands: old world new, Amsterdam: Elsevier: 615-624.*

BROYER J. et DALERY G. 2000.- L'habitat de la Nette rousse *Netta rufina* sur les étangs piscicoles de l'est de la France en période de reproduction. *Alauda 68: 185-191.*

CASTANEDA C. et HERRERO J., 2008. -Assessing the degradation of saline wetlands in a arid agricultural region in Spain. *Catena, 72 : 205-213.*

CHALABI B., SKINNER J., HARRISON J. et VAN DIJK G., 1985.- Les zones humides du nord est algerien en 1984. *wiwo n°8.*

CHALABI B., 1990.- *Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour la protection de l'avifaune. (lac Tonga, pnek).* Thèse de magister en sciences agronomiques. INA, El Harrach. 223p

CHALABI B., 1992.- The status of wetlands and waterbirds in Algeria. Managing mediterranean wetlands and their birds. i wrb *special publication n°20. p 79-82.*

CHETTIBI F., KHELIFA R., ABERKANE M., BOUSLAMA Z. et HOUHAMDI M. 2013.- Diurnal activity budget and breeding ecology of White-headed duck *Oxyura leucocephala* at lac Tonga (north-east Algeria). *Zoology and ecology. 23: 183-190*

CHESSEL D. et DOLEDEC S., 1992. -ADE software. Multivariate analysis and graphical display for envirenmental data (version 4). Université de Lyon.

CHOWN D. et LINSLEY M,. 1994.-Wetlands in northern Algeria and coastal Tunisia: an RSPB waterfowl survey, December 1991 to March 1992. Sandy, UK: Royal Society for the Protection of Birds. (Unpubl. report.)

CRAMP S. et SIMMONS K.E.L., EDS., 1977. - *The birds of the western palearctic. vol. i. Ostrich to ducks*. Oxford university press, oxford, London, new-York, 722 pp.

CORNET A., 1952.- L'Atlas Saharien Sud oranais. Publ.XIX congr. géol.Intern. Alger.

COSTA L et PRITCHARD D., 2004. -Le statut des zones humides méditerranéennes : Évaluations actuelles et priorités futures : session technique du Medwet/com6. Tipaza, Algérie.

DAGNELIE P., 1975. - Analyse statistique à plusieurs variables. Gembloux, Presses agronomiques de Gembloux, 362 p.

DECEUNINCK B., QUAINTENNE G., KIM A. et MAHEO R., 2016. – Les comptages des oiseaux d'eau hivernants. *L'Oiseau magazine n° 122.*

DIES J.I. et GUTIERREZ R., 2005. -Pato colorado, *Netta rufina.* en, a.madroño, c. gonzález y j. c. atienza (eds.) *libro rojo de las aves de España.* Dirección general para la biodiversidad-seo/birdlife. Madrid.

EL-AGBANI M-A., 1997.- *Hivernage des Anatidés au Maroc. Principales espèces, zones humides d'importance majeure et propositions de mesures de protection*. Thèse de Doctorat d'état en Sciences, Faculté des Sciences de Rabat, 186 p.

FALLISARD B., 1998.-*Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie*. Masson. 332p.

FAO., 2006.- Base de données « barrage d'Afrique ».

FINLAYSON C.M., HOLLIS G.E. et DAVIS T.J., 1992. *Managing mediterranean wetlands and their birds*. Symposium, Italy, Grado. Special publications n° 20. 285 pages

FLAMANT N. et SIBLET J-P., 2011 la Nette rousse *Netta rufina* nidificatrice et hivernante en île- de-France : statut, évolution et éléments écologiques locaux. *Alauda 79: 99-112.*

FRETWELL S. D., 1972. - Populations in a seasonal environment. Monogr. Popul. Biol., 5, Princeton University Press, Princeton, N.J.

FUSTEC E., FROCHOT B., BENDJOUDI H., THIBERT S., 1996. -*Les fonctions des zones humides*. Revue biogeographique, Paris : agence de l'eau seine-Normandie, unive. Paris. Dunod. 426p.

FUSTEC E., GREINER I., SCHANEN O., GAILLARD S., DZANA J.G., 1999. -Les zones humides riveraines : des milieux divers aux fonctionnements multiples, in *meybeck m. de marsily g., Fustec e. (eds.), la seine en son bassin : fonctionnement écologique d'un système fluvial anthropise. Paris Elsevier. : 211-262.*

FUSTEC E. et LEFEUVRE C., 2000. -*Fonctions et valeurs des zones humides*. Paris. Dunod. 426p.

GASMI B., MAROUF N., BENSACI E., SAHEB M. et HOUHAMDI M. –

Importance des zones humides de la région de Médéa pour l'avifaune aquatique. (L'éco-complexe B.de Boughezoul et Dayet El Kerfa). Université de M'sila. Poster

GAY L., DEFOS DU RAU P., MONDAIN-MONVAL J.Y. et CROCHET P.A. 2004.- Phylogeography of a game species: the Red-crested pochard (*Netta rufina*) and consequences for its management. *Molecular Ecology 13: 1035-1045*

GOES F., 2013. – *Etude préliminaire en vue de la réintroduction de l'Erismature à Tête blanche en Corse.* Conservatoire d'espaces naturels. Corse. 25 p.

GORMAN G., 1996. - The birds of Hungary. Christopher helm, Londres

GREEN A.J. et HUGHES B., 1997. – *Plan d'action pour l'Erismature à tête blanche Oxyura leucocephala en Europe*. ***In*** HEREDIA B., ROSE L. et PAINTER M. - Les oiseaux mondialement menacés: situation en Europe. Plans d'Action. BirdLife. International. Life. Éditions du Conseil de l'Europe, Strasbourg : 141-170.

HALASSI I., ELAFRI A., BELHAMRA M. et HOUHAMDI M. 2016. - Répartition et abondance de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les zones humides du Nord-Est algérien. *Alauda*, 84 : 23-32.

HAMMADA S., DAKKI M., IBN TATTOU M., OUYAHYA A. et FENNANE M., 2004. – analyse de la biodiversite floristique des zones humides du Maroc. flore rare, menacée et halophile. *acta bot. Malacitana, 29 : 43-66.*

HANDRINOS G.I., AKRIOTIS T. 1997. -The birds of Greece. c. helm et a.c. black. London.

HAURI R. 1983. - Zum vorkommen der kolbenente *Netta rufina* in der aarelandschaft südlich von bern und am thunersee, 1973-1982. *ornithologische* beobachter 80: 119-126.

HECKER N., TOMAS VIVES P., 1995. - *Statut des inventaires des zones humides dans la région méditerranéenne. biroe/icn, iwrb* publication 38. 146 p.

HEIM DE BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - Les oiseaux du nord- ouest de l'Afrique. ed. *Le chevalier, paris. 50- 58.*

HEISER F. 1992. - Breeding of the Red-crested pochard in Swabia, southwest-Bavaria. *ornithologische anzeiger 31: 159-161.*

HOLLING M. et THE RARE BREEDING BIRDS PANEL. 2011. - Non-native breeding birds in the united kingdom in 2006, 2007 and 2008. br. birds. 104: 114–138

HOUHAMDI M. 1998.- *Écologie du Lac des Oiseaux : cartographie, palynothèque et utilisation de l'espace par l'avifaune aquatique.* Thèse de magister en écologie et environnement. Université Badji Mokhtar, Annaba, 134 p.

HOUHAMDI M., 2002.-*Écologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale).*Thèse de doctorat en écologie et environnement. Université Badji Mokhtar, Annaba, 123 p.

HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B., 2001. - Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl*, 52: 87-96.

HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B., 2003. -Diurnal behaviour of wintering Wigeon *Anas penelope* in Lac des Oiseaux, Northeast Algeria. *Wildfowl*, 54: 51-62.

HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B., 2008.- Diurnal and nocturnal behaviour of Ferruginous Duck *Aythya nyroca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Ardeola*, 55: 59-69.

HOUHAMDI M., HAFID H., SEDDIK S., BOUZEGAG A., NOUIDJEM Y., BENSACI E., MAAZI M-C. et SAHEB M., 2008. -Hivernage des Grues cendrées *Grus grus* dans le complexe des zones humides des hautes plaines de l'est algerien. *Aves. 45 : 93-103.*

HOUHAMDI M., BENSACI E., NOUIDJEM Y., BOUZEGAG A., SAHEB M. et SAMRAOUI B., 2008. -Eco-éthologie des Flamants roses P*hoenicopterus roseus* hivernants dans la Vallée d'Oued Righ, sahara oriental algérien. *Aves. 45 : 15-27.*

HOUHAMDI M., MAAZI M. C., SEDDIK S., BOUAGUEL L., BOUGOUDJIL S. et SAHEB M., 2009. -Statut et Ecologie de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* dans les zones humides des hautes plaines de l'est algériens. *Aves. 46: 129-148.*

HUGHES B., ROBINSON J., GREEN A., LI Z., MUNDKUR T. COMPILERS, 2006. – *International single species action plan for conservation of the White-headed duck Oxyura leucocephala*. Cms technical series no. 13 et Aewa technical series no.8. Bonn, Germany.

ISENMANN P. et MOALI A., 2000. -Oiseaux d'Algérie. Société d'études ornithologiques de France, paris. 288p

KAABECHE M., 1990. - *Les groupements végétaux de la région de Boussaâda (Algérie). Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb.* Thèse de doctorat, Univ. Paris Sud, Centre d'Orsay, 93 p.

KAMINSKI R.M. et GLUESING E.A., 1986. -Density- and habitat-related recruitment in mallards. *Journal of Wildlife Management*, 51: 141–148.

KELLER V. 2000. -Winter distribution and population change of Red-crested Pochard *Netta rufina* in southwestern and central Europe. *Bird study* 47: 176-185.

KHEMIS M.D.E., BOUMAAZA O., BENSACI E., AMARI H., BOUCHERIT K., ELAFRI A., HANANE S., BOUSLAMA B. et HOUHAMDI M. 2017. -Diurnal behavior and pairing chronology of the Northern Shoveler wintering in unprotected remnant wetlands of north-eastern Algeria. *Zoology and Ecology*, 27: 11-18.

KRAPU G.L. 1981. - The role of nutrient reserves in Mallard reproduction. Auk, 98: 29-38.

KRIVENKO V.G. 1994. -Red-crested pochard *in* Tucker, gm. et heath, mf. birds in europe, their conservation status. Birdlife conservation series n° 3.

LADJEL M., 1995. - Le chott Tinsilt: Contribution à l'étude du milieu et approche bioecologique de son avifaune. Thèse d'ingéniorat. Univ. Batna (Algére). 93p.

LAMOTTE M. et BOURLIERE F. 1969.- *Problèmes d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson, Paris. 151 p.

LAZLI A., BOUMEZBEUR A., MOALI-GRINE N. et MOALI A. 2011a.- Évolution de la population nicheuse de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* sur le lac Tonga (Algérie). *Terre et Vie*, 66 : 173-181.

LAZLI A., BOUMEZBEUR A., PÉRENNOU C. et MOALI, A. 2011b.- Biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* au lac Tonga (Algérie). *Terre et Vie*, 66 : 255–265.

LAZLI A., BOUMEZBEUR A. et MOALI A. 2012.- statut et phenologie de la reproduction du Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*) au lac Tonga (nord-est algerien). *Alauda, 80 : 219-228.*

LEDANT J. P. et VAN DIJK G., 1977. -Situation des zones humides algériennes et de leur avifaune. *Aves*, 14 : 217-232.

LEDANT J.P., JACOB P., JACOBS F., MALHER F., OCHANDO J. et ROCHE J. 1981..- Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Le Gerfaut*, **71:** 295-398.

LEHNER B. et DÖLL P., 2004. -Développement et validation d'une base de données mondiale des lacs. Journal of hydrologie. p 1-22.

LORENTE G.A. et RUIZ X. 1985.- Datos sobre la reproduccion del Pato colorado *Netta rufina* (Pallas 1773) en el delta del Ebro. *Miscelanea zoologica* 9: 315-323.

LOSITO M.P., MIRARCHI E. et BALDASSARRE G.A. 1998.- New techniques for time activity studies of avian flocks in view-restricted habitats. *J. Field. Ornithol*., 60: 388-396.

MAAZI M-C., 2009. -*Eco-éthologie des Anatidés hivernants dans l'étang de Timerganine (Ain Zitoune, Wilaya d'Oum El- Bouaghi)*. Thèse de Doctorat, Université d'Annaba, 138 p.

MAYAUD N., 1966.- Contribution à l'histoire de *Netta rufina* Pallas, la Nette à huppe rousse en Europe occidentale. Alauda 34: 191-199

MCKINNEY F., 1965. -The comfort movements of Anatidae. *Behaviour 25:120-220.*

MEDDOUR-SAHAR O. et DERRIDJ A. 2012. -Bilan des feux de forêts en Algérie : analyse spatio-temporelle et cartographie du risque (1985-2010). *Sècheresse ; 23:133 -41*

MERZOUG S-E., AMORABDA W., BELHAMRA M. et HOUHAMDI M. 2014.- Eco-Ethology of the wintering ferruginous duck *Aythya nyroca* (Anatidae) in Garaet Hadj-Tahar (Guerbes-Sanhadja, Northeast of Algeria). *Zoology and Ecology*, 24: 1-8.

MERZOUG A., BARA M. et HOUHAMDI M. 2015.- Diurnal time budget of Gadwall *Anas strepera* in Guerbes-Sanhadja wetlands (Skikda, northeast Algeria). *Zoology and Ecology*, 5: 101-105.

MESSAOUI S. et BERSOULI C., 2004. – *Cartographie de la végétation et écologie de l'avifaune aquatique du chott Tinsilt.* Mémoire d'Ingéniorat en Ecologie et Environnement, Université de Batna. 36p

METALLAOUI S. et HOUHAMDI M. 2008.- Données préliminaires sur l'avifaune aquatique de la Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est algérien). *African Bird Club Bulletin*, 15 **:** 71-76.

METALLAOUI S., ATOUSSI S., MERZOUG A. et HOUHAMD, M. 2009.- Hivernage de L'Erismature à tête blanche *(Oxyura leucocephala)* dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie. *Aves*, 46**:** 136-140.

METALLAOUI S., et HOUHAMDI M. 2010.- Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord Est de l'Algérie). *Hydroécologie Appliquée*, 17: 1-16.

METZMATCHER M., 1972. - Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie). *Aves*, 16: 89-123.

MEZIANE N., SAMRAOUI F. et SAMRAOUI B., 2014. - Status and diurnal activity budget of non-breeding White-headed Ducks *Oxyura leucocephala* in Algeria. *Ostrich*, 85: 177–183.

MOLINA J.A., 2005. -The vegetation of temporary ponds with *isoetes* on the iberian peninsula. *phytocoenologia*, 35 : 219-230.

MONDAIN-MONVAL J.Y. et PIROT J.Y., 1989. - Results of the iwrb international waterfowl census. 1967-1986. *iwrb spec. publ. 8.*

MOULAY MELIANI K., 2011. - *Analyse de la chronologie d'occupation de la zone humide Dayet El Ferd par les oiseaux d'eau.* Mémoire de magistère en Foresterie. Université de Tlemcen. 148p.

NEDJAH R., 2005. -*Ecologie de la reproduction de l'Echasse blanche Himantopus himantopus dans le site d'Ouled M'Barek (Khenchela, Algérie)*. Mémoire de Magister en Ecologie et Environnement. Centre Universitaire d'Oum El-Bouaghi. 145p

OCHANDO B. et JACOBS P., 1978. - Répartition géographique et importance numérique des anatidés hivernants en Algérie. Rapp. Poly. I.N.A. El harrach (Algérie), 22p.

OUDIHAT K., 2012. –*Ecologie et structure des Anatidés de la zone humide Dayet El Ferd (Tlemcen).* Mémoire de magistère en Ecologie et Biologie des Populations. 104p.

PALOMINO D. et MOLINA B. EDS., 2009. -*Aves acuaticas* reproductoras en españa.poblacion en 2007 y metodo de censo. *seo/birdlife.madrid*

PAPAYANNIS T. et SALATHE T., 1999. -*Les zones humides mediterraneennes à l'aube du 21 eme siècle.* Medwet publication. Tour du Valat. le sambuc, Arles. 137p

PAULUS S.L., 1 980. - The winter eco /ogy of the Gadwall in Louisiana. M. S c. Thesis, University of North Dakota, Grand Forks. 357p

PAULUS S., 1984. - Activity budgets of nonbreeding Gadwalls in Louisiana. J. *Wildl.Manage*. 48: 371-380.

PEARCE F. et CRIVELLI A.J., 1994. - Caractéristiques générales des zones humides méditerranéennes Publ. MedWet / Tour du Valat, n°1, Tour du Valat, Arles (France), 88 p.

PÉRENNOU C., MUNDKUR T., SCOTT D.A., FOLLESTAD A. et KVENILD L. 1994.- The Asian waterfowl census 1987-91: distribution and status of asian warterfowl. *awb publication n°86, iwrb publication n°24 awb, kuala lumpur, malaysia and iwrb, slimbridge, uk.*

QNINBA A., RGUIBI IDRISSI H., HIMMI O., BENHOUSSA A., EL AGBANI M.A. et THÉVENOT M. 2008.- Nouveaux cas de nidification d'oiseaux dans le complexe de zones humides du Bas Loukkos (nord-ouest du Maroc). *Bull. inst. sci., sec. sci. vie, 30 : 45-50*

QUENAULT F., 1997.- synthèse bibliographique sur la Nette rousse *Netta rufina*. ompo, Paris.

RIOUX C., 1992. - la reproduction de la nette rousse (Netta rufina) dans la vallée du Rhône. *bulletin mensuel de l'office national de la chasse 168 : 14-16*

ROBERTS T.J., 1991. - The birds of Pakistan. Non passereformes. vol. 1, Oxford University press Karachi

SAHEB M., 2003. -*Cartographie de la végétation des sebkhas de Guellif et de Boucif (Oum el Bouaghi) et écologie de l'avifaune aquatique.* Thèse magister. C.U. Larbi ben M'hidi, Oum el Bouaghi, 56p.

SAHEB M., 2006. -*Ecologie de la reproduction de l'Echasse blanche Himantopus himantopus et de l'Avocette élégante Recurvirostra avosetta dans les hautes plaines de l'Est algérien*. Thèse de Doctorat, Université d'Annaba, (Algérie). 147 p.

SAHEB M., 2009. – *Ecologie de la reproduction de l'échasse blanche Himantopus himantopus et de l'avocette élégante Recurvirostra avosetta. Dans les hautes plaines de l'est algérien.* Thèse de doctorat, Université Badji mokhtar, Annaba (Algérie). 147p.

SAHEB M., BOULEKHSSAIM M., OULDJAOUI A., HOUHAMDI M. et SAMRAOUI B., 2006. -Nidification du flamant rose *Phoenicopterus roseus* en 2003 et 2004 en Algérie. *Alauda* 74: 368-371

SAHEB M,. BOUZEGAG A., NOUIDJEM Y., BENSACI T., SAMRAOUI B. et HOUHAMDI M., 2009. -Ecologie de la reproduction de l'Avocette élégante *Recurvirostra avosetta* dans la Garaet de Guellif (Hautes plaines de l'Est algérien). *Eur. J. Sci. Res*., 25 : 513-525

SAMRAOUI B. et DE BELAIR G., 1997. -The Guerbes/ Sanhadja Wetlands (N.E Algeria) Part I: an Overview. Ecologie, 28: 233- 250.

SAMRAOUI B., OULDJAOUI A., BOULEKHSSAIM M., HOUHAMDI M., SAHEB M. et BECHET A., 2006. -The first recorded reproduction of the grater flamingo. *Phoenicopterus roseus* in Algeria: behavioral and ecological aspects. *Ostrich*.77:153-159.

SAMRAOUI F., ALFARHAN A.H., ALRACHEDKHALED A.S. et SAMRAOUI B., 2011.– an appraisal of the status and distribution of waterbirds of Algeria: indicators of global changes? *Ardeola, 58 : 137-163.*

SCHNEIDER-JACOBY M. et VASIC V.F., 1989.- The Red-crested Pochard *Netta rufina* breeding and wintering in Yugoslavia. *Wildfowl, 40: 39-44*

SCHRICKE V., 1985. -Modalités d'utilisation de l'espace par les canards de surface en période d'hivernage et de migration dans la baie du Mont Saint -Michel. *B.M O.N.C*. n° 152.

SCOTT D.A. et ROSE P.M., 1996. - *Atlas of Anatidae populations in Africa and western Eurasia.* Wetlands international publication n° 41, wetlands international, wageningen, the netherlands, 336 pp.

SERRA G., MURDOCH D., TURKELBOOM F., TRAVERT F., MUJAWER Y. et SCOTT D., 2006 . -Sabkhat al–jabbul, a threatened Ramsar wetland in Syria. Sandgrouse 28: 127–141

TAMISIER A., 1970a. -Signification du _grégarisme diurne et de l'alimentation nocturne des Sarcelles d'hiver *Anas c. crecca (CL*). *Rev. Ecol. Terre et Vie 24:511-562.*

TAMISIER A., 1971a. - Les biomasses de nourriture disponible pour les Sarcelles d'hiver *Anas crecce crecca* en Camargue. *Rev. Ecol. Terre et Vie. 6: 344-377.*

TAMISIER A., 1972c. -*Etho-écologie des Sarcelles d'hiver Anas c. crecca L. pendant son hivernage en Camargue.* Thèse de doctorat. Univ. Montpellier 157p.

TAMISIER A. et DEHORTER O., 1999.-Camargue, canards et foulques. Centre ornithologique du Gard Nîmes

THÉVENOT M., VERNON R. et BERGIER P., 2003. -The birds of Morocco. British ornithologists' union check list 20, tring. 594 p.

TINNER R., BERGQUIST H.C., DE ALESSIO G.P.et STARR M.J., 2002. - Geographically isolated wetlands: a preliminary assessment of their characteristics and status in selected areas of the United States. Department of the interior, fish and wildlife service, northeast region, Hadley.

TOMIALOJC L., 1990. - The birds of Poland - their distribution and abundance. 2-nd édition. Pwn Warszawa.

TORRES J.A., 1983.- La reproducción de la Malvasia (*O. leucocephala*) provincia de Córdoba, España. *Doñana Acta. Vert.,* 10 : 123-131.

TORRES J.A. et ARENAS R., 1984.- Caracteristicas de la población española de la Malvasia *Oxyura leucocephala* en el sur de la provincia de Córdoba, España. *Doñana Act. Vert*., 10 : 123-131.

TORRES J.A. et MORENO-ARROYO B., 2000.- La recuperación de la Malvasia cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) en España durante el ultimo decenio del siglo XX. *Oxyura***,** 10 : 5-51.

TRIPLET P., 2012. *Manuel d'étude et de gestion des oiseaux et de leurs habitats en zones côtières.* ÆSTUARIA, cultures et développement durable, collection Paroles des Marais Atlantiques, p775.

VOOUS K.H., 1960. - Atlas of European birds. Nelson, Edinburgh

XIE Z., XU W.et YAN L., 2010.- Analyzing qualitative and quantitative changes in coastal wetland associated to the effects of natural and anthropogenic factors in a part of Tianjin, China. Estuarine coastal and shelf. *Sciences,* 86 : 379-386.

ZEROUAK S., MEDDAH N. et DELOUM F., 2008. -*Caractéristique écologique de la zone humide de Chott El Hodna et leur impact sur l'avifaune aquatique*. Mémoire d'ingénieur en écologie végétale et environnement. Université Mohamed Boudiaf de M'sila. Algérie. 144p.

الملخص:

بيّنت نتائج العدّ المتحصلة عليها خلال 2014.2012 أن عدد البط *Netta ruffina* والبط *Oxyura leucocephala* في تزايد في الجزائر، وبالأخص في مناطق الهضاب العليا. بهذا تعتبر المنطقة الرطبة "داية الفرد" التي تقع في جنوب ولاية تلمسان أهم منطقة لتواجد هذين النوعين من البط، وبالأخص خلال فصل الشّتاء، بحيث استقبلت عدد قياسي (500 فرد) لكل من النوعين. تعتبر أيضا داية الفرد المنطقة الوحيدة لتكاثر طير *Netta ruffina* وهذا بعد أن تمّ العثور على عشٍّ لهذا البط.

نتائج تتبعنا لسلوك هذين النوعين من الطّيور المائية تبيّن أن التغذية خلال النّهار هو السلوك الرّئيسي لهما في المناطق التالية: داية الفرد وسدّ بوقرا وسدّ بوغزول علما أنّ السلوك الرئيسي المألوف به عند هذه الطيور خلال النّهار هو النّوم.

بالنسبة لطيور *Oxyura leucocephala*، فأن سلوكها لم يختلف عن المعتاد في المناطق التالية: قرعة أزمول وقرعة أولاد عمارة وقرعة تيمرقانين وقرعة مبارك وشط تينسلت وسد تيمقاد وشط الحضنة أين تم اثبات أن النوم خلال النهار هو السلوك الرئيسي لهدا النوع من البط.

الكلمات الرئيسية: العدّ، سلوك، التغذية، النوم، الهضاب العليا

Résumé

Notre étude s'intéresse à l'étho-écologie de la Nette rousse *Netta ruffina* et l'Erismature à tête blanche *Oxyura leucocephala* (Anatidés) dans les zones humides des hauts plateaux algériens dont la plupart sont classées site Ramsar. Elle s'est déroulée entre 2012/2013 et 2013/2014.

Les résultats des dénombrements des Nettes rousses et des Erismatures à tête blanche montrent que globalement leurs effectifs sont en augmentation. Ils montrent que Dayet El Ferd (Tlemcen) classée site Ramsar est le principal site d'hivernage pour les deux espèces où nous avons dénombré un effectif record (500 individus) pour chacune d'elle. Cette zone humide est aussi le seul site de reproduction pour la Nette rousse suite à la découverte d'un nid dans les touffes de *Tamarix gallica.*

Les résultats du suivi comportemental diurne de la Nette rousse et de l'Erismature à tête blanche dans les hauts plateaux algériens montrent que dans trois sites à savoir Dayet El Ferd, le Barrage de Bougara et le Barrage de Boughezoul leur comportement diurne est dominé par l'alimentation alors que ces deux espèces sont connues pour leur sommeil diurne et une alimentation nocturne. Ainsi ces sites jouent un rôle de terrain de gagnage pour ces deux canards plongeurs.

Les résultats obtenus sur le comportement diurne de l'Erismature à tête blanche dans les zones humides suivantes Garaet Ezzemoul, Garaet Timerganine, Chott Tinsilt, Garaet Ouled Amara, Garaet Ouled M'barek, Barrage deTimgad et Chott El Hodna montrent plutôt la dominance de l'activité du sommeil. Ces sites jouent de ce fait le rôle de terrain de remise pour l'Erismature à tête blanche.

Mots clés : Nette rousse, Erismature à tête blanche, comportement diurne, gagnage, remise.

Abstract

Our study concerns the etho-ecology of the Red-crested pochard *Netta ruffina* and the White-headed Duck *Oxyura leucocephala* in the Algerian highlands, most of them are classified Ramsar site. It took place between 2012/2013 and 2013/2014.

The results of counts of Red-crested pochard and White-headed Ducks show that overall their numbers are increasing. They show that El Dayet Ferd (Tlemcen) listed Ramsar Site is the main wintering site for both species where we counted a record number (500 individuals) for each of them.

This wetland is also the only breeding site for the Red-crested pochard following the discovery of a nest in the tufts of Tamarix gallica.

The results of diurnal behavioral monitoring of the Red-crested pochard and the White-headed Duck in the Algerian highlands show that in three sites, namely Dayet El Ferd, Dam of Bougara and the Dam of Boughezoul their daytime behavior is dominated by food while both species are known for their daytime sleep and nocturnal feeding. Thus, these sites play a role of foraging ground for the two ducks.

The results obtained on the daytime behavior of White-headed Duck in the following wetlands G. Ezzemoul, G. Timerganine, C. Tinsilt, G. Ouled Amara, G. Ouled M'barek, B. Timgad et C. El Hodna rather show the dominance of sleep activity. These sites then play the role of a shed for the White-headed Duck.

Keywords : Red-crested Pochard, White-headed Duck, daytime behavior, foraging, shed.