

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة البليدة 1

Université Blida 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la vie

Département de Biologie des Populations et Organismes

Mémoire

*De fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme de Master II en :*

*Biodiversité et Développement Durable*

Thème

**Contribution à l'étude des oiseaux forestiers et des oiseaux  
d'eau de la réserve de chasse de Zéralda en 2014**

*Présentée par : Boucherf Amel*

*Soutenue le : 17/12/2014*

*Devant le jury :*

<i>Mme HAMICHE .A</i>	<i>M.A.A</i>	<i>U.S.D. Blida</i>	<i>Présidente</i>
<i>Mme DJAZOULI. Z</i>	<i>M.C.A</i>	<i>U.S.D. Blida</i>	<i>Examinatrice</i>
<i>Mr BENDJOUDI .D</i>	<i>M.C.B</i>	<i>U.S.D. Blida</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mme OUARAB. S</i>	<i>M.C.B</i>	<i>U.S.D. Blida</i>	<i>Promotrice</i>
<i>Mr MAKHLOUFI .A</i>	<i>Chercheur</i>	<i>I.N.R.F.Bainem</i>	<i>Co-Promoteur</i>

## Remerciements

Je tiens à remercier :

Madame **Hamiche.A**, « M.A.A » à l'Université Saad Dahlab de Blida, de me faire l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Madame **Ouarab Samia**, « M.C.B » à l'université Saad Dahlab de Blida, qui m'a fait l'honneur d'être rapporteur de ce travail et d'avoir contribué par ses critiques constructives à une amélioration du document présenté. Qui n'a hésité à aucun moment pour me soutenir et pour avoir m'accompagner tout au long de ce projet.

Monsieur **Makhloufi Abdelhakim**, Chercheur à *I.N.R.F.* Baïnem pour avoir accepté d'être Co-rapporteur de ce mémoire, qui m'a aidé en me prêtant une grande attention, par son savoir, et ses remarques et suggestions qui m'ont été extrêmement précieuses. Pour avoir m'accompagner tout au long de ce projet.

Monsieur **Bendjoudi.D**, « M.C.B » à l'université Saad Dahlab de Blida, qui m'a fait l'honneur d'accepter d'examiner et d'évaluer mon travail.

Madame **Djazouli.Z**, « M.C.A » à l'université Saad Dahlab de Blida, pour avoir accepté de participer à mon jury de thèse.

Monsieur le directeur de la réserve de chasse pour la confiance qu'il m'a témoigné en m'accueillant dans son groupe.

Les enseignants qui nous ont guidé et transmis leurs connaissances tout au long de notre vie estudiantine.

Enfin, j'exprime toute ma reconnaissance à l'équipe de **R.C.Z** au sein de laquelle toutes les conditions sont réunies pour effectuer un travail serein et efficace, et particulièrement Monsieur **Benarabe Abdallah** avec qui j'ai eu de nombreuses discussions fructueuses et Madame **Sadi Nacira** pour son aide.

## Dédicace

Je dédie ce modeste travail tout d'abord à mes chères parents.

A mon mari qui m'a soutenu tout au long de la préparation de ce mémoire.

A ma fille CHAIMA.

A mes frères et sœurs.





## Liste des abréviations

**AR %** : Abondance Relative.

**Fc %** : Fréquence centésimale.

**FO %** : Fréquence d'Occurrence.

**I.P.A** : Indice Ponctuel d'Abondance.

**I.P.A. m** : Indice Ponctuel d'Abondance moyen le plus élevé.

**I.T.C.M.I** : Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles de Staoueli.

**R.C.Z** : Réserve de Chasse de Zéralda.

**N** : Nord

**E** : Est

**m** : Mètre

**°C** : Degré Celsius

**T moy** : Température moyenne

**P** : Précipitations

## Liste des figures

- Figure. 1** Situation géographique de la réserve de chasse de Zéralda (Google Earth 2014) 4
- Figure. 2** Réseau hydrographique de la réserve de chasse de Zéralda (R.C.Z., 2014) 7
- Figure. 3** Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Zéralda en 2013 12
- Figure. 4** Climagramme d'Emberger pour la station d'étude de Zéralda (2002-2012) 13
- Figure. 5** Schéma d'occupation du sol de la réserve de chasse de Zéralda (réalisé à partir de Google Earth 2014) 15
- Figure. 6** Station 1 vue de trois places (A : de ciel, B : du coté de la route principale, C : de l'intérieur de la forêt). (Originale 2014) 18
- Figure. 7** Station 2 vue de trois places (A : de ciel, B : du coté de oued Larhet, C : de l'intérieur du matorral). (Originale 2014) 18
- Figure. 8** Station 3, le barrage de la réserve de chasse de Zéralda (Photographie originale 2014) 19
- Figure. 9** Situation géographique des trois stations d'étude à la réserve de chasse de Zéralda (Google Earth 2014- modifié par le logiciel ARCGIS) 20
- Figure.10** . Exemple d'un relevé d'un indice ponctuel d'abondance (I.P.A) utilisé dans la station 1 et 2 22
- Figure .11** Le télescope utilisé pour les dénombrements des oiseaux d'eau à la réserve de chasse de Zéralda en 2014 (photo Original) 24









# Contribution à l'étude des oiseaux forestiers et des oiseaux d'eau de la réserve de chasse de Zéralda en 2014

## Résumé

Dans trois milieux différents de la réserve de chasse de Zéralda, et grâce à la méthode des I.P.A et aux recensements des oiseaux d'eau, 82 espèces d'oiseaux ont été inventoriées de janvier jusqu'à août 2014. Ces espèces appartiennent à 17 ordres et 35 familles. L'ordre le mieux représenté est celui des Passeriformes avec 17 familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Sylviidae avec 7 espèces. Le présent travail consiste à étudier la biodiversité des oiseaux dans différents milieux de la réserve : forêt de Pin d'Alep, matorral arboré et le barrage. C'est également connaître quel est l'habitat le plus favorable pour le maintien de la diversité avifaunistique de la réserve. L'étude menée sur les 68 relevés réalisés grâce aux I.P.A. et aux recensements des oiseaux d'eau par le comptage individuel et l'estimation visuelle, montre que la réserve offre une diversité d'espèces d'oiseaux importante, 33 espèces forestières sont enregistrées dans la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré. Au barrage 19 espèces sont recensées durant les trois saisons étudiées (hiver, printemps et été). Les fortes fréquences centésimales des oiseaux forestiers recensés dans la forêt de Pin d'Alep sont celles de *Columba palumbus* avec AR % = 27,1 % et AR % = 21,1 % pour l'I.P.A. partiel 1 et l'I.P.A. partiel 2 respectivement. Dans le matorral arboré c'est *Serinus serinus* (AR % = 15,4 %) et *Sylvia atricapilla* (AR % = 16,1 %) qui ont les pourcentages les plus élevés pour l'I.P.A. partiel 1 et l'I.P.A. partiel 2 respectivement. Concernant les oiseaux d'eau les forts pourcentages sont celles du Goéland leucophaé (AR % = 41,9 %) en hiver, Canard souchet (AR % = 54 %) au printemps et Canard colvert (AR % = 38,7 %) en été. L'application des indices écologiques de structure (richesses, diversité et équitabilité) montrent que les espèces aviennes de la réserve présentent une richesse et une biodiversité importante surtout dans les habitats fermés (matorral et forêt). Cette richesse en espèces d'oiseaux nécessite une protection contre les différentes menaces et une gestion adéquate et durable.

**Mots clés :** I.P.A, R.C.Z, comptage individuel, estimation visuelle, forêt de Pin d'Alep, matorral arboré, barrage, diversité avifaunistique.

## المساهمة في دراسة الطيور الغابية والطيور المائية لمحمية الصيد بزرالدة لعام 2014

### ملخص:

في ثلاثة أوساط مختلفة لمحمية الصيد بزرالدة، وبفضل طريقة I.P.A وطرق إحصاء الطيور المائية، 82 نوع من الطيور أحصيت ما بين شهر جانفي و أوت 2014. هذه الأخيرة تنتمي إلى 17 رتبة و35 عائلة. الرتبة الأحسن تمثيلا هي تلك الخاصة ب Passeriformes بـ 17 عائلة. العائلة الغنية بالأنواع هي Syhviidae بـ 07 أنواع. عملنا هذا يهدف إلى دراسة التنوع البيولوجي للطيور في مختلف أوساط المحمية (غابة الصنوبر الحلبي، الأحرش والسد)، وكذلك معرفة الوسط المفضل من أجل إبقاء تنوع الطيور في هذه المحمية.

الدراسة المنجزة على 68 عينة عن طريق I.P.A وإحصاء الطيور المائية بينت أنّ المحمية تمنح تنوع هام في الطيور، حيث تم تسجيل 33 نوع، أما في السد فقد تم إحصاء 19 نوع من الطيور، 14 نوع منها في فصل الخريف، 12 في فصل الربيع، و11 في فصل الصيف.

أعلى نسبة مئوية لطيور الغابة المحصاة في غابة الصنوبر الحلبي هي لـ *Columba palombus* (AR% = 27,1 %) و *Serinus serinus* (AR% = 21,1 %) في I.P.A partiel 1 و I.P.A partiel 2 على الترتيب. في الأحرش *Serinus serinus* (AR% = 15,4%) و *Sylvia tricapilla* (AR% = 16,1%) حصلوا على أعلى النسب المئوية في I.P.A partiel 1، partiel 2 على الترتيب. أما بالنسبة للطيور المائية فأعلى نسبة مئوية هي الخاصة بـ *Goéland leucophée* (AR% = 41,9%) في الخريف، *Canard Suchet* (AR% = 54%) في الربيع و *Canard colvert* (AR% = 38,7%) في الصيف.

استعمال مؤشرات التنوع البيولوجي (وفرة، كثافة، تنوع) تبين بأنّ طيور المحمية تمثل غنى وتنوع هام، خاصة في الأماكن المغلقة، مثل غابة الصنوبر الحلبي والأحرش. لذا هذه الموارد هي بحاجة إلى الحماية و إلى إدارة ملائمة ودائمة.

**كلمات المفتاح:** R.C.Z، I.P.A، العد الفردي، التقدير النظري، غابة الصنوبر الحلبي، الأحرش، السد، تنوع الطيور.

## **Contribution to the study of the forest birds and the water birds of the hunting preserve of Zéralda in 2014.**

### **Abstract:**

In three mediums different from the hunting preserve of Zéralda, and thanks to the method of the IPA and to the censuses of the water birds, 82 species of birds were inventoried of January until August 2014. These species belong to 17 orders and 35 families. The order best represented is that of Passeriformes with 17 families. The richest family in cash is that of Sylviidae with 7 species. This work consists in studying the biodiversity of the birds in various mediums of the reserve: forest of Pine of Alep, matorral raised and stopping. It is also to know which is the habitat most favorable for the maintenance of the avifaunistic diversity of the reserve. The study undertaken on 68 statements carried out thanks to the I.P.A and with the censuses of the water birds by individual counting and the visual estimate, shows that the reserve offers an important diversity of species of birds, 33 species foresters are recorded in the forest of Pine of Alep and the raised matorral. With the stopping 19 species are listed during the three studied seasons (winter, spring and summer). The strong centesimal frequencies of the forest birds listed in the forest of Pine of Alep are those of *Columba palumbus* with AR=27,1% and AR= 21,1% for the partial IPA 1 and the partial IPA 2 respectively. In the matorral raised it is *Serinus serinus* (AR%= 15,4%) and *Sylvia atricapilla* (AR%=16,1%) aui have the percentages most raised for the IPA prtiel 1 and the partial IPA 2 respectively. Concerning the water birds the forts poucentages those of the Seagull are leucophée (AR%=41,9%) in Winter, Shoveler (AR%=54%) in Spring and Canard mallard (AR%=38,7%) in summer. The ecological application of the indices of structure (richness, diversity and equitability) show that the avian species of the reserve present a richness and an important biodiversity especially in the closed habitats (matorral and forest). This richness in cash of birds required a protection against the various threats and an adequate and durable management.

**Key words:** I.P.A, R.C.Z, individual counting, visual estimate, forest of Pine of Alep, matorral raised, stopping, avifaunistic diversity.

# Introduction

## Introduction

Depuis plusieurs décennies déjà les oiseaux sont utilisés comme des indicateurs de la qualité biologique des milieux, susceptibles par leur présence ou par leur absence, leur abondance et leur état de santé, signaler les modifications imperceptibles survenant au niveau de dégradation des habitats. Chaque espèce d'oiseau habite un biotope particulier où elle trouve toutes les réponses à ses exigences biologiques et écologiques (DORST, 1971). Ils sont sensibles à la dynamique et à la structure de la végétation (PRODON *et* LEBRETON, 1981) et pour une moindre part, à la composition floristique (ROTENBERRY, 1985). Leur échantillonnage est bien maîtrisé (BLONDEL *et al.*, 1981 ; BIBBY *et al.*, 1992) et compte peu de biais si ce n'est la variation de leur détectabilité intra-espèce (BOULINIER *et al.*, 1998), en fonction des conditions météorologiques ou de la compétence des observateurs (ARCHAUX, 2002). Les premiers travaux qui traitaient de l'avifaune algérienne sont ceux de HEIM DE BALSAC (1926), HEIM DE BALSAC *et* MAYAUD (1962) et par ETCHECOPAR *et* HUE (1964).

En effet, dans la réserve, aucune nouvelle étude globale de l'avifaune n'a été entreprise. Cela a amené la réserve à relancer les recherches concernant l'avifaune par l'étude des espèces supposées caractéristiques de toute la réserve en abordant leur dynamique de population par des méthodes standardisées, afin de pouvoir comparer avec d'autres travaux fait dans ce domaine par quelques chercheurs comme : MAKHLOUFI *et al.* (1997), MOALI (1999), BENYACOUB *et* CHABI (2000), HASSAINE *et al.* (2006), BENJOURDI (2008), LEDANT *et al.* (1981), VAN DIJK *et* LEDANT, (1983), SAMRAOUI *et al.* (1992), ISENMANN *et* MOALI (2000), SAMRAOUI *et* HOUHAMDI, (2002), SEDDIK (2005), NEDJAH (2005), BAAZIZ (2006), HOHAMDI *et al.* (2008). Et aussi par l'étude des principaux facteurs structurants de cette distribution et un suivi systématique sur la répartition de l'avifaune aquatique du barrage de la réserve. Par contre l'étude réalisée par DJELMOUDI (2012 *a et b*) sur l'avifaune de la réserve de chasse de Zéralda a permis d'orienter le présent travail.

Le but de la présente thèse est de maintenir un niveau de connaissance et aussi une amélioration de la gestion de la réserve de chasse de Zéralda. Pour cela nous avons fait une étude globale et à long terme de l'avifaune de la réserve en 2014 à partir de mois de janvier jusqu'à aout.

Le présent mémoire est structuré en quatre chapitres. Le premier décrit la région d'étude et ces principales caractéristiques biotiques et abiotiques. Le deuxième présente les choix des stations d'étude et les méthodes adoptées pour le suivi des espèces aviennes en 2014 ainsi que la description des méthodes utilisées pour l'exploitation des résultats du recensement. Les principaux résultats obtenus font l'objet de troisième chapitre. Les discussions sont placées dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale accompagnée de perspectives termine ce travail.

# Chapitre I

## Présentation de la région d'étude

## CHAPITRE I : Présentation de la réserve de chasse de Zéralda

Différents aspects de la réserve de chasse de Zéralda sont développés. Après la présentation géographique de la région d'étude, les facteurs abiotiques et les caractéristiques biotiques de la région d'étude sont abordés.

### 1.1. Présentation de la réserve de chasse de Zéralda

La réserve de chasse de Zéralda est un établissement public à caractère administratif (E.P.E.A), placé sous la tutelle du ministre chargé des forêts. Elle a été créée par le décret n°84-45 du 18 février 1984, modifié et complété par le décret n°07-09 du 11 janvier 2007, auquel une superficie de 44 ha, située dans la commune de Sidi-Fredj, a été rattachée au territoire de la réserve de chasse de Zéralda.

La réserve de chasse de Zéralda est régie par plusieurs textes législatifs relatifs à la protection de l'environnement et des forêts, principalement :

La loi n°03-10 du 23.06.2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

La loi n°84-12 du 23.06.1984 portant régime générale des forêts modifiée et complétée par la loi n° 91-20 du 02.12.1991.

La loi n° 04-07 du 14.08.2004 relative à la chasse qui vient en remplacement de la loi n° 82-10 du 21.08.1982.

Les principales missions de la réserve tel que le stipule son décret de création sont de :

- Développer et protéger la faune.
- Aménager le biotope des espèces qui y vivent en mettant en place tous les équipements et moyens nécessaire pour permettre au gibier de vivre dans des conditions optimales.
- Établir un plan de gestion de façon à maintenir l'équilibre des populations animales.
- De servir de lieu d'observation, de recherche et d'expérimentation du comportement de la faune existante.

## 1.2. 6 Situation géographique

La Réserve de Chasse de Zéralda est située à 30 km à l'ouest d'Alger, au lieu dit Forêt des Planteurs, 50 km à l'est de la ville de Tipaza et à 2 km de la mer méditerranéenne. Elle est comprise entre les coordonnées Lambert suivantes :

$X = 487$      $Y = 4064$      $Z = (10-190)$  m

$X_0 = 492$      $Y_0 = 4059$

Elle s'étend sur une superficie de 1078 ha. Elle est limitée au nord par la commune de Staoueli, au nord-ouest par la commune de Zéralda, nord-est par la commune de Soudania, sud-ouest par la commune de Mahelma et sud-est par la commune de Rahmania (Fig. 1).

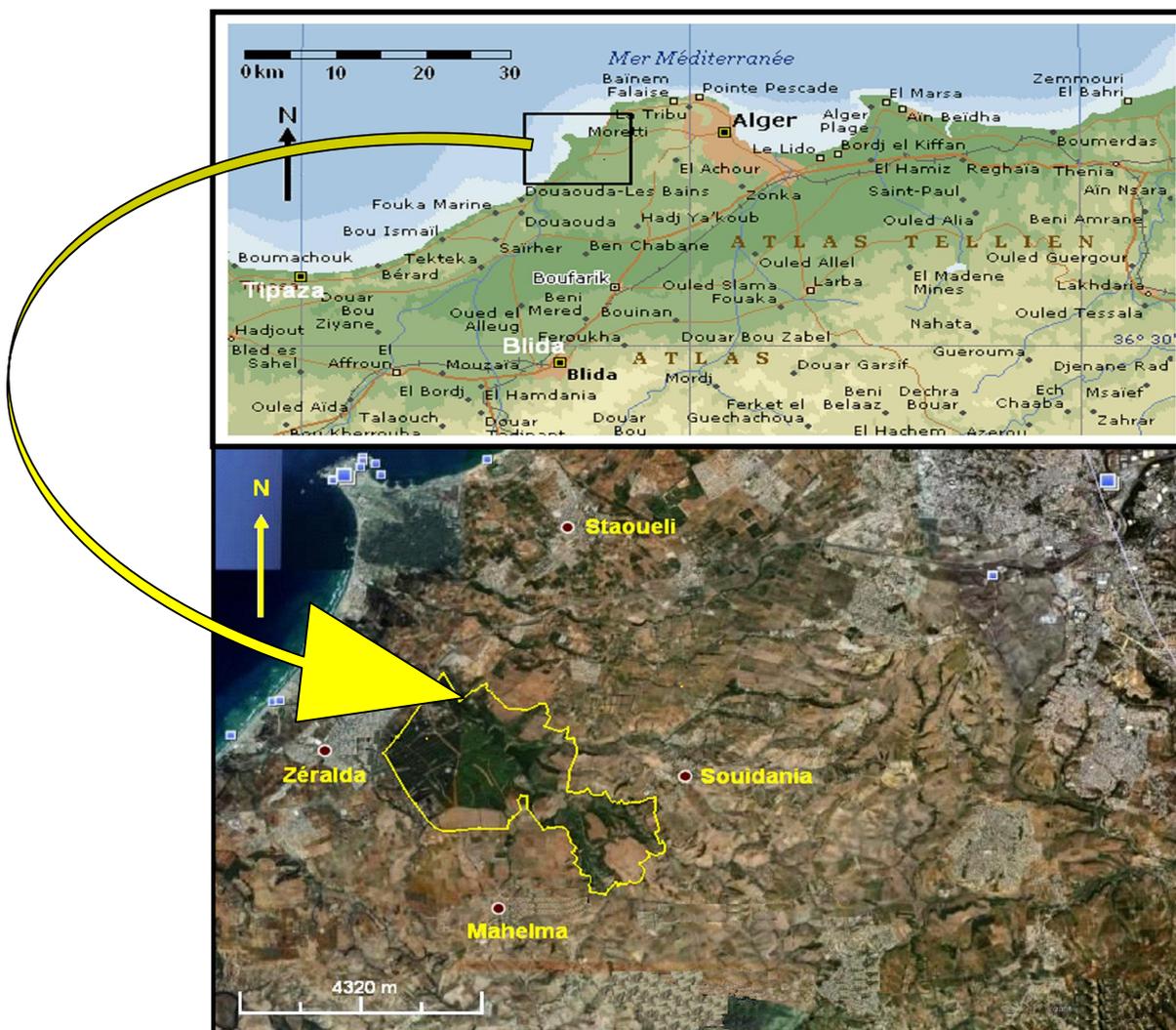


Fig. 1 6 Situation géographique de la réserve de chasse de Zéralda (Google Earth 2014).

### 1.3. Les facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980).

#### 1.3.1. Topographie

La région d'étude est formée d'un relief relativement accidenté (mamelonné) et abrupt par endroit constituant des falaises avec deux versants à exposition opposée (Nord et Sud) formant à la base un vallon collectant les eaux de ruissellement dévalant des pentes environnantes. Ces derniers vont de zéro jusqu'à 25%. L'altitude ne dépasse pas les 200 m, le plus haut sommet culmine à une altitude de 190 m et le plus bas est de 10 m (R.C.Z, 2005).

#### 1.3.2. Géologie

La zone d'étude se développe sur une roche mère hétérogène qui a donné naissance à des grès, sable, poudings du quaternaire, dépôts caillouteux du pliocène, argiles et marnes du miocène. Cet ensemble est constitué actuellement par :

**Des dépôts actuels :** ils sont de faible extension et proviennent des formations pliocènes. Ces dépôts sont constitués d'alluvions actuelles.

**Des dépôts quaternaires :** les formations quaternaires sont formées essentiellement par les dépôts suivants :

- Un substratum marneux.
- Grès et sables.

**Des dépôts pliocènes :** occupent la moyenne partie de la zone formée par une forte couche alluviale dont l'épaisseur peut varier de 10 à 250 mètres. Ces derniers sont formés par des marnes grises et des argiles (R.C.Z., 2002).

#### 1.3.3. Pédologie

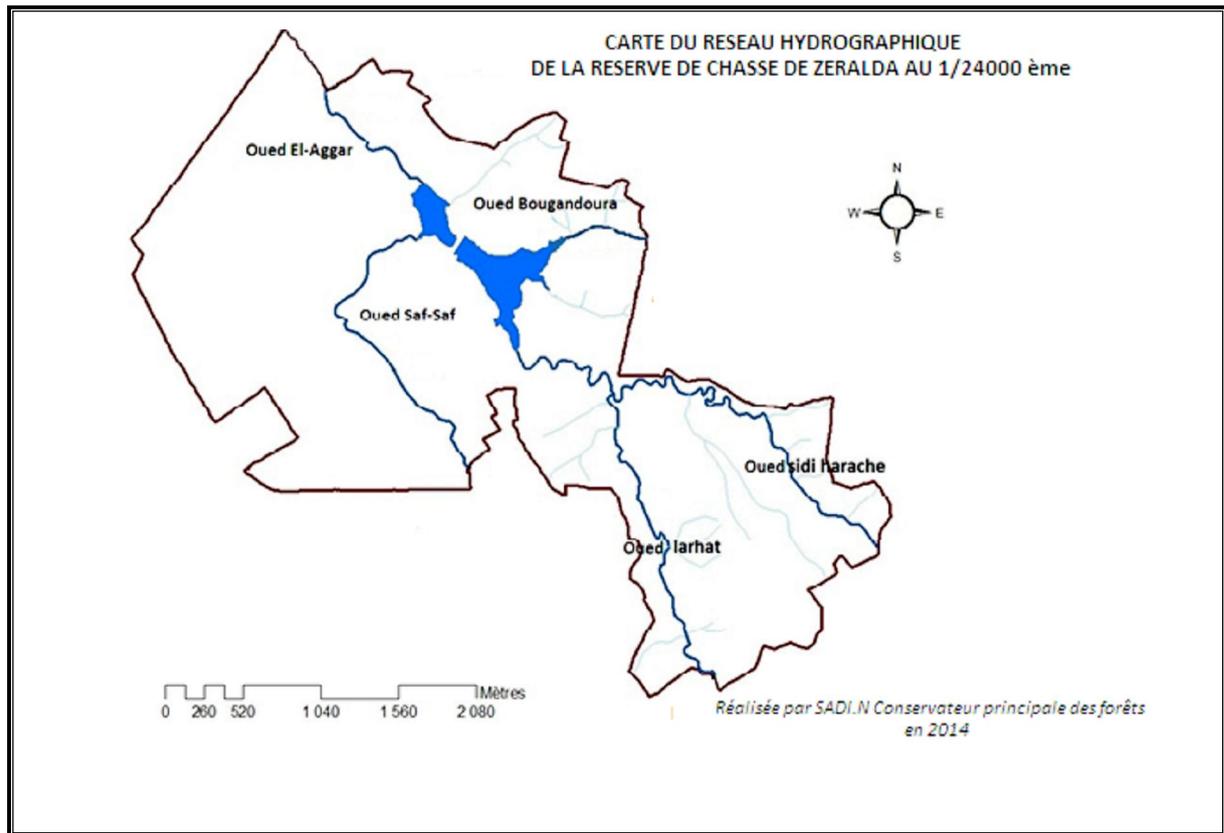
Deux principaux types de sols caractérisent la région étude, des sols rouges méditerranéens (fertilisants) et des sols bruns forestiers notamment sous les peuplements de Pin d'Alep (*Pinus*

*halepensis*). Ce sont généralement des sols profonds et légèrement calcaires caractérisés par trois horizons (A, B et C) (R.C.Z., 2002). Concernant, les sols bruns forestiers, l'horizon B (horizon d'accumulation) est difficile à discerner contrairement à l'horizon (A) qui est bien distinct (R.C.Z., 2004).

#### 1.3.4. 6 Réseau hydrographique

Le plan d'eau de la réserve est classé typologiquement dans la classe 13 de la classification Ramsar : zone humide artificielle. Il se situe au périmètre de la Réserve de chasse, dans une dépression à l'abri des vents, entourée d'une belle forêt de *Pinus halepensis*. L'ouvrage est constitué d'un ensemble de deux plans d'eau juxtaposés (SUMARSKI, 1986). Le plan d'eau supérieur à un niveau d'eau et une superficie variable respectivement de 62 m et 17 ha. Il sert de réservoir pour l'alimentation du plan d'eau inférieur, qui a un niveau et une superficie stables respectivement de 54 m et 5 ha (A.N.B.T, 2007).

Le plan d'eau supérieur est alimentée par : Oued Sidi Harrach dont la longueur est de 5,11 Km, Oued Larhat dont la longueur est de 3,6 Km et Oued Bougandoura dont la longueur est de 0,62 Km. Par contre le plan d'eau inférieur est alimenté par Oued Saf-saf dont la longueur est de 0,25 Km, Oued El-Aggar dont la longueur de 1,19 Km est le fluent qui relie le barrage à la mer. Ces oueds déversent dans le barrage qui couvre une superficie de 25,56 ha avec une capacité de 1.600.000 m<sup>3</sup> et constitue la limite qui sépare la forêt des planteurs de la zone d'extension. Un certain nombre d'affluents d'oueds couvre la région d'étude et rejoint tout ces principaux oueds constituant ainsi un chevelu hydrographique non négligeable (Fig. 2).



**Fig. 2 6** Réseau hydrographique de la réserve de chasse de Zéralda (R.C.Z., 2014).

#### 1.4. 6 Les facteurs climatiques

Les caractéristiques d'un climat résultent de la combinaison de composantes telles que la température, les précipitations, l'humidité atmosphérique et le vent. Le climat présente une variabilité intra et interannuelle, avec des conséquences sur les populations animales (BAUBET, 1998). Les différentes composantes du climat agissent à tous les stades du développement de l'oiseau en limitant l'habitat de l'espèce (BOURLIERE, 1950). Pour caractériser le climat de la région d'étude, nous examinerons successivement le régime des températures, de la pluviométrie et celui du vent. Ces éléments du climat conditionnent la répartition et l'abondance des végétaux et des animaux (MUTIN, 1977).

##### 1.4.1. 6 La Température

La température est parmi les facteurs climatiques qui ont un rôle déterminant dans la répartition des êtres vivants (RAMADE, 2003); et aussi déterminant dans la vie de l'oiseau, son action se manifeste à tous les stades du cycle vital, de l'œuf jusqu'à l'adulte (BOURLIERE, 1950).

En effet, la température représente un facteur limitant, parce qu'elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires du monde vivant ainsi que sa distribution dans la biosphère (RAMADE, 2003). Chaque espèce ne peut vivre que dans un certain intervalle de températures limité au-dessus par des températures létales maximales et au-dessous par des températures létales minimales. En dehors de cet intervalle, elle est tuée par la chaleur ou par le froid (DREUX, 1974). Ce facteur exerce une grande influence sur les oiseaux migrateurs ce qui les oblige de quitter les lieux d'hivernation en Afrique, en Asie et en Amérique du sud (CUISIN, 1971).

Pour caractériser le régime de la région d'étude, nous avons retenu la station de Staoueli, distante d'environ 10 km de la R.C.Z. Les données climatiques de la station nous servent de référence. Dans ce cas, on ne tiendra pas compte des corrections de (PEGUY, 1970), qui note que la température maximale (M) diminue de 0,7°C et la température minimale (m) diminue de 0,4°C par 100 mètres d'élévation. La différence d'altitude étant très faible, les corrections n'apporteront que de très légères différences. Les températures maximales, minimales et moyennes (mensuelles et annuelle) sont consignées dans le tableau 1.

**Tableau 1. 6** Les températures maximales, minimales et moyennes (mensuelles et annuelle) de la station de Staoueli durant la période 2013.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne annuelle
<b>M.(°C)</b>	16,6	15,0	18,9	20,1	21,5	26,1	29,9	31,5	29,2	26,9	18,0	17,0	<b>22,6</b>
<b>m.(°C)</b>	09,5	08,9	12,4	12,7	14,9	17,4	21,1	22,1	20,9	19,6	12,0	10,0	<b>15,1</b>
<b>Moy.(°C)</b>	13,05	11,95	15,65	16,4	18,2	21,75	25,5	26,8	25,05	23,25	15,0	13,5	<b>18,8</b>

(I.T.C.M.I; 2013)

**M** : moyennes mensuelles et annuelle des températures maximales en degrés Celsius.

**m** : moyennes mensuelles et annuelle des températures minimales en degrés Celsius.

**T = (M+m)/2** : températures moyennes annuelle en degrés Celsius.

La moyenne annuelle des températures durant la période 2013 est de l'ordre de 18,8°C. Les fortes températures sont enregistrées durant la période estivale qui correspond à la saison sèche. Les températures les plus élevées sont enregistrées au mois d'août (26,8°C), les plus froides sont notées durant les mois de janvier et février avec respectivement 13,05 et 11,95°C.

### 1.4.2. 6 Les Précipitations

La pluviométrie est une valeur proportionnelle à la quantité d'eau qui tombe du ciel sous forme de précipitations et pendant une durée déterminée, elle est exprimée en millimètres (DREUX, 1980). Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 2009). Elles influent sur la vitesse de développement des animaux, sur leur répartition dans le biotope et sur la densité de leurs populations (DAJOZ, 1971). L'action des précipitations est le plus souvent indirecte sur la biologie des oiseaux. Les pluies ordinaires ne mouillent pas de façon dangereuse le plumage des oiseaux adultes. Cependant lors des orages très violents les plumes peuvent être mouillées à un tel point que la mort s'ensuit (BOURLIERE, 1950). Les pluies interviennent principalement en automne, en hiver et au printemps. L'été est généralement sec. C'est d'ailleurs là une caractéristique du climat méditerranéen qualifié de xérothermique (EMBERGER, 1971). L'observation de la carte pluviométrique élaborée par CHAUMONT et PAQUIN (1972) montre que la pluviométrie annuelle varie de 600 à 800 mm par an. Dans la présente étude, on ne tiendra pas compte des corrections attestant que la pluviométrie augmente de 40 mm/100 mètres d'élévation (AREZKI, 1975 in AZZOUNI, 1980).

Nous considérons comme station de référence, celle de R.C.Z, vu que la région d'étude se trouve à une altitude assez proche de celle-ci. Nous donnons dans (Tab. 2) la pluviométrie moyenne mensuelle et annuelle enregistrée durant 2013.

**Tableau 2.** 6 Pluviométrie moyenne mensuelle et annuelle de la station de Zéralda durant la période 2013.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
<b>P (mm)</b>	123,4	94,6	34,9	89,8	169,8	00	00	00	17,9	16,9	171	104,2	<b>822,5</b>

(R.C.Z., 2013)

**P (mm) :** Précipitations moyenne mensuelles et annuelles.

Selon le tableau la pluviosité moyenne annuelle est de 822,5 mm. Les fortes précipitations sont enregistrées pendant les mois de janvier (123,4 mm), mai (169,8 mm), décembre (104,2 mm) et avec un pic de 171 mm au mois de novembre, tandis que les plus faibles sont celles enregistrées

durant les mois de juin, juillet et août (précipitations nulles), septembre (17,9 mm) et octobre (16,9 mm).

### 1.4.3. 6 L'Humidité relative (H.R. %)

L'humidité joue un rôle important vis à vis de l'activité des espèces animales ; elle est inversement liée à la température. Les valeurs de l'humidité pendant l'année 2013 sont représentées dans le (Tableau 3).

**Tableau 3. 6** L'humidité relative (H.R%) mois par mois en 2013.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>M. (%)</b>	89,3	92,6	91,2	90,5	89,3	87,0	88,2	86,8	87,4	88,1	87,9	88,7
<b>m. (%)</b>	60,1	64,8	62,2	64,0	62,8	50,3	51,9	49,6	57,5	52,5	59,3	62,7
<b>Moy.( %)</b>	74,7	78,7	76,7	77,3	76,1	68,7	70,1	68,2	72,5	70,3	73,6	75,7

(I.T.C.M., 2013)

**M** : moyenne mensuelle des Humidités relatives de l'air maxima.

**m** : moyenne mensuelle des Humidités relatives de l'air minima.

**Moy** : moyenne mensuelle (m +M) / 2.

**I.T.C.M.I** : institut technique des cultures maraichères et industrielles.

Sur une période d'étude 2013, la moyenne de l'humidité varie de 68,2% le mois d'août à 78,7% le mois de février, l'humidité maximale s'enregistre durant le mois du février avec 92,6% et l'humidité minimale s'observe à aout 49,6% (Tab. 3).

### 1.4.4. 6 Les vents

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). Il a une action indirecte, en activant l'évaporation (DREUX, 1980). Sous l'influence des vents violents, la végétation est limitée dans son développement (RAMADE, 2009).

**Tableau 4. 6** Moyennes des fréquences mensuelles des vents exprimés en (km/h) en 2014.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Moy. (k/h)	30	30	30	22	22	24	18	18	20	14	24	13

(I.T.C.M; 2013)

## 1.5. Synthèses des données climatiques

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés et les plus employés font usage de la température (T) et de la pluviosité (P) qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (DAJOZ, 1985).

La synthèse des données climatiques d'une région peuvent être exprimées par le diagramme ombrothermique de Gaussen et par le climagramme pluviothermique de Emberger.

### 1.5.1. Diagramme ombrothermique de Gaussen

MUTIN (1977) signale que le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs. Selon BAGNOULS et GAUSSEN(1953), « un mois est biologiquement sec, lorsque le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne exprimée en degrés Celsius ». Autrement dit, lorsque  $P \leq 2T$ , la courbe ombrothermique se trouve au-dessous de la courbe thermique et l'intersection des deux courbes détermine la durée et l'intensité de la période sèche. RAMADE (2009), détermine la période sèche dès que la courbe pluviométrique descend au-dessous de la courbe thermique. Il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980).

Pour tracer la courbe, les mois doivent être portés en abscisse, l'échelle des précipitations en ordonnées à droite et à gauche les températures à une échelle double de celle des précipitations. Le diagramme ombrothermique de la région de Zéralda fait apparaître deux périodes distinctes, une période sèche qui s'étale sur cinq mois, de mai jusqu'à mi octobre, marquée par une pluviométrie nulle durant les mois de juin, juillet et août. Une deuxième période humide et froide qui apparaît du début octobre jusqu'à mi mai (Fig. 3).

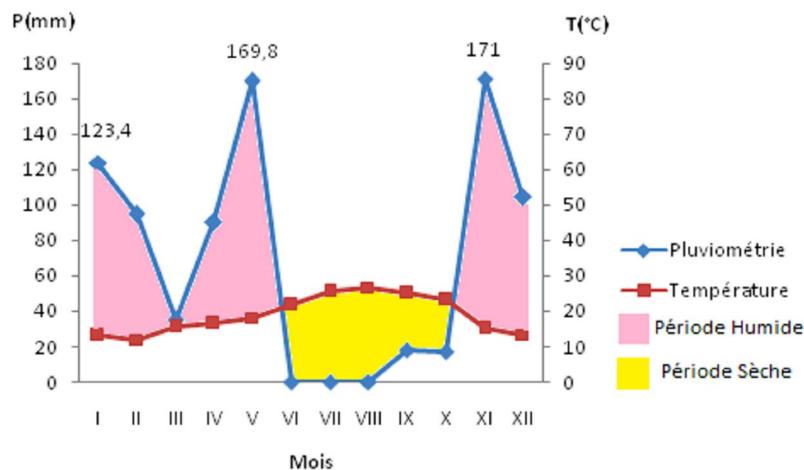


Fig. 3 6 Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Zéralda en 2013.

### 1.5.2. 6 Diagramme pluviométrique de Emberger

EMBERGER a défini un quotient pluviométrique  $Q_2$  qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen (DREUX, 1980). La caractérisation du climat de la région est obtenue par le calcul du quotient de Emberger (1955), il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971).

Le quotient pluviométrique  $Q_2$  est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 * P / (M-m)$$

**Q<sub>2</sub>**: Quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : La somme des précipitations annuelles exprimée en millimètres.

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimées en degrés Celsius.

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en degrés Celsius.

Selon les données climatiques sur 10 ans de Septembre 2002 à Aout 2012 ci-dessous :

M = 31,5°C ; m = 9,4°C ; P = 699 mm ; Q<sub>2</sub> = 108,5

Le quotient pluviométrique Q<sub>2</sub> est de 108,5. En portant cette valeur sur le climagramme d'Emberger ainsi que la température du mois le plus froid, la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique subhumide à hiver chaud (Fig. 4).

La région de Zéralda reflète bien les caractéristiques du climat méditerranéen caractérisée par deux grandes saisons : une saison hivernale peu rigoureuse et assez pluvieuse, s'étalant de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps et une saison chaude, qui s'étend sur quatre mois et qui correspond à l'été. Cette région appartient à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré et correspondrait à l'étage thermo-méditerranéen.

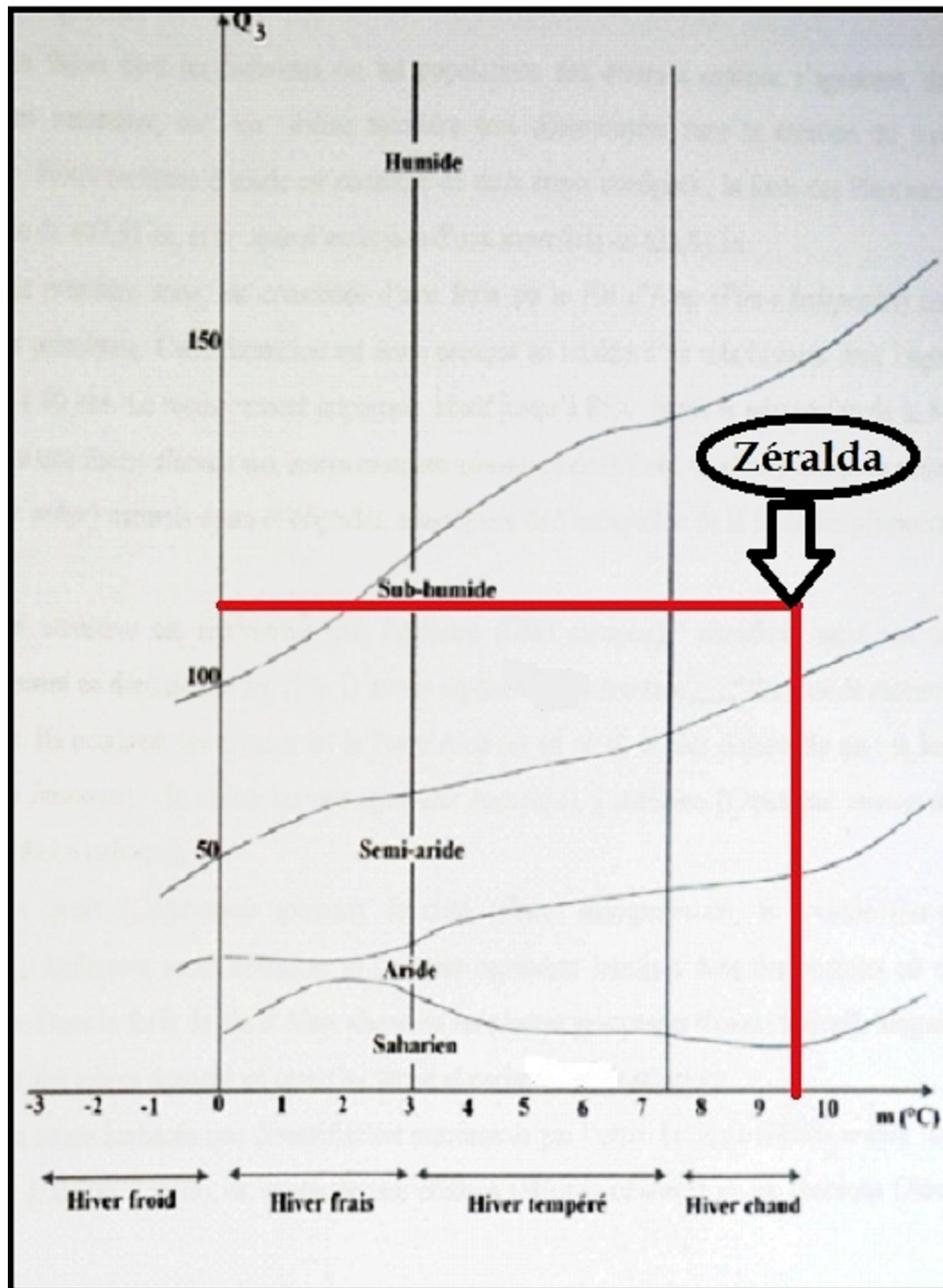


Fig. 4 6 Climagramme d'Emberger pour la station d'étude de Zéralda (2002-2012)

### 1.6. 6 Caractéristiques biotiques de la réserve de chasse de zéralda

L'étude de la biodiversité de la réserve de chasse de Zéralda fait ressortir la présence de 252 taxons appartenant à 5 classes faunistique et 1 au règne végétale qui sont présentées dans le tableau 5.

Tableau 5. 6 Biodiversité de la réserve de chasse de Zéralda.

Règne	Classe	Nombre d'espèces	Pourcentage (%)
<b>Animal</b>	Mammifères	15	5,95
	Oiseaux	89	35,31
	Poissons	6	0,23
	Reptiles et Batraciens	8	0,31
<b>Végétal</b>	Végétaux	134	53,17
<b>Total</b>		252	100

(R.C.Z, 2013)

### 1.6.1. Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude

Selon DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1986, 1991), (BALLESTER, 1987), BENMESSAOUD (1989), KABASSINA (1990) ainsi que BENTAHAR et DIB (2011), les espèces végétales présentes dans le Sahel algérois sont divers. La classification est celle de CARATINA (1971).

La façon dont les individus ou les populations des diverses espèces s'agencent, dans les conditions naturelles, sur un même territoire sera déterminante dans la création du « paysage végétal » (DAJOZ R., 1982). La région d'étude est constituée de deux zones contiguës, la forêt des planteurs d'une superficie de 407,51 ha, et la zone d'extension d'une superficie de 634,84 ha. Le milieu forestier a été complètement modifié et réaménagé par des travaux de reboisement entrepris. En général, le groupement végétal dans cette région est défini par l'oléolentisium (R.C.Z., 2011). Actuellement, les pins et les eucalyptus sont les principaux occupants du sol (BENMESSAOUD, 1989). La forêt des planteurs, est constituée principalement de *Pinus halepensis* issu presque en totalité de reboisement dont l'âge varie entre 20 et 80 ans. Le taux de recouvrement est important et peut atteindre 85%. Il confère aux essences arbustives et arborescentes une forme élancée. Quelques reliques de *Quercus suber* naturelles et éparses, témoignent de l'occupation antérieure par la subéraie. La strate arborescente dense est représentée principalement par : *Olea europea*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Crataegus monogyna*. La strate herbacée peu diversifiée, est représentée par *Urtica urens*, *Daucus carota*, et *Sinapis arvensis* (KABRI et OULMANE, 2000).

D'après BENTAHAR et DIB (2011), la zone d'extension est caractérisée par deux principaux types d'occupation du sol : des parcelles cultivées représentant 53% de la superficie totale, dont 38% sont léguées à la céréaliculture (avoine, blé et orge) et 15% aux agrumes. Et des

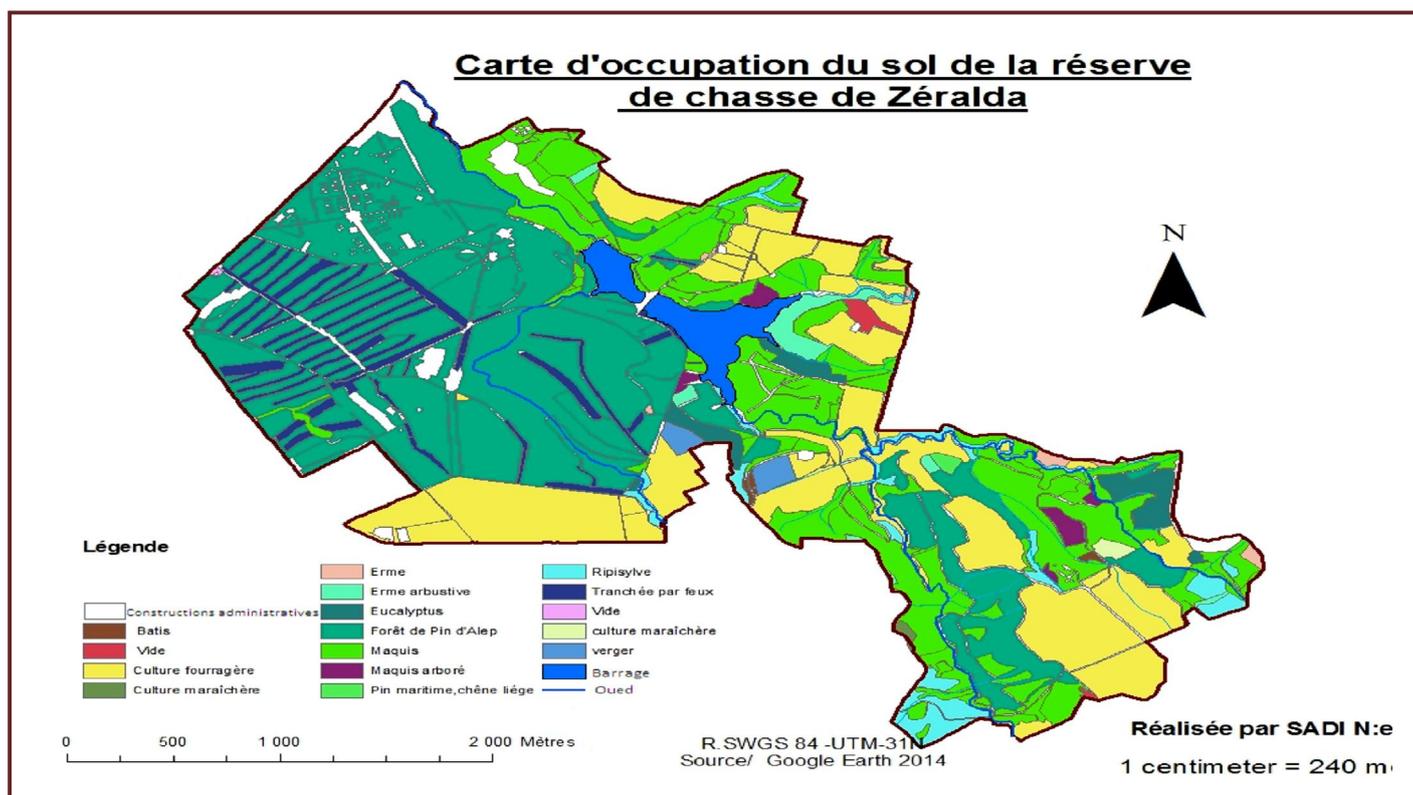
matorrals arborés dégradés à base de *Pinus halepensis* ou de *Quercus suber* vestige de la subéraie primitive.

L'inventaire floristique des différentes espèces ligneuses forestières, arbustives et herbacées sur le terrain est donné par les listes placées dans les Annexes (6, 7, 8 et 9).

La végétation bordant les points d'eau (barrages et cours d'eau) est essentiellement constituée de Laurier rose (*Nerium oleander*), le peuplier blanc (*Populus alba*) en mélange avec le roseau commun (*Phragmites australis*), la rose églantine (*Rosa sempervirens*), la ronce (*Rubus ulmifolius*) et de nombreuses lianes GOUICHICHE (2011).

**Fig. 5 ó** Schéma d'occupation du sol de la réserve de chasse de Zéralda (réalisé à partir de Google Earth 2014).

### 1.6. 2. ó La richesse faunistique de la région d'étude



D'après OCHANDO (1978), GUESSOUM (1981), BENZARA (1985), KABASSINA (1990), BENMESSAOUD (1989), DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992), SELLAMI (2005), (MILLA et al., 2006), (BAZIZ B. et al., 2008), MILLA (2008), (SEDIRI et TOUABI, 2008),

BOUKRABOUZA (2011) et MAKHLOUFI (2011) la faune du sahel algérois se compose d'invertébrés et de vertébrés.

Les invertébrés sont surtout représentés par des insectes et quelques arachnides et myriapodes. Pour ce qui concerne les insectes, les coléoptères sont nombreux en individus et en espèces (R.C.Z., 2003). Lors de nos sorties sur le terrain, nous avons pu observer un certain nombre d'espèces animales (mammifères, reptiles et oiseaux). D'après nos connaissances actuelles, les oiseaux constituent la composante la plus importante de la Réserve de Chasse de Zéralda. Ainsi, d'après l'inventaire réalisé à partir des observations directes, complété par une enquête fait par les techniciens, 119 espèces ont été recensées dans la réserve de chasse de Zéralda. Dans la classe des mammifères ils ont recensé 15 espèces, les reptiles et les amphibiens 8 espèces (RCZ, 2013) (Annexes : 1, 2, 3, 4 et 5).

# Chapitre II

## Matériel et méthodes

## CHAPITRE II : Méthodologie

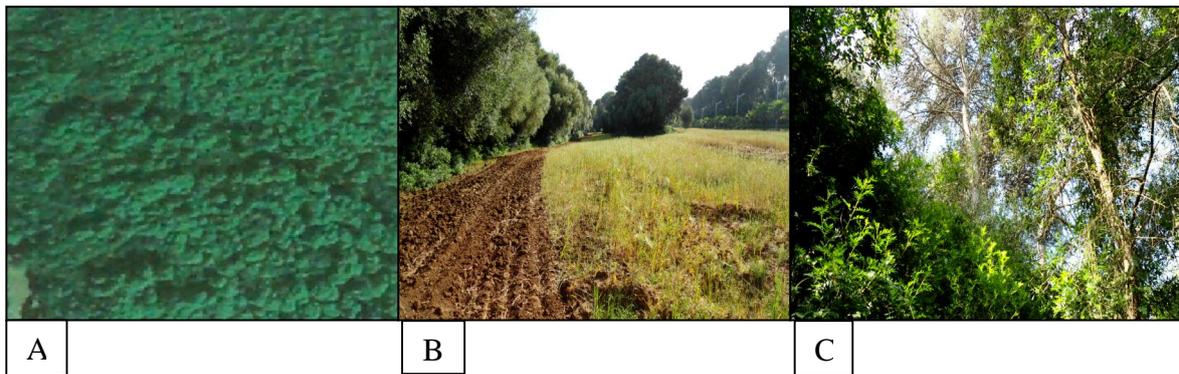
### 2.1. Choix des stations d'étude

Afin d'identifier les différents cortèges d'espèces d'oiseaux liés à leur milieu, le site d'étude a été divisé en trois entités caractérisées par une végétation presque homogène.

#### 2.1.1. Station 1 (Forêt de Pin d'Alep)

La station 1 s'étend sur une superficie de 56 ha. Elle est située à l'intérieur de la forêt de la réserve de chasse de Zéralda (N 2° 51'28",4688 ; E 36°42'46",4904). Elle est légèrement en pente entre [0 – 3%], en toute exposition (la forêt de Pin d'Alep est un terrain plat) où l'altitude est de 55m (Fig.9). Elle est composée essentiellement de Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), issu presque en totalité de reboisement dont l'âge varie entre 20 à 80 ans, recouvrement important allant jusqu'à 85 % limite la pénétration de la lumière, et confère une forme élancée aux autres essences arbustives de la forêt (Fig.6). La strate arbustive est représentée par l'oléastre (*Oléa europea*), abondante, mais son taux de recouvrement ne dépasse pas les 15 %, d'autres espèces sont présentes avec des taux de recouvrements variables. Ils occupent les espaces où le pin d'Alep est en recul, la plus dominante est : le lentisque (*Pistacia lentiscus*), le chêne kermès (*Quercus coccifera*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*), bruyère (*Erica arborea*), Le genêt (*Calycotome spinosa*), le ciste (*Cistus monspeliensis*), la lavande (*Lavandula stoechas*) (KABRI et OULMANE, 2000).

Dans la forêt de pin d'Alep, abondent les plantes grimpantes (lianes, filaires), lesquelles en se mêlant aux arbres donnent un caractère fermé et enchevêtré à la structure. La strate herbacée peu diversifiée est représentée par l'ortie brûlante (*Urtica urens*), carottes sauvages (*Daucus carota*), la moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) et les chardons (*Atractylus carduus*) (KHATAOUI et OULMANE, 2002).



**Fig.6** Station 1 vue de trois place (A : de ciel, B : du coté de la route principale, C : de l'intérieur de la forêt). (Originale 2014)

### 2.1.2. Station 2 (matorral arboré)

Elle est située dans la zone d'extension de la réserve de chasse de Zéralda (N 2°53'35",6244 ; E 36°41'50",0676) en exposition Sud ouest. Elle s'étend sur une superficie de 51 ha. L'altitude est de 150 m avec une pente de [6 –12 %] (Fig. 9). Elle est limitée à l'ouest par oued Larhet. Ce matorral constitue un groupement caractérisé par des espèces thermophiles et héliophiles telle que l'olivier, lentisque (*Pistacia lentiscus*), les filaires (*Phillyrea angustifolia*), et les lianes qui sont denses et très denses par endroits, le chêne kermès (*Quercus coccifera*), et par un autre groupement de chêne liège (*Quercus suber*). Ce milieu est caractérisé aussi par une végétation assez calcifuge telle que la bruyère (*Erica multiflora*), le myrte (*Myrtus communis*), l'arbusier (*Arbustus unedo*), le genêt (*Genistatricus pidata*), la lavande (*Lavandula stoechas*), de diss (*Ampelodesma mauritanicum*), et les cistes (*Cistus heterophyllus*) (KHATAOUI et OULMANE, 2002) (Fig. 7).



**Fig.7** Station 2 vue de trois place (A : de ciel, B : du coté de oued Larhet, C : de l'intérieur du matorral). (Originale 2014)

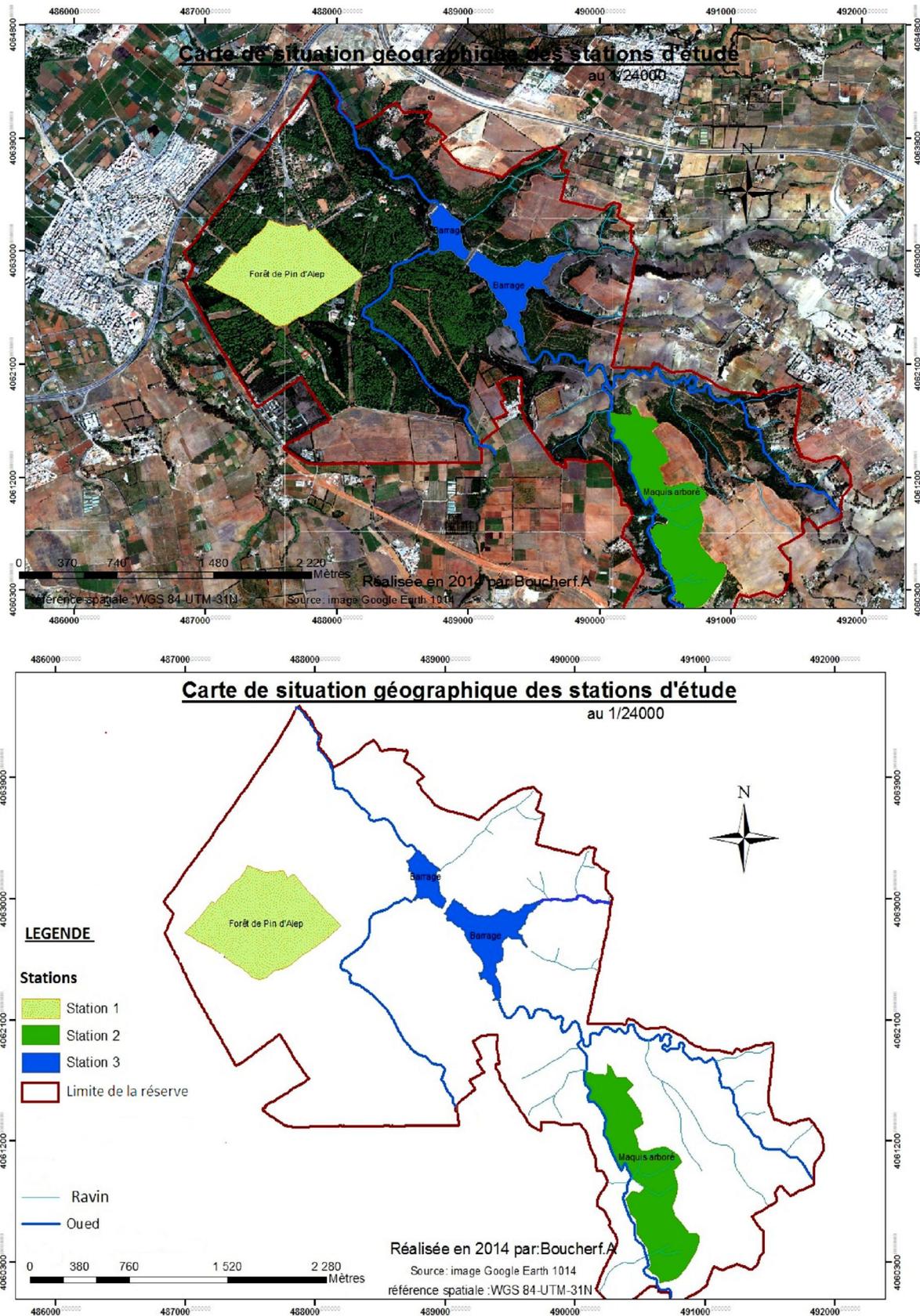
### 2.1.3. Station 3 (Barrage = réseau hydrique)

Le plan d'eau de la réserve est classé typologiquement dans la classe 13 de la classification Ramsar : zone humide artificielle. Il se situe au périmètre de la Réserve de chasse, dans un bassin à l'abri des vents, assez fermée une bonne partie de la journée et entourée d'une belle futaie de *Pinus halepensis*. Conditionné par la configuration du terrain. Le barrage est constitué d'un conjointement de deux plans d'eau associés (SUMARSKI, 1986). Le plan d'eau supérieur à un niveau d'eau et une superficie variable respectivement de 62 m et 17 ha. Il sert de réservoir pour l'alimentation du plan d'eau inférieur, qui a un niveau et une superficie stables respectivement de 54 m et 5 ha (A.N.B.T, 2007).

Le réseau hydrographique de la zone d'étude est constitué de cinq principaux oueds à écoulements temporaires, le plan d'eau supérieur est alimentée par : Oued Sidi Harrach dont la longueur est de 5,11 Km, Oued Larhat dont la longueur est de 3,6 Km et Oued Bougandoura dont la longueur est de 0,62 Km. Par contre le plan d'eau inférieur est alimenté par Oued Saf-saf dont la longueur est de 0,25 Km, Oued El-Aggar dont la longueur de 1,19 Km est le fluent qui relie le barrage à la mer (A.N.B.T, 2007). Ces oueds déversent dans le barrage qui couvre une superficie de 25,56 ha avec une capacité de 1.600.000 cm<sup>3</sup> et constitue la limite qui sépare la forêt des plantations de la réserve de chasse. Un certain nombre d'affluents d'oueds couvre la région d'étude et rejoint tous ces principaux oueds constituant ainsi un chevelu hydrographique non négligeable (R.C.Z., 2005).



**Fig. 8 6** Station 3 : le barrage de la réserve de chasse de Zéralda  
(Photographie originale 2014)



**Fig.9 6** Situation géographique des trois stations d'étude à la réserve de chasse de Zéralda (Google Earth 2014- réalisée grâce à un logiciel ARC GIS)

## 2.2. Dénombrement des oiseaux de la réserve de chasse de Zéralda (R.C.Z)

Dans ce travail deux types de dénombrement sont étudiés, les dénombrements des oiseaux forestiers et les dénombrements des oiseaux d'eau.

### 2.2.1. Dénombrement des oiseaux forestiers

Les oiseaux constituent certainement l'un des meilleurs modèles pour étudier la structure des peuplements animaux (BLONDEL *et al.*, 1973; BLONDEL, 1975).

Le dénombrement des oiseaux de la forêt s'appuie sur un inventaire semi-quantitatif au moyen des indices ponctuels d'abondance (I.P.A) durant la période d'étude 2014.

#### 2.2.1.1. Emploi d'une méthode de dénombrement relatif : l'indice ponctuel d'abondance (I.P.A)

La seule méthode relative utilisée est celle des indices ponctuels d'abondance. Nous abordons dans ce paragraphe la description, les avantages et les inconvénients de cette technique.

##### 2.2.1.1.1. Description de l'indice ponctuel d'abondance

Cette technique est une méthode relative qui exprime l'abondance des oiseaux par des indices (I.P.A) (MARION et FROCHOT, 2001).

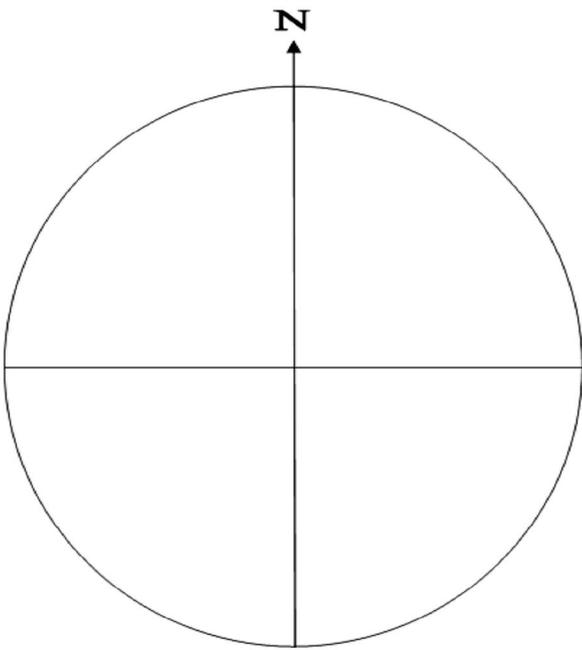
Dans cette méthode l'observateur reste au même endroit, tournant tout au plus sur lui-même pendant une durée déterminée de l'ordre de 10 à 20 minutes. Il note tous les contacts qu'il a avec les oiseaux exactement comme s'il marchait (Fig.11) (BLONDEL *et al.*, 1970).

Les I.P.A sont toujours réalisés durant la période de reproduction entre février et juillet. Ils sont effectués lorsque les conditions météorologiques s'y prêtent, soit par temps calme, sans vent, ni pluie. Ils sont réalisés durant les trois premières heures après le lever du soleil, période où les oiseaux se manifestent le plus, surtout par leur chant (MULLEUR, 1985). Elle consiste à choisir un certain nombre de points représentatifs ou stations d'écoute, du milieu étudié (OCHANDO, 1988).

Dans la présente étude, la durée retenue pour chaque I.P.A-unité est de 10 minutes (MOURGAUD, 1996). MULLER (1985) a réalisé des I.P.A d'une durée de vingt minutes en milieu forestier. Il a découpé cette période en tranches de cinq minutes et met en évidence le fait que près de 76 % de contacts ont lieu dans les dix premières minutes et que 80 % des espèces sont recensées. Pour des raisons pratiques, nous avons utilisé des I.P.A de dix minutes. D'après BLONDEL *et al.* (1970) et MULLEUR (1985) la notation des contacts est la suivante :

- 1 canton correspond à un mâle chanteur entendu, à un couple vu, un nid occupé ou à un groupe familial observé.
- 0,5 canton est donné pour un oiseau aperçu ou entendu par un cri.
- 1 canton correspond à un groupe de 3 individus au moins vus ou entendus.

Dans le présent travail, nous avons effectué deux I.P.A partiels pour la station 1 (forêt de Pin d'Alep), le premier au 15 mars 2014 et le deuxième au 17 mai. De même pour la station 2 (Matorral arboré), le premier I.P.A partiel au 16 mars et le deuxième I.P.A partiel au 18 mai, durant la période de reproduction de l'année 2014.

<p>Station :</p> <p>Végétation :</p> <p>IPA n° :</p> <p><u>Facteurs climatiques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Température :</li> <li>- Soleil :</li> <li>- Pluie :</li> <li>- Vent :</li> </ul> <p>Date :</p> <p>Heure :</p> <p>Observation :</p>	
--	--

**Fig.10** Exemple d'un relevé d'un indice ponctuel d'abondance (I.P.A) utilisé dans les stations 1 et 2.

### 2.2.1.1.2. Avantages de la méthode d'I.P.A

D'après BLONDEL et *al.* (1970), Cette méthode présente une souplesse puisqu'elle ne nécessite pas l'existence ou la préparation de cheminements rectilignes. Elle est moins exigeante en caractéristiques de terrain. Et elle est mieux standardisée car l'observateur immobile ne doit respecter que le paramètre temps, qui ne présente pas des difficultés. Par contre celui qui se déplace doit tenir compte du paramètre distance, donc contrôler sa vitesse de progression.

Cette technique est recommandée pour étudier des milieux relativement grands. Elle s'applique à un grand nombre d'espèces et à des milieux différents. Elle permet surtout d'aborder les peuplements d'oiseaux étudiés à l'échelle d'un ensemble et du paysage, en complément de la méthode des quadrats (MARION et FROCHOT, 2001).

### 2.2.1.1.3. Inconvénients de la méthode des I.P.A

Selon BLONDEL et *al.* (1970), lorsque l'avifaune du milieu étudié est variée et abondante, l'observateur immobile risque de confondre les chants des oiseaux autour de lui d'une espèce à densité élevée. Inversement dans un milieu pauvre, il y a plus de risques en restant immobile qu'en marchant de passer à côté des espèces très peu abondantes et discrètes. Le mieux c'est de marcher pour repérer le plus grand nombre d'espèce. Cette méthode est moins précise lorsque la densité et la diversité de l'avifaune sont plus fortes. C'est pour cette raison que les durées d'écoute sont limitées à 15 ou 20 minutes. Au-delà il n'est plus possible de distinguer les différents chanteurs.

## 2.2.2. Dénombrement des oiseaux d'eau

Le dénombrement de l'avifaune aquatique du barrage de la réserve de chasse de Zéralda est réalisé en 2014. Dans cette étude l'ensemble des oiseaux d'eau présents dans le barrage sont recensés par observation à l'aide d'un télescope de grossissement 20 X 60 (Fig.11). Le comptage des oiseaux d'eau est réalisé une fois par mois tôt le matin le 20 de chaque mois (de janvier à aout). Les recensements permettent d'évaluer l'importance des effectifs des populations et étudier leur évolution dans le temps.



**Fig .11** Le télescope utilisé pour les dénombrements des oiseaux d'eau à la réserve de chasse de Zéralda en 2014 (photographie original).

### **2.3. Techniques employées pour l'exploitation des résultats**

Les résultats obtenus sont exploités par l'utilisation de la qualité de l'échantillonnage, des indices écologiques (de composition et de structure).

#### **2.3.1. Qualité de l'échantillonnage**

La qualité de l'échantillonnage est mesurée par le rapport  $\frac{a}{N}$ .  $a$  est le nombre d'espèces vues une seule fois au cours de toutes les sorties durant la période considérée.  $N$  est le nombre total de sorties ou de relevés. (BLONDEL, 1969; RAMADE, 1984). Plus  $\frac{a}{N}$  est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est grande. Dans notre étude la qualité de l'échantillonnage est calculée pour les dénombrements des oiseaux de la réserve de chasse de Zéralda.

#### **2.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques**

Les indices écologiques utilisés englobent des indices de composition et des indices de structure.

### 2.3.2.1. Utilisation des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition sont représentés par les richesses totales, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences ou les constances.

#### 2.3.2.1.1. Richesse totale

La richesse totale représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (RAMADE, 2003). Elle désigne le nombre des espèces du peuplement qui sont contactées au moins une fois au terme des N relevés (BLONDEL, 1969). Dans la présente étude la richesse totale est donnée pour les espèces aviennes dénombrées.

#### 2.3.2.1.2. Richesse moyenne

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1969). D'après (RAMADE, 1984) la richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface est fixée arbitrairement. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Dans la présente recherche la richesse moyenne est calculée pour les oiseaux observés dans les I.P.A fait dans les stations 1 et 2 et aussi pour les oiseaux d'eau.

#### 2.3.2.1.3. Fréquence centésimale (AR%)

La connaissance de la fréquence centésimale revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (RAMADE, 1984). La fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce  $n_i$  par rapport au total des individus N toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971 ; BLONDEL, 1975). Cette fréquence traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement (DAJOZ, 1971).

$$AR\% = \frac{n_i}{N} \times 100$$

$n_i$  : Nombre des individus toutes espèces confondues.

$N$  : Nombre total des individus.

#### 2.3.2.1.4. Fréquences d'occurrences (FO %) et constances

Selon BACHELIER (1978) et DAJOZ (1971), la fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous forme de pourcentage du nombre de relevés  $P_i$  contenant l'espèce  $i$  prise en considération au nombre total de relevés  $P$  :

$$F.O\% = \frac{P_i}{P} \times 100$$

En fonction de la valeur de F.O %, nous plaçons les espèces dans l'une des classes de constance. Il est nécessaire dans ce cas d'utiliser la règle de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elles (SCHERRER, 1984 cité par DIOMANDE et *al.*, 2001) :

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

NC : Nombre de classes.

N : Nombre total des espèces.

Dans la présente recherche les fréquences d'occurrence et les nombres de classes de constance sont calculées pour les dénombrements des oiseaux de la R.C.Z.

#### 2.3.2.2. Utilisation des indices écologiques de structure

La connaissance de la richesse et du nombre d'individus donnent une image sur la composition du peuplement mais nullement sur sa structure. Cette dernière exprime la distribution des abondances spécifiques. C'est la façon dont les individus se répartissent entre les différentes espèces (BLONDEL, 1975). Ces indices sont représentés par la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

##### 2.3.2.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver renseigne sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces (DAGET, 1976). Elle n'exprime pas seulement le nombre des espèces mais aussi leurs abondances relatives (BLONDEL, 1975, 1979 ; BLONDEL et *al.*, 1973 ; BARBAULT, 1974 ; VIEIRA DA SILVA, 1979; RAMADE, 1984, 1993).

Selon BARBAULT (1981), RAMADE (1984) et DAJOZ (2000) l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé grâce à la formule ci-dessous :

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

$$qi = \frac{ni}{N}$$

**qi** : probabilité de rencontrer l'espèce i.

**ni** : Nombre des individus de l'espèce i.

**N** : Nombre total des individus toutes espèces confondues.

**H'** : l'indice de diversité exprimé en unité bits.

**Log<sub>2</sub>** : le logarithme à base 2.

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (BLONDEL, 1979). Dans la présente étude l'indice de diversité est utilisé pour les oiseaux dénombrés dans la réserve de chasse de Zéralda.

#### 2.3.2.2.2. Diversité maximale

La diversité maximale est représentée par H' max, qui correspond à la valeur la plus élevée possible qu'elle peut avoir dans un peuplement (MULLER, 1985 ; LEGENDRE, 1984).

$$H' \text{ max} = \log_2 S$$

**H' max** : Diversité maximale.

**S** : la richesse totale.

#### 2.3.2.2.3. Indice d'équirépartition

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H' max (BLONDEL, 1979). Elle désigne dans un peuplement ou une communauté le degré de régularité E dans l'abondance relative des effectifs des diverses espèces qu'ils renferment (FRONTIER, 1982). Elle a pour expression :

$$E = \frac{H'}{H' \text{ max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BARBAULT, 1981 ; RAMADE, 1984 ; DAJOZ, 2000). La diversité est donc d'autant plus forte que ses deux composantes, richesse et équirépartition, sont plus élevées (BLONDEL, 1979; RAMADE, 1984).

Dans cette étude, l'indice de l'équitabilité est calculé pour les oiseaux de la R.C.Z.

## Chapitre III

### Résultats du dénombrement avifaunistique de la réserve de chasse de Zéralda

**CHAPITRE III : Résultats du dénombrement avifaunistique de la réserve de chasse de zéralda**

**3.1. Dénombrement des oiseaux de la réserve de chasse de Zéralda**

Les espèces aviennes dénombrées dans la réserve de chasse de Zéralda durant la période d'étude sont placées dans le tableau 6. Ensuite les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

**3.1.1. – Inventaire des espèces aviennes présentes dans la réserve de chasse de Zéralda**

L'inventaire des oiseaux recensés dans la réserve de chasse de Zéralda est réalisé par les I.P.A. (60 I.P.A.) pour les oiseaux forestiers, à raison de 15 I.P.A. effectués au mois de mars et 15 I.P.A. au mois de mai pour le milieu forêt de Pin d'Alep. De même pour le matorral arboré, 15 I.P.A. effectués dans le mois de mars et 15 I.P.A. au mois de mai. Concernant les oiseaux d'eau l'inventaire est réalisé par des observations mensuelles (le 20 de chaque mois de janvier jusqu'à août).

Les espèces aviennes vues ou entendues, ainsi que d'autres espèces contactées hors les I.P.A. et les recensements systématiques des oiseaux d'eau de la réserve de chasse de Zéralda sont rassemblées dans le tableau 6.

**Tableau 6** Liste des espèces aviennes inventoriées dans la réserve de chasse de Zéralda

Ordres	Familles	Noms scientifiques	Noms communs	Catégories			1	2	3
				OR	SPh	ST			
Podicipédiformes	Podicipédidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grèbe castagneux	-	-	-	-	-	+
		<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	-	-	-	-	-	+
		<i>Podiceps cristatus</i>	Grèbe huppé	-	-	-	-	-	-
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax sp.</i>	Cormoran	-	-	-	-	-	-
		<i>Phalacrocorax aristotellus</i>	Cormoran huppé	-	-	-	-	-	+
		<i>Phalacrocorax carbo</i>	Grand cormoran	-	-	-	-	-	+
Péléciformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	IA	Mp	I	-	-	+
		<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	AM	Mh	P(I)	-	-	+
		<i>Ardea cinerea</i>	Héron cendré	-	-	-	-	-	+
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Bihoreau gris				-	-	+
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	P	Me	I	-	-	-
Ansériformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	H	Mp	H	-	-	+

		<i>Anas clypeata</i>	Canard souchet	H	Mp	H	-	-	+
		<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur	H	Mp	H	-	-	+
		<i>Anas crecca</i>	Sarcelle d'hiver	-	-	-	-	-	+
		<i>Anas querquedula</i>	Sarcelle d'été	-	-	-	-	-	+
		<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin	-	-	-	-	-	+
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce	PX	S	C	-	-	-
		<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux	P	S	C	-	-	-
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	AM	Mp	C	+	+	-
		<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	AM	Me	O	+	+	-
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris Barbara</i>	Perdrix gabra	M	S	G	-	-	-
		<i>Coturnix coturnix</i>	Caille des blés	AM	S	G	-	-	-
		<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de colchide	-	-	-	+	-	-
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule Poule d'eau	C	S	P	-	-	+
		<i>Fulica atra</i>	Foulque macroule	P	Mp	P	-	-	+
Charadriiformes	Récurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	-	-	-	-	-	+
	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Chevalier guignette	-	-	-	-	-	+
	Laridae	<i>Larus ridibundus</i>	Mouette rieuse	P	Mh	O	-	-	-
		<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucopnée	P	S	O	-	-	+
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	Fér	S	G	-	-	-
		<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	Fér	Mp	G	+	+	-
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	Eth	S	G	-	-	-
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	ET	Me	G	+	+	-
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche	TM	S	I	-	+	-
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	P	Me	I	+	+	-
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	TM	Me	I	-	+	-
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fascié	AM	Me	I	-	-	-
Piciformes	Picidae	<i>Junx torquilla</i>	Torcol fourmilier	P	S	I	+	+	-
		<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	P	S	I	-	+	-
		<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	P	S	I	+	-	-
		<i>Picus vaillantii</i>	Pic de Levillant	M	S	I	+	+	-
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	P	S	G	-	-	-
		<i>Lullula arborea</i>	Alouette lulu	E	S	G	-	-	-
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle de cheminée	H	Me	I	-	+	-
		<i>Delichon urbica</i>	Hirondelle des fenêtres	P	Me	I	-	+	-
	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise	P	Mh	I	-	-	-
		<i>Motacilla cineria</i>	Bergeronnette des ruisseaux	P	Mh	I	-	-	-
	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	Eth	S	P(F)	-	+	-
	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	M	Me	I	-	+	-
Turdidae	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux	P	S	I	-	-	-	

		<i>Erithacus rubecula</i>	Rouge-gorge	-	-	-	-	-	-
		<i>Luscinia megarynchos</i>	Rosignol philomèle	P	Me	P(I)	-	+	-
		<i>Turdus merula</i>	Merle noir	PX	S	P(F)	+	+	-
		<i>Turdus philomelos</i>	Grive musicienne	E	Mh	P(F)	-	-	-
	Acrocephalidae	<i>Hippolais pallida</i>	Hypolaïs pâle	M	Me	I	-	+	-
		<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolaïs polyglotte	M	Me	I	-	-	-
	Cisticolidae	<i>Cysticoma juncidis</i>	Cisticole des joncs	IA	S	I	-	+	-
	Sylviidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	P	Mp	I	+	+	-
		<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	E	Mpss	I	+	+	-
		<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	E	Mpss	I	-	-	-
		<i>Phylloscopus sp</i>	Pouillot	-	-	-	+	-	-
		<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	E	Mp	P(I)	+	+	-
		<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	ET	Me	P(I)	-	+	-
		<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	TM	S	P(I)	+	+	-
	Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe-mouche gris	ET	Me	P(I)	+	+	-
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobe-mouche noir	E	Mpss	I	-	-	-
	Paridae	<i>Parus major</i>	M. charbonnière	P	S	P(I)	+	+	-
		<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	E	S	P(I)	+	+	-
	Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	E	S	I	+	-	-
	Fringillidae	<i>Acanthis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	ET	S	P(G)	+	+	-
		<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	ET	S	G	+	+	-
		<i>Carduelis carduelis</i>	Chardonneret élégant	ET	S	G	-	-	-
		<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	E	S	G	+	+	-
		<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	M	S	G	+	+	-
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	P	S	P(G)	-	-	-
		<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol	TM	Me	G	-	-	-
		<i>Passer domesticus</i> XP. <i>Hispaniolensis</i> <i>Passer</i> sp.	Moineau hybride	M	Mp	M(G)	-	-	-
	Regulidae	<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	P	Mpss	I	+	-	-
		<i>Regulus ignicapillus</i>	Roitelet triple bandeau	H	S	I	-	-	-
	Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	H	S	I	+	+	-
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	H	S	O	-	-	-
	35		82						

**Station 1** : forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré (l'Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire).

**Station 3** : Barrage.

+ : espèce présente.

-: espèce absente.

- **Origines biogéographiques (OR)**

H : Holarctique; P : Paléarctique; E : Européen; TM : Turkestan-Méditerranéen; M : Méditerranéen; ET : Européo-Turkestanien; IA : Indo-Africain; Eth : Ethiopien; Fér : Férale.

- **Statuts phénologiques (SPh)**

S : Sédentaire; Mp : Migrateur partiel; Mh : Migrateur hivernant.

- **Statut trophique (ST)**

I : Insectivore ; P : Polyphage; G : Granivore ; (I) : à tendance insectivore; (F) : à tendance frugivore (G) : à tendance granivore.

D'après les résultats du recensement avifaunistique des trois stations d'étude de la réserve de chasse de Zéralda (la forêt de Pin d'Alep, le matorral arboré et le barrage), le nombre des espèces présents est de 82 espèces d'oiseau appartenant à 17 ordres et à 35 familles. L'ordre le mieux représenté est celui des passeriformes avec 17 familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Sylviidae avec 7 espèces.

### **3.1.2. Inventaire des oiseaux forestiers présents dans la réserve de chasse de Zéralda recensés par la méthode des I.P.A. en 2014**

Dans cette partie deux points sont abordés, d'abord l'inventaire des oiseaux forestiers présents dans deux stations d'étude (1 et 2) de la Réserve de Chasse de Zéralda et entrants dans le calcul des paramètres écologiques pendant la période d'étude (Tableau 7), puis l'exploitation des résultats.

**Tableau 7** Liste des oiseaux forestiers inventoriés dans la réserve de chasse de Zéralda entrants dans le calcul des indices écologiques de composition et de structure en 2014.

Noms scientifiques	Noms communs	Stations	
		1	2
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	+	+
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	+	+
<i>Junx torquilla</i>	Torcol fourmilier	+	+
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	-	+
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	-	+
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	+	+
<i>Hippola s pallida</i>	Hypolaïs pâle	-	+
<i>Cysticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	-	+
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	+	+
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	+	+
<i>Phylloscopus sp</i>	Pouillot	+	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	+	+
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	-	+
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	+	+
<i>Muscicapa striata</i>	Gobe-mouche gris	+	+
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	+	+
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	+	+
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	+	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier	+	+
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	+	+
<i>Acanthis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	+	+
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	+	+
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	+	-
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de colchide	+	-

<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	+	+
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	-	+
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	-	+
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	+	-
<i>Picus vaillantii</i>	Pic de Levillant	+	+
<i>Athene noctua</i>	Chouette chevêche	-	+
<i>Luscinia megarynchos</i>	Rosignol philomèle	-	+
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	+	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	+	+
<b>Total</b>	33		

**Station 1** : forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré (Pin d'Alep, l'Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire).

+ : espèce présente.

- : espèce absente.

Les résultats sur l'inventaire des oiseaux forestiers révèlent l'existence de 33 espèces contactées sur l'ensemble des points recensés en 2014, au cours des IPA réalisés dans les deux stations d'études (1 et 2) de la réserve de chasse de Zéralda (Tableau 7). L'ordre le plus important est celui des Passériformes avec 17 familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Sylviidae avec 6 espèces (*Phylloscopus collybita*, *Phylloscopus bonelli*, *Phylloscopus sp*, *Sylvia communis*, *Sylvia melanocephala*, *Sylvia atricapilla*).

### 3.1.3. Exploitation des résultats du dénombrement des oiseaux forestiers dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Les résultats obtenus dans la présente étude sont traités d'abord par l'utilisation de la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques de compositions, puis par des indices écologiques de structure.

### 3.1.3.1. Qualité de l'échantillonnage

Les espèces aviennes contactées une seule fois dans les stations d'étude 1 et 2 de réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont présentées dans le tableau 8. Les valeurs de a/N sont calculées à partir des I.P.A. partiels 1 et 2 pour chaque station d'étude (forêt et matorral).

**Tableau 8** Valeurs de la qualité de l'échantillonnage des oiseaux forestiers observés dans la réserve de chasse de Zéralda (station 1 et 2) en 2014.

Stations	I.P.A.	N	A	a/N
<b>Station 1</b>	I.P.A. partiel 1	15	0	0
	I.P.A. partiel 2	15	2	0,13
<b>Station 2</b>	I.P.A. partiel 1	15	0	0
	I.P.A. partiel 2	15	3	0,20

**Station 1** : forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : matorral arboré (Pin d'Alep, l'Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire.

**a** : Nombre des espèces contactées une seule fois.

**N** : Nombres de relevés.

**a/N** : Qualité de l'échantillonnage

Les espèces vues une seule fois en 2014 sont au nombre de 5. Il s'agit de *Dendrocopos minor* et *Picus vaillantii* pour la station 1 (I.P.A. partiel 2), *Dendrocopos major*, *Sylvia communis* et *Phylloscopus bonelli* pour la station 2 (I.P.A. partiel 2). La qualité de l'échantillonnage a/N calculée dans les deux stations varie entre 0 et 0,2. Le nombre de 15 relevés pour l'I.P.A. partiel 1 de la forêt de Pin d'Alep et du matorral arboré est largement suffisant puisque a/N est égale à 0. Pour l'I.P.A. partiel 2 la qualité de l'échantillonnage est aussi bonne, a/N est égale à 0,1 pour la forêt et 0,2 pour le matorral (Tableau 8).

**Tableau 9** Liste des espèces contactées une seule fois dans les différentes stations d'étude et par I.P.A. partiel

	IPA partiel 1	IPA partiel 2
<b>Station 1</b>		Pic épeichette Pic de levaillant
<b>Station 2</b>		Fauvette grisette Pic épeiche Pouillot de bonelli

: Absence d'espèces contactées une seule fois.

### 3.1.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter les résultats sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrence ou la constance.

#### 3.1.3.2.1. Richesses totales et moyennes des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda.

Les valeurs des richesses totales et moyennes à partir des I.P.A. réalisés dans la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont mentionnées dans les tableaux 10 et 11 respectivement.

##### 3.1.3.2.1.1. Richesses totales

Selon RAMADE (1984) la richesse totale d'une biocénose correspond au nombre total des espèces qui la composent. La richesse totale S en espèces pour chaque station est indiquée dans le tableau 10.

**Tableau 10** Richesses totales des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Stations	Station 1			Station 2			ST
I.P.A.	I.P.A. 1	I.P.A. 2	I.P.A. m	I.P.A. 1	I.P.A. 2	I.P.A. m	33
<b>S</b>	18	20	24	19	26	27	

**S** : Richesse totale pour chaque I.P.A. partiel.

**ST** : Richesse totale toutes stations confondues.

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré (Pin d'Alep, Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire).

Les valeurs de la richesse totale des oiseaux forestiers des deux stations d'étude (forêt et matorral arboré) montrent l'existence de 33 espèces durant la période 2014. Le maximum d'espèces est noté pour la station 2 (I.P.A. 2) avec 26 espèces et le minimum est noté pour la station 1 (I.P.A. 1) avec 18 espèces (Tableau 10). Ce nombre élevé des oiseaux forestiers dans les deux stations est lié à l'installation des espèces migratrices hivernantes et aussi aux oiseaux estivants.

### 3.1.3.2.1.2. Richesses moyennes

La richesse moyenne  $S_m$  d'un peuplement est le nombre des espèces contactées à chaque relevé.  $S_m = \sum Si / 15$ ,  $\sum Si$  est la somme des espèces observées à chaque relevé et 15 est le nombre de relevés pour chaque I.P.A. partiel.

Les richesses  $S_m$  des oiseaux forestiers sont calculées à partir des I.P.A. obtenus durant la période d'étude. Les résultats sont présentés dans le tableau 11.

**Tableau 11** Richesses moyennes des oiseaux forestiers recensés dans la R.C.Z. en 2014

I.P.A. partiels	Station 1		Station 2	
	I.P.A. 1	I.P.A. 2	I.P.A.1	I.P.A. 2
Richesse moyenne ( $S_m$ )	7,2	8,00	7,6	8,13
Moyenne des richesses moyennes	7,6		7,9	

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré.

Les richesses moyennes enregistrées dans les deux stations d'étude varient d'un I.P.A. à un autre et d'une station à une autre. La station ayant la richesse moyenne la plus élevée est la station 2 (I.P.A. 2) avec 8,1 espèces d'oiseaux. Tandis que la valeur la plus basse est notée pour la station 1 (I.P.A. 1) avec 7,2 espèces d'oiseaux (Tableau 11).

### 3.1.3.2.2. L'I.P.A. m des oiseaux forestiers de la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Les deux I.P.A. partiels effectués dans chaque station d'étude ont permis d'établir un I.P.A. moyen le plus élevé pour chaque espèce d'oiseau. Les valeurs des I.P.A. moyens les plus élevées obtenues sont représentées dans le tableau 12.

**Tableau 12** I.P.A. m des oiseaux forestiers pour les deux stations d'étude de la R.C.Z. en 2014

Noms scientifiques	Noms communs	Station 1	Station 2
		I.P.A. m	I.P.A. m
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	3,23	1,73
<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	0,3	0,07
<i>Junx torquilla</i>	Torcol fourmilier	0,06	0,13
<i>Pycnonotus barbatus</i>	Bulbul des jardins	-	0,46
<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	-	0,07
<i>Turdus merula</i>	Merle noir	0,93	0,63
<i>Hippola s pallida</i>	Hypolaïs pâle	-	0,1
<i>Cysticola juncidis</i>	Cisticole des joncs	-	0,2
<i>Phylloscopus collybita</i>	Pouillot véloce	0,26	0,13
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Pouillot de Bonelli	0,16	0,03
<i>Phylloscopus sp</i>	Pouillot	0,06	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire	1,47	1,83
<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisette	-	0,03
<i>Sylvia melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	0,2	0,4
<i>Muscicapa striata</i>	Gobe-mouche gris	0,06	0,07
<i>Parus major</i>	Mésange charbonnière	0,83	0,33
<i>Parus caeruleus</i>	Mésange bleue	1,03	0,47
<i>Certhia brachydactyla</i>	Grimpereau des jardins	0,33	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verdier	0,86	1,07
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	1,53	1,26
<i>Acanthis cannabina</i>	Linotte mélodieuse	0,06	0,06
<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	1,03	1,53
<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	0,3	-
<i>Phasianus colchicus</i>	Faisan de colchide	0,26	-

<i>Cuculus canorus</i>	Coucou gris	0,13	0,13
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe	-	0,47
<i>Dendrocopos major</i>	Pic épeiche	-	0,03
<i>Dendrocopos minor</i>	Pic épeichette	0,03	-
<i>Picus vaillantii</i>	Pic de Levillant	0,06	0,13
<i>Athenenoctua</i>	Chouette chevêche	-	0,07
<i>Luscinia megarynchos</i>	Rossignol philomèle	-	0,33
<i>Regulus regulus</i>	Roitelet huppé	0,06	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Troglodyte mignon	1,46	0,86

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré.

**I.P.A. m** : I.P.A. m le plus élevé d'espèce.

-: Espèce absente.

Dans la réserve de chasse de Zéralda les valeurs de l'indice ponctuel d'abondance des oiseaux forestiers varient d'une station à une autre. L'I.P.A. m le plus élevé est noté pour *Columba palumbus* avec 3,2 couples, station 1. Pour la station 2, *Sylvia atricapilla* a enregistré l'I.P.A. m le plus élevé avec 1,8 couple. Les I.P.A. m les plus faibles sont notés pour *Dendrocopos major* et *Phylloscopus bonelli* avec 0.03 couple chacune, station 2. Dans la station 1 on trouve *Dendrocopos minor* avec 0,03 couple (Tableau 12).

### 3.1.3.2.3. Fréquences centésimales des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Les valeurs des fréquences centésimales enregistrées pour les oiseaux forestiers dénombrés dans la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont placées dans le tableau 13.

**Tableau 13** Fréquence centésimales des oiseaux forestiers dénombrés dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

	Station 1				Station 2			
	I.P.A. 1		I.P.A. 2		I.P.A. 1		I.P.A. 2	
Noms scientifiques	ni	Fc %						
<i>Columba palumbus</i>	6,47	27,13	5,07	21,12	2,07	10,42	3,47	15,27
<i>Streptopelia turtur</i>	0,33	1,38	0,6	2,50	-		0,13	0,57
<i>Junx torquilla</i>	0,13	0,55	-		0,27	1,36	0,27	1,19
<i>Pycnonotus barbatus</i>	-		-		0,93	4,68	0,8	3,52
<i>Lanius senator</i>	-		-		-		0,13	0,57
<i>Turdus merula</i>	1,13	4,74	1,87	7,79	1,27	6,39	0,93	4,09
<i>Hipolais pallida</i>	-		-		-		0,2	0,88
<i>Cysticola juncidis</i>	-		-		0,27	1,36	0,4	1,76
<i>Phylloscopus collybita</i>	-		0,53	2,21	0,2	1,01	0,27	1,19
<i>Phylloscopus bonelli</i>	0,33	1,38	0,27	1,12	-		0,07	0,31
<i>Phylloscopus sp</i>	0,13	0,55	-		-		-	
<i>Sylvia atricapilla</i>	2,8	11,74	2,93	12,20	2,47	12,43	3,67	16,15
<i>Sylvia communis</i>	-		-		-		0,07	0,31
<i>Sylvia melanocephala</i>	-		0,4	1,67	0,6	3,02	0,8	3,52
<i>Muscicapa striata</i>	-		0,13	0,54	0,13	0,65	0,13	0,57
<i>Parus major</i>	0,53	2,22	1,6	6,66	0,67	3,37	0,27	1,19
<i>Parus caeruleus</i>	1,87	7,84	2,07	8,62	0,67	3,37	0,93	4,09
<i>Certhia brachydactyla</i>	0,2	0,84	0,67	2,79	-		-	
<i>Carduelis chloris</i>	1,73	7,25	1,47	6,12	1,93	9,71	2,13	9,37
<i>Fringilla coelebs</i>	3,07	12,87	2,73	11,37	2,53	12,73	1,93	8,49
<i>Acanthis cannabina</i>	-		0,13	0,54	0,13	0,65	-	
<i>Serinus serinus</i>	0,67	2,81	1,8	7,50	3,07	15,45	2,33	10,25
<i>Milvus migrans</i>	0,6	2,52	0,4	1,67	-		-	
<i>Phasianus colchicus</i>	0,53	2,22	-		-		-	
<i>Cuculus canorus</i>	0,27	1,13	-		0,13	0,65	0,27	1,19
<i>Merops apiaster</i>	-		-		-		0,93	4,09
<i>Dendrocopos major</i>	-		-		-		0,07	0,31
<i>Dendrocopos minor</i>	-		0,07	0,29	-		-	
<i>Picus vaillantii</i>	0,13	0,55	0,07	0,29	-		0,27	1,19
<i>Athene noctua</i>			-		0,13	0,65	0,13	0,57
<i>Luscinia megarynchos</i>			-		0,67	3,37	0,53	2,33
<i>Regulus regulus</i>			0,13	0,54	-		-	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	2,93	12,29	1,07	4,46	1,73	8,71	1,6	7,04
<b>Totaux</b>	<b>23,85</b>	<b>100</b>	<b>24,01</b>	<b>100</b>	<b>19,87</b>	<b>100</b>	<b>22,73</b>	<b>100</b>

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré.

**Fc %** : Fréquences centésimales.

**ni** : Nombres d'individus.

- : Espèce absente.

Les fréquences centésimales des oiseaux forestiers recensés dans les deux stations (1 et 2) de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 varient d'un I.P.A à un autre. Dans la station 1 l'espèce qui domine dans I.P.A partiel 1 et 2 est toujours le Pigeon ramier (Fc % = 27,1 %, Fc % = 21,1 %) respectivement, suivi par le Pinson des arbres (Fc % = 12,8 %) dans l'I.P.A 1 et la Fauvette à tête noire (Fc % = 12,2 %) dans l'I.P.A 2. Concernant la station 2 (I.P.A. 1) l'espèce la plus fréquente est le Serin cini (Fc % = 15,4 %), suivi par le Pinson des arbres (Fc % = 12,7 %). L'espèce la plus abondante dans l'I.P.A. 2 est la Fauvette à tête noire (Fc % = 16,1 %), en deuxième position on trouve le Pigeon ramier (Fc % = 15,2 %).

D'après les résultats obtenus on peut dire que la réserve de chasse de Zéralda est un milieu favorable pour plusieurs espèces d'oiseaux, comme les oiseaux granivores (Serin cini). On remarque aussi que durant la période d'étude, ce sont les mêmes espèces qui dominent.

#### 3.1.3.2.4. Fréquences d'occurrences et les constances des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Les fréquences d'occurrences et les constances calculées pour les oiseaux forestiers des deux stations d'étude (1 et 2) de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont mentionnées dans le tableau 14. L'utilisation de l'indice de Sturge a permis d'avoir les nombres de classes et de constances durant l'année 2014 pour chaque station.

Pour la station 1 le nombre de classe de constance est arrondi à 5 dans les deux IPA.

- L'I.P.A. 1 :  $NC = 1 + (3,3 * \text{Log}_{10} 18) = 5,14$                        $NC = 5$
- L'I.P.A. 2 :  $NC = 1 + (3,3 * \text{Log}_{10} 20) = 5,29$                        $NC = 5$

Pour la station 2 le nombre de classe de constance est arrondi à 5 pour l'I.P.A. 1 et en 6 pour l'I.P.A. 2.

- L.I.P.A. 1 :  $NC = 1 + (3,3 * \text{Log}_{10} 19) = 5,23$  NC = 5
- L.I.P.A. 2 :  $NC = 1 + (3,3 * \text{Log}_{10} 26) = 5,67$  NC = 6

Donc l'intervalle de classe de constance est égal à 20 % pour la station 1 (I.P.A. 1 et 2) et station 2 (I.P.A. 1).

L'intervalle 0 % FO % Ö20 % correspond aux espèces rares.

L'intervalle 20 % FO % Ö40 % correspond aux espèces accidentelles.

L'intervalle 40 % FO % Ö60 % correspond aux espèces accessoires.

L'intervalle 60 % FO % Ö80 % correspond aux espèces constantes.

L'intervalle 80 % FO % Ö100 % correspond aux espèces omniprésentes.

Pour la station 2 (I.P.A. 2) l'intervalle de classe de constance est égal à 16,6 %.

L'intervalle 0 % FO % Ö16,6 % correspond aux espèces rares.

L'intervalle 16,6 % FO % Ö33,2 % correspond aux espèces accidentelles.

L'intervalle 33,2 % FO % Ö49,8 % correspond aux espèces accessoires.

L'intervalle 49,8 % FO % Ö66,4 % correspond aux espèces régulières.

L'intervalle 66,4 % FO % Ö83 % correspond aux espèces constantes.

L'intervalle 83 % FO % Ö100 % correspond aux espèces omniprésentes.

**Tableau 14** Fréquences d'occurrences et constances des oiseaux forestiers dénombrés dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Noms scientifiques	Station 1						Station 2					
	I.P.A. 1			I.P.A. 2			I.P.A. 1			I.P.A. 2		
	Na	FO%	Cl	Na	FO%	Cl	Na	FO%	Cl	Na	FO%	Cl
<i>Columba palumbus</i>	11	73,33	C	14	93,33	O	10	66,67	C	13	86,67	O
<i>Streptopelia turtur</i>	2	13,33	R	5	33,33	Ac	-	-	-	2	13,33	R
<i>Junx torquilla</i>	1	6,67	R	-	-	-	2	13,33	R	2	13,33	R
<i>Pycnonotus barbatus</i>	-	-	-	-	-	-	7	46,67	A	6	40	A
<i>Lanius senator</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6,67	R
<i>Turdus merula</i>	8	53,33	A	13	86,67	O	10	66,67	C	8	53,33	A
<i>Hipola s pallida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	13,33	R
<i>Cysticola juncidis</i>	-	-	-	-	-	-	2	13,33	R	3	20	Ac

<i>Phylloscopus collybita</i>	-	-	-	4	26,67	Ac	2	13,33	R	2	13,33	R
<i>Phylloscopus bonelli</i>	5	33,33	Ac	2	13,33	R	-	-	-	1	6,67	R
<i>Phylloscopus sp</i>	1	6,67	R	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	14	93,33	O	12	80	C	14	93,33	O	15	100	O
<i>Sylvia communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6,67	R
<i>Sylvia melanocephala</i>	-	-	-	3	20	R	5	33,33	Ac	6	40	A
<i>Muscicapa striata</i>	-	-	-	1	6,67	R	2	13,33	R	2	13,33	R
<i>Parus major</i>	4	26,67	Ac	10	66,67	C	5	33,33	Ac	2	13,33	R
<i>Parus caeruleus</i>	10	66,67	C	11	73,33	C	5	33,33	Ac	7	46,67	A
<i>Certhia brachydactyla</i>	2	13,33	R	5	33,33	Ac	-	-	-	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	7	46,67	A	8	53,33	A	9	60	A	9	60	Ré
<i>Fringilla coelebs</i>	13	86,67	O	10	66,67	C	11	73,33	C	10	66,67	C
<i>Acanthis cannabina</i>	-	-	-	1	6,67	R	1	6,67	R	-	-	-
<i>Serinus serinus</i>	4	26,67	Ac	9	60	A	12	80	C	9	60	Ré
<i>Milvus migrans</i>	5	33,33	Ac	3	20	R	-	-	-	-	-	-
<i>Phasianus colchicus</i>	4	26,67	Ac	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	2	13,33	R	-	-	-	1	6,67	R	2	13,33	R
<i>Merops apiaster</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	33,33	A
<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	6,67	R
<i>Dendrocopos minor</i>	-	-	-	1	6,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Picus vaillantii</i>	1	6,67	R	1	6,67	R	-	-	-	2	13,33	R
<i>Athene noctua</i>	-	-	-	-	-	-	1	6,67	R	1	6,67	R
<i>Luscinia megarynchos</i>	-	-	-	-	-	-	5	33,33	Ac	1	6,67	R
<i>Regulus regulus</i>	-	-	-	1	6,67	R	-	-	-	-	-	-
<i>Troglodytes troglodytes</i>	11	73,33	C	6	40	Ac	10	66,67	C	9	60	Ré

**FO %** : Fréquence d'occurrence.

**Cl** : Classe (O : Omniprésent ; C : Constante ; Ré : régulière ; A : Accessoire ; Ac : Accidentelle

**R** : Rare).

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré.

- : espèce absente.

L'étude de la fréquence d'occurrence montre que le pourcentage des espèces varie d'une station à une autre, d'un I.P.A. à un autre et d'une espèce à une autre. L'espèce la plus abondante dans la station 1 (I.P.A. 1) est *Sylvia atricapilla* (FO % = 93,3 %), suivi par *Fringilla coelebs* (FO % = 86,7 %). Pour l'I.P.A. 2 l'espèce la plus fréquentée est *Columba palumbus* (FO% = 93,3%), en deuxième position on trouve *Turdus merula* (FO % = 86,7 %). Dans la station 2 pour les deux I.P.A. c'est toujours l'espèce *Sylvia atricapilla* qui représente le taux le plus élevé (FO % = 93,3 %, FO % = 100 %) respectivement. Les classes de constance sont également présentées dans le tableau 15.

**Tableau 15** Pourcentage des classes de constance des oiseaux forestiers dans les stations (1 et 2) de la réserve de chasse de Zéralda en 2014.

Classes de constance	Station 1				Station 2			
	I.P.A. 1		I.P.A. 2		I.P.A. 1		I.P.A. 2	
	N	P%	N	P%	N	P%	N	P%
Omniprésentes	2	11,11	2	10	1	5,26	2	7,7
Constantes	3	16,67	4	20	5	26,32	1	3,84
Régulières	-	-	-	-	-	-	3	11,54
Accessoires	2	11,11	2	10	2	10,53	5	19,23
Accidentelles	5	27,78	4	20	4	21,05	1	3,84
Rares	6	33,33	8	40	7	36,84	14	53,85
<b>Totaux</b>	18	100	20	100	19	100	26	100

**N** : Nombre des espèces dans chaque I.P.A. partiel.

**P %** : Pourcentage des espèces dans chaque I.P.A. partiel.

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré.

Dans la forêt de Pin d'Alep, la classe des espèces Rares est la mieux représentée avec un taux de 33,3 % (I.P.A. partiel 1) et 40 % (l'I.P.A. partiel 2). On trouve dans la deuxième position la classe des espèces Accidentelles avec un pourcentage égal à 27,8 % pour l'I.P.A. partiel 1 et 20 % pour l'I.P.A. partiel 2. Les taux les plus faibles sont enregistrés dans les deux I.P.A. partiel pour les espèces Omniprésentes et Accessoires.

Dans le milieu Matorral arboré, c'est toujours les espèces Rares qui dominent avec un pourcentage de (36,8 % et 53,8 %) respectivement. La classe qui occupe la deuxième place c'est celle des espèces constances (26,3 %). On remarque aussi la présence des espèces régulières dans l'I.P.A. 2 uniquement avec un taux de (11,5 %).

### 3.1.3.3 Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les résultats de dénombrements des oiseaux forestiers sont exploités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'équitabilité et le type de répartition.

#### 3.1.3.3.1. Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité des oiseaux forestiers de la réserve de chasse de Zéralda

Les valeurs obtenues de recensement des oiseaux forestiers et exploitées par l'indice de Shannon-Weaver et l'équitabilité, sont rassemblées dans le tableau 16.

**Tableau 16** Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité des oiseaux forestiers calculés à partir des I.P.A. des deux stations d'étude en 2014

	Station 1		Station 2	
	I.P.A. 1	I.P.A. 2	I.P.A. 1	I.P.A. 2
<b>H<sub>0</sub></b> en bits	2,78	3,62	3,67	3,88
<b>H<sub>0</sub>max</b> en bits	4,25	4,32	4,25	4,70
<b>E</b>	0,65	0,84	0,86	0,83

**Station 1** : Forêt de Pin d'Alep.

**Station 2** : Matorral arboré.

**I.P.A** : I.P.A. partiel.

**H<sub>0</sub>** : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits.

**H<sub>0</sub>max** : Indice de diversité maximale exprimé en bits.

**E** : Indice d'équitabilité.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 2,8 bits et 3,9 bits. Elles diffèrent aussi bien d'une station à une autre et en fonction de la période de l'échantillonnage. De ce fait la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré présentent une diversité d'espèces avienne

importante. Concernant l'équitabilité les valeurs sont comprises entre 0,6 et 0,9. En conséquence les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux dans les deux milieux forestiers.

### 3.2. Etude des peuplements aviens du barrage de la Réserve de Chasse de Zéralda en 2014

Dans cette partie, trois points sont abordés. Le premier point concerne l'évolution et la structure de l'avifaune aquatique de la Réserve de Chasse de Zéralda en 2014. Le deuxième point est l'application des indices écologiques.

#### 3.2.1. Inventaire des oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la Réserve de Chasse de Zéralda en 2014

Les 19 espèces d'oiseaux d'eau entrant dans le calcul des paramètres de structure du peuplement avien dénombrés dans la station 3 (Barrage) de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont mentionnés dans le tableau 17.

**Tableau 17** Liste des espèces entrant dans le calcul des paramètres de la structure du peuplement des oiseaux d'eau du barrage de la réserve de chasse de Zéralda

Noms communs	Noms scientifiques
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Cormoran huppé	<i>Phalacrocorax aristotellus</i>
Héron garde-bœufs	<i>Bubulcus ibis</i>
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>

Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>
Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>

### 3.2.2. Qualité d'échantillonnage des espèces aviennes recensées en 2014

Le nombre des espèces aviennes vues une seule fois dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda durant la période d'étude est représenté dans le tableau 18.

**Tableau 18** Valeur de la qualité d'échantillonnage des oiseaux d'eau observée dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014.

	2014
Nombre des espèces de fréquences 1 ( <b>a</b> )	1
Nombres de relevés effectués ( <b>N</b> )	8
Qualité d'échantillonnage ( <b>a/N</b> )	0,12

L'espèce vue une seule fois durant 8 relevés est Bihoreau gris. De ce fait l'échantillonnage est qualifié de bon ( $a/N = 0,1$ ). L'effort fourni lors de cette expérimentation est suffisant.

### 3.2.3. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les résultats sont exploités par des indices écologiques de composition, soit les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales, la fréquence d'occurrence et la constance.

#### 3.2.3.1. Richesses totales et moyennes des oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda

Les valeurs des richesses totales et moyennes des oiseaux d'eau de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 pour les saisons (Hiver, Printemps et Eté) sont mentionnées dans le tableau 19 .

**Tableau 19** Richesse totale et moyenne des oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la R.C.Z. en 2014

	2014		
	Hiver	Printemps	Eté
<b>Richesse totale (S)</b>	14	12	11
<b>Richesse moyenne (Sm)</b>	7	4	3,67

Durant la période d'étude, le barrage de la RCZ, a hébergé 19 espèces avec un maximum de 14 espèces notées en hiver et un minimum de 11 espèces observées pendant l'été. Au printemps on a noté la présence de 12 espèces. Ces espèces sont constituées essentiellement en hiver par le Canard colvert, Canard souchet, Canard siffleur, Sarcelle d'été et le Goéland leucophaée. En printemps on note aussi la présence de Canard colvert, Canard souchet, Foulque macroule et le héron cendré. Pour les espèces observées en été sont la Sarcelle d'été, Poule d'eau, Grèbe castagneux et le Canard colvert.

### 3.2.3.2. 6 Fréquences centésimales des oiseaux d'eau recensés en 2014

Les valeurs des fréquences centésimales calculées pour les oiseaux d'eau recensés dans le barrage de la réserve de chasse de zéralda sont placées dans le tableau 20.

**Tableau 20** Fréquences centésimales des oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda

	2014					
	Hiver		Printemps		Eté	
<b>Noms communs</b>	<b>ni</b>	<b>Fc %</b>	<b>ni</b>	<b>Fc %</b>	<b>ni</b>	<b>Fc%</b>
Grèbe à cou noir	4	0,22	1,33	0,49	-	-
Grèbe castagneux	14,5	0,81	8,66	3,22	6	3,67
Cormoran huppé	18	1,01	2,66	0,99	-	-
Grand cormoran	17,5	0,98	2,66	0,99	-	-
Héron garde-bò uf	-	-	-	-	7	4,28
Héron cendré	21,5	1,2	12	4,46	4,66	2,85
Aigrette garzette	1	0,06	2,66	0,99	2,66	1,63
Canard colvert	124,5	6,96	51,66	19,21	63,33	38,71
Canard siffleur	81,5	4,56	5,66	2,1	-	-
Canard souchet	668,5	37,37	145,33	54,04	-	-

Sarcelle d'hiver	56,5	3,16	13,66	5,08	-	-
Sarcelle d'été	-	-	-	-	57,33	35,04
Fuligule milouin	3	0,17	-	-	-	-
Poule d'eau	11,5	0,64	11,33	4,21	11,33	6,92
Foulque macroule	17	0,95	11,33	4,21	7,66	4,68
Goéland leucophée	750	41,92	-	-	-	-
Bihoreau gris	-	-	-	-	0,33	0,2
Echasse blanche	-	-	-	-	2,66	1,63
Chevalier guignette	-	-	-	-	0,66	0,4
Totaux	1789	100	268,94	100	163,62	100

- : espèces absentes

**ni** : Nombres d'individus.

**Fc %** : Fréquences centésimales.

**Hivers** : janvier et février.

**Printemps** : mars, avril et mai.

**Été** : juin, juillet et août.

Les forts pourcentages des oiseaux d'eau recensés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont notés pour le Goéland leucophée en hiver (Fc % =41,9 %), le Canard souchet (Fc %=54 %) au printemps et le Canard colvert (Fc % = 38,7 %) en été. On constate que le nombre des individus recensés durant la période d'étude varie d'une saison à une autre. En effet, les effectifs des individus sont importants en hiver cela est dû à l'arrivée des oiseaux hivernants. Le nombre d'individus apparaît aussi important puisque ces oiseaux hivernants rejoignent leurs sites de nidification et laissant place aux oiseaux sédentaires. En été le nombre des oiseaux est assez important.

### 3.2.3.3. Fréquence d'occurrence et constance des oiseaux d'eau

Les fréquences d'occurrences et les constances calculées pour les oiseaux d'eau recensés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda sont présentées dans le tableau 21.

L'utilisation de l'indice de Struge a permis d'avoir le nombre de classe de constance durant les trois saisons (hiver, printemps et été) en 2014 (de janvier jusqu'à août) dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda.

- En hiver le nombre de classe de constance est également arrondi par excès à 5.

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10} 14) = 4,78$$

$$NC = 5$$

- Au printemps le nombre de classe de constance est également arrondi par excès à 5.

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10} 12) = 4,56.$$

- En été le nombre de classe de constance est également arrondi par excès à 5.

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10} 11) = 4,45 \quad NC = 5.$$

L'intervalle pour chaque classe de constance est égal à 20%.

L'intervalle 0 % FO % Ö 20 % correspond aux espèces rares.

L'intervalle 20 % FO % Ö 40 % correspond aux espèces accidentelles.

L'intervalle 40 % FO % Ö 60 % correspond aux espèces accessoires.

L'intervalle 60 % FO % Ö 80 % correspond aux espèces constantes.

L'intervalle 80 % FO % Ö 100 % correspond aux espèces omniprésentes.

**Tableau 21** Fréquences d'occurrences et constances des oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda

Noms communs	2014					
	Hiver		Printemps		Eté	
	Pi	FO %	Pi	FO %	Pi	FO %
Grèbe à cou noir	2	100	1	33,33	-	-
Grèbe castagneux	2	100	3	100	3	100
Cormoran huppé	2	100	3	100	-	-
Grand cormoran	2	100	1	33,33	-	-
Héron garde-bò uf	-	-	-	-	1	33,33
Héron cendré	2	100	3	100	2	66,67
Aigrette garzette	1	50	2	66,67	3	100
Canard colvert	2	100	3	100	3	100
Canard siffleur	2	100	1	33,33	-	-
Canard souchet	2	100	2	66,67	-	-
Sarcelle d'hiver	2	100	1	33,33	-	-
Sarcelle d'été	-	-	-	-	2	66,67
Fuligule milouin	2	100	-	-	-	-
Poule d'eau	2	100	3	100	3	100
Foulque macroule	2	100	3	100	2	66,67
Goéland leucophée	1	50	-	-	-	-
Bihoreau gris	-	-	-	-	1	33,33
Echasse blanche	-	-	-	-	2	66,67
Chevalier guignette	-	-	-	-	1	33,33

- : Espèce absente.

FO.% : Fréquence d'occurrence.

Pi : Nombre d'apparition par espèce.

En hiver la classe de constance la mieux représentée est celle des espèces Omniprésentes avec un taux de 85,7 % des cas enregistrés. Dans cette classe on trouve 12 espèces avec une FO % = 100 %. Pour la deuxième saison (Printemps) toujours la classe des espèces Omniprésente qui domine, le pourcentage enregistré est égal à 50 % des cas, suivi par les espèces Accessoires 33,3 % des cas. Dans la dernière saison c'est les espèces Omniprésentes et les espèces constantes qui sont les plus fréquentées avec un taux de 36,4 % des cas enregistrés. Suivi par la classe des espèces Accidentelles.

### 3.2.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les résultats de dénombrement des oiseaux d'eau dans le barrage de la R.C.Z sont exploités par les indices écologiques de structure notamment l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H\emptyset$ ) et l'équitabilité (E).

#### 3.2.4.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité calculés pour les oiseaux d'eau

Les résultats présentant la diversité des espèces aviennes recensées dans zone étudié sont exploités grâce à l'indice de Shannon-Weaver ( $H\emptyset$ ) et à l'équitabilité (E) et sont placés dans le tableau 22.

**Tableau 22** Valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver et de l'équitabilité des espèces aviennes trouvées dans le barrage de la R.C.Z.

	2014		
	$H\emptyset$	$H\emptyset_{max}$	E
<b>Hiver</b>	2,10	3,81	0,55
<b>Printemps</b>	2,25	3,58	0,63
<b>Eté</b>	2,29	3,46	0,66

$H\emptyset$ : Indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits

$H\emptyset_{max}$  : Indice de diversité maximale exprimé en bits

E : Indice de l'équitabilité

La diversité la plus élevée obtenue lors de dénombrement des oiseaux d'été de la R.C.Z en 2014 est marquée en été avec 2,3 bits. La plus faible est notée en hiver avec 2,1 bits.

Les valeurs de l'équitabilité varient d'une saison à une autre. La valeur la plus haute est notée en été avec 0,7. Par contre la valeur la plus basse est de 0,6 en hiver. Les effectifs des espèces sont en équilibre entre eux, puisque l'équitabilité E est proche de 1.

# Chapitre IV

## Discussions

## CHAPITRE IV : Discussions

### 4.1. Discussion sur les oiseaux de la réserve de chasse de Zéralda

Dans ce chapitre, les discussions portent sur les espèces aviennes dénombrées en 2014 dans la réserve de chasse de Zéralda, ensuite sur les résultats exploités par les indices écologiques de structure et de composition.

#### 4.1.1. Discussions sur les espèces aviennes présentes dans la réserve de chasse de Zéralda

Dans la réserve de chasse de Zéralda, l'inventaire effectué sur les oiseaux forestiers et les oiseaux d'eau dans trois stations différentes (station 1 : forêt de Pin d'Alep ; station 2 : matorral arboré ; station 3 : barrage) en 2014, a permis de recenser 82 espèces d'oiseaux appartenant à 17 ordres et à 35 familles. L'ordre le mieux représenté est celui des Passeriformes avec 17 familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Sylviidae avec 7 espèces. Dans la présente étude 24 espèces d'oiseaux sont signalées dans la forêt de Pin d'Alep et 27 espèces dans le matorral arboré. . A titre de comparaison DJELMOUDI (2012 b) a signalé 74 espèces d'oiseaux dans 136 relevés réalisés entre décembre 2011 et mai 2012, dont 36 dans la forêt de Pin d'Alep, 35 espèces dans le matorral, 29 espèces pour (les terrains de cultures fourragères, la strate herbacée, la ripisylve) et 20 espèces dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda. Ces espèces sont réparties entre 31 familles et 14 ordres. Dans la zone humide de Réghaïa, OUARAB (2011) a trouvé 94 espèces d'oiseaux appartenant à 17 ordres et à 39 familles. Cet auteur ajoute que le lac de Réghaïa, héberge 46 espèces d'oiseaux d'eau avec un maximum de 28 espèces notées en hiver 2002. MILLA (2008) ayant trouvé des résultats proche de notre, dont 78 espèces d'oiseaux dans tout l'Algérois, Sahel et Littoral pris en considération ensemble, mais en fonction des types de milieux les valeurs varient de 51 espèces notées pour les maquis et forêt, 67 espèces dans les parcs et les jardins et 54 espèces dans la zone humide du Marais de Réghaïa. Il ajoute cet auteur que, dans toutes les stations du Sahel Algérois, près de la moitié des espèces appartiennent à l'ordre des Passeriformes, soit 43 espèces. D'après les résultats obtenus dans les recensements effectués sur les oiseaux de la forêt, du matorral arboré et du barrage dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014, nous pouvons dire que la réserve est une zone riche et diversifiée en espèces d'oiseaux.

#### 4.1.2. Discussions sur les oiseaux forestiers présents dans la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Dans cette partie les discussions portent sur les oiseaux forestiers présents dans les deux stations étudiés, à savoir station 1 : la forêt de Pin d'Alep et station 2 : le matorral arboré. Ces oiseaux sont recensés par la méthode des I.P.A. (deux I.P.A. partiels pour chaque station) et examinés grâce à la qualité de l'échantillonnage et aux indices écologiques de composition et de structure.

A partir des résultats obtenus grâce aux 60 I.P.A. réalisés pour le recensement des oiseaux de la station 1 et 2 de la réserve de chasse de Zéralda en 2014, on a noté la présence de 33 espèces d'oiseaux. Ces dernières sont réparties en 8 ordres et familles<sup>19</sup>. La famille la plus riche en espèces est celle des Sylviidae avec 6 espèces, suivie par la famille de Fringillidae avec 5 espèces et la famille des Picidae avec 4 espèces. Le nombre de famille le plus faible est noté pour les familles qui contiennent une seule espèce qui sont représentées par les familles suivantes : Strigidae, Cuculidae, Meropidae, Pycnonotidae, Laniidae, Cisticolidae, Certhiidae et enfin Troglodytidae. MOSTEFAI (2010) a effectué 920 relevés dans les milieux forestiers, agricoles et steppiques au niveau de la région de Tlemcen où il a noté la présence de 70 espèces d'oiseaux nicheurs qui se répartissent en 57 espèces nicheuses au nord dans le Tell et 22 espèces seulement au sud de la steppe ainsi que 9 espèces en commun entre les deux régions. Cet auteur a recensé dans une pinède mature 18 familles dont la mieux représentée est celle des Sylviidae qui viennent en tête avec 10 espèces, suivi par les Fringillidae avec 7 espèces, puis les Turdidae avec 5 espèces et pour les autres familles participent faiblement. Pour les matorrals le même auteur note que les familles des Sylviidae, Turdidae et Fringillidae sont les plus dominantes en espèces dont elles renferment respectivement 11 espèces, 8 espèces et 5 espèces. BENYACOUB et CHABI (2000) signale 73 espèces aviennes dans différents milieux de la région d'El kala. TELAILIA (2002) a trouvé dans différentes stations de chêne liège de la région d'El kala 45 espèces d'oiseaux appartenant à 18 familles et 4 ordres. L'ordre des Passeriformes est le mieux représenté avec 15 familles dont la plus importante est celle des Sylviidae avec 12 espèces, suivie par Fringillidae avec 6 espèces, Alaudidae et Picidae par 4 espèces et Turdidae avec 3 espèces. Le reste des familles est représenté par une seule espèce chacune.

#### 4.1.2.1. Qualité de l'échantillonnage

A partir des I.P.A partiels réalisés dans la réserve de chasse de Zéralda, dans deux stations différentes : la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré, à raison de deux I.P.A partiel par station. Les valeurs de la qualité d'échantillonnage ( $a/N$ ) varient d'une station à une autre, et d'un I.P.A partiel à un autre. Pour l'I.P.A partiel 1 de chaque station étudiée la qualité d'échantillonnage obtenue est égale à 0, cela indique que les 15 relevés réalisés dans les deux I.P.A partiels de chaque station sont largement suffisants. Concernant I.P.A partiel 2 la qualité d'échantillonnage est égale à 0,13 pour la station 1 et 0,2 pour la station 2. Ces valeurs indiquent que la qualité d'échantillonnage enregistré est aussi bonne, donc le nombre de relevés de relevés est suffisant. OUARAB (2011) dans le maquis près du Marais de Réghaïa a noté la présence de 7 espèces vues une seule fois en 2003 et 2004. Cet auteur ajoute que le rapport de  $\frac{a}{N}$  est équivalent à 0,54 en 2003 et 0,47 en 2004, ce qui permet de dire que la qualité de l'échantillonnage n'est pas bonne. De ce fait il aurait fallu augmenter le nombre de relevés. Dans la partie orientale de la Mitidja, OUARAB (2002) a obtenu une qualité d'échantillonnage de 0,06. DJELMOUDI (2012 b) dans la réserve de chasse de Zéralda a enregistré une valeur de  $\frac{a}{N}$  comprise entre similaire à la notre comprise entre 0 et 0,2. Dans la forêt de Pin d'Alep la qualité d'échantillonnage pour l'I.P.A partiel 1 et 2 respectivement sont 0 et 0,7. Pour le matorral arboré (Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire), la valeur de  $\frac{a}{N}$  dans l'I.P.A partiel 1 est de 0. par conte dans (les terrains de cultures fourragères, la strate herbacée, la ripisylve) pour la série 1,  $\frac{a}{N}$  est égale à 0,07. Donc le nombre de relevés est suffisant. Cet auteur ajoute qu'il faut augmenter le nombre de relevés dans la station 2 (Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire) et la station 3 (les terrains de cultures fourragères, la Strate herbacée, la ripisylve) pour l'I.P.A partiel 2 car les valeurs sont élevées respectivement avec 0,13 et 0,2.

MAKHOULFI (1999) dans les trois stations de la forêt de Bainem et à raison de 10 relevés par saison et par station a trouvé que les valeurs de la qualité de l'échantillonnage  $\frac{a}{N}$  varient entre 0 et 0,3. Cet auteur ajoute que le nombre de 10 relevés réalisés est suffisants puisque la valeur  $\frac{a}{N}$  est égale ou inférieur à 0,1 excepte la station 3 (station mixte de taillis d'eucalyptus et perchis de *Pinus halepensis*) où  $\frac{a}{N}$  est égale à 0,3 durant l'été et dans la station 2 (Pinaie à *Pinus halepensis*)

durant l'automne puisque la valeur de  $a/N$  est élevée (0,2) il faut augmenter le nombre de relevés au-delà de 10. BLONDEL (1975) dans différents milieux forestiers de la région méditerranéenne à partir de 20 relevés d'I.P.A a obtenu une valeur de  $\frac{a}{N}$  très faible égale à 0,01. TELAILIA (2002) ayant travaillé dans une succession de chêne liège par la même méthode dont la qualité d'échantillonnage  $a / N$  est égale à 0,03 pour toutes les stations confondues. Par conséquent, il n'est pas nécessaire de chercher à augmenter le nombre des I.P.A. unités si la valeur de  $a / N$  est faible. Par contre il faut augmenter le nombre des I.P.A. unités si la valeur de  $a / N$  est élevé.

#### **4.1.2.2. Discussions sur les oiseaux forestiers de la réserve de chasse de Zéralda exploités par les indices écologiques de composition**

Les discussions portent sur les résultats obtenus par le dénombrement des oiseaux forestiers exploités par les indices écologiques de composition, à savoir les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales, les fréquences d'occurrence et la constance.

##### **4.1.2.2.1. Richesses totales et moyennes des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda**

Les résultats des richesses totales et moyennes des oiseaux forestiers de la réserve de chasse de Zéralda sont discutés.

###### **4.1.2.2.1.1. Richesse totales**

Durant la période d'étude les valeurs des richesses totales des oiseaux forestiers présents dans la réserve de chasse de Zéralda sont au nombre de 33 espèces, à raison de 18 espèces (I.P.A partiel 1) et 20 espèces (I.P.A partiel 2) pour la forêt de Pin d'Alep et 19 espèces (I.P.A partiel 1) et 26 espèces (I.P.A partiel 2) pour le matorral arboré. DJELMOUDI (2012 b) dans trois stations différentes de la réserve de chasse de Zéralda a mentionné 47 espèces pendant la période de reproduction 2012, dont la forêt de Pin d'Alep et (l'Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et filaire) renferme les plus grandes richesses totales en espèces aviennes avec  $S$  égal à 27 espèces chacune, suivi par (les terrains de cultures fourragères, la strate herbacée, la ripisylve) avec 23 espèces d'oiseaux. OUARAB (2011) durant la période allant de février à juin 2003 et dans le maquis situé en face du marais de Réghaïa, a trouvé aussi 33 espèces avec un maximum de 17 observées en mars et un minimum de 13 espèces notées en avril ces résultats sont similaire à la présente étude. Dans le cédraie du Mont Ventoux BLONDEL (1975) a marqué une richesse totale égale à 33 espèces et 19 espèces aux pineraies de Pin d'Alep. De même BENYAKOUB et CHABI (2000) signale une

augmentation de la richesse totale dans différents milieux d'étude de la région d'El kala allant depuis 16 espèces aviennes au niveau des pelouses jusqu'à 33 espèces dans un maquis à strate arboré dense à Quercus. LOVALVO et MASSA (1989) ont trouvé que la courbe de richesse totale possède un pic pour le maquis haut en Sicile comme en Corse avec respectivement 34 et 33 espèces d'oiseaux. Ces auteurs ont remarqué que la richesse totale en espèces présente un maximum dans les stades arbustifs. Ce phénomène est observé en Sicile comme en Corse. MOSTEFAI (2010) dans la région de Tlemcen, qui a permis de contacter 46 espèces nicheuses dont 36 ont été rencontrées dans la pinède mature (forêt de Pin d'Alep) et 41 dans pinède dégradé. Par contre pour la partie matorral, il a effectué 60 I.P.A partiels durant la période de nidification 2005 dont il trouve 37 espèces dans le matorral haut et 22 espèces dans le matorral bas pendant la période de printemps 2006. MILLA (2000) dans l'institut national agronomique d'El Harrach a trouvé une richesse totale égale à 25 espèces en 1998. MAKHLOUFI (1999) dans les stations de la forêt de Bainem une richesse de 25 espèces.

#### 4.1.2.2.1.2. Richesses moyennes

Pour les richesses moyennes des deux stations étudiées de la réserve de chasse de Zéralda varient entre 7,2 et 8,13 espèces. Les richesses moyennes les plus élevées sont celles représentées par le matorral arboré (I.P.A partiel 2) avec 8,13 espèces, suivies par la forêt de Pin d'Alep (I.P.A partiel 2) avec 8 espèces. Pour l'I.P.A partiel 1, les richesses moyennes mentionnées sont égal à 7,2 espèces et 7,6 espèces pour la forêt et le matorral respectivement. Dans la zone humide de Réghaïa OUARAB (2011) signale que les richesses moyennes calculées fluctuent entre 4,3 espèces et 5,7 espèces. DJELMOUDI (2012 b) dans trois milieux différents de la réserve de chasse de Zéralda, il a obtenu des valeurs de richesse moyenne qui varient entre 2,3 et 10 espèces. Cet auteur dit que les valeurs les plus élevés sont celles représentées par (Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire) avec 10 espèces et la forêt de Pin d'Alep avec 9,6 espèces. Par contre les richesses moyennes les plus faibles sont représentées par (les terrains de cultures fourragères, la strate herbacée et la ripisylve) avec 2,3 espèces. Dans un reboisement en cédraie, BLONDEL (1975) a noté une richesse moyenne égale à 12,1 espèces, cette valeur est plus significative par rapport celle du reboisement de Pin noir (9,3 espèces).THEVENOT (1982) au Maroc dit que la richesse moyenne noté dans les matorrals est égale à 15,8 espèces, celle des forêts est de 16,1 espèces. De leur côté LOVALVO et MASSA (1989) dans une succession de chêne verts présente une richesse moyenne varie entre 6 et 11,5 espèces en Sicile et entre 6 et 12 espèces en Corse. MOSTEFAI (2010) dans la région de Tlemcen dans trois milieux différents a signalé une richesse moyenne de 15,5 espèces dans une pinède mature ainsi que 11,8 espèces dans un matorral haut et 6,93 espèces dans un matorral bas.

Par contre, il a pu contacter 4,5 espèces dans un champ des céréales. Dans la présente étude les valeurs de la richesse moyenne sont bonnes, cela est peut être du à la structure de la végétation et à la richesse de l'avifaune de la réserve de chasse de Zéralda.

#### 4.1.2.2.2. L'I.P.A m des oiseaux forestiers de la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Dans les deux stations d'étude, à savoir la station 1 (la forêt de Pin d'Alep) et la station 2 (matorral arboré) de la réserve de chasse de Zéralda, les valeurs de l'indice ponctuel d'abondance moyen I.P.A m (I.P.A moyen le plus élevé entre les deux I.P.A partiel de chaque station étudié) varient d'une station à une autre. Dans la station 1, l'I.P.A m le plus élevé est noté pour le Pigeon ramier 3,23 couples suivi par le Pinson des arbres 1,53 couple, la Fauvette à tête noire 1,47 et 1,46 pour le Troglodyte mignon. Concernant la station 2 c'est la Fauvette à tête noire qui présente l'I.P.A m le plus élevé 1,83 couple, ensuite le Pigeon ramier et le Serin cini avec 1,73 et 1,53 couples respectivement. MOSTEFAI (2010) dans une pinède mature de la région de Tlemcen a noté que les espèces les plus abondantes sont le Pinson des arbres 3,08 couples, Serin cini 2,56 couples, Pigeon ramier 2,35 couples et le Gobe mouche gris 2,1 couples, les autres espèces participes faiblement. Cet auteur ajoute que dans le matorral haut et le matorral bas c'est la Fauvette mélanocéphale qui est la plus abondante avec 2,02 et 1,18 couple. Par contre dans un champ des céréales l'espèce la plus abondante est l'Alouette des champs avec 3,46 couples. TELAILIA (2002) dans les quatre stations échantillonnées dans une succession de chêne liège à El kala l'I.P.A max le plus élevé est noté pour la Fauvette mélanocéphale avec des valeurs comprises entre 3,2 couples pour la station de Mridima et 3,85 couples pour celle de Feid Mrad. L'I.P.A max du Pinson des arbres dans la station dégradée est de 0,25 couples et 2,43 couples pour la subéraie la moins perturbée. DJELMOUDI (2012 b) dans la réserve de chasse de Zéralda a signalé que l'I.P.A max le plus élevé est celui des moineaux (*P.domesticus*, *P hispaniolensis* et *P domesticus x hispaniolensis*) avec 6,7 couples dans (les terrains de cultures fourragères, la strate herbacée, la ripisylve) et *Columba palumbus* avec 3 couples pour la forêt de Pin d'Alep. Par contre *Carduelis chloris* et *Serinus serinus* chacun avec 1,7 couples pour la station 2 (l'Oléastre, lentisque, Chêne kermès et la filaire).

#### 4.1.2.2.3. Fréquences centésimales des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda

L'étude des fréquences centésimales des oiseaux forestiers dans les deux stations de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 montre que les pourcentages varient d'une station à une autre, d'un I.P.A partiel à un autre et d'une espèce à une autre. Dans la forêt de Pin d'Alep (I.P.A partiel 1) la fréquence centésimale la plus élevée est celle de *Columba palumbus* 27,09 % suivi par

*Fringilla coelebs* 12,85% et *Troglodytes troglodytes* 12,30%. Pour IPA partiel 2 le pourcentage le plus élevé est celui de *Columba palumbus* 21,11%, en deuxième position c'est *Sylvia atricapilla* 12,22% et *Fringilla coelebs* 11,39%. Dans le matorral arboré (I.P.A partiel 1) l'espèce la plus abondante est *Serinus serinus* 15,44% suivi par *Fringilla coelebs* 12,75% *Sylvia atricapilla* 12,42%. Pour I.P.A partiel 2 c'est *Sylvia atricapilla* 16,13%, *Columba palumbus* 15,25%. MAKHLOUFI (1999) dans quatre stations différentes au Sahel algérois, note que l'espèce *Passer sp* est la plus abondante au niveau du parc de l'institut national agronomique d'El Harrach avec un pourcentage de 37%. En deuxième position c'est *Serinus serinus* avec 26,5% pour la station 1 à Bainem (station mixte à *Quercus suber*, en futaie d'Eucalyptus de *Pinus maritima*), par *Carduelis chloris* pour les trois premières stations avec respectivement 26%, 22,5% et 22,3% par *Turdus merula* avec 19,9 % pour le jardin d'essai Hamma, *Fringilla coelebs* avec 16,5% pour la station 1 à Bainem, par *Streptopelia turtur* avec 15,4% et *Sylvia atricapilla* avec 10,6% respectivement pour la station 2 à Bainem (station mixte de taillis d'Eucalyptus et à perchis de *Pinus halepensis*). DJELMOUDI (2012 b) a trouvé que l'espèce qui présente le pourcentage le plus élevé est *Passer sp* à la station 3 (les terrains de cultures fourragères, la strate herbacée, la ripisylve) avec un pourcentage de 44,6% suivi par *Alauda arvensis* dans la même station avec un pourcentage de 41,1%. Il ajoute que *Columba palumbus* enregistre un pourcentage de 20% dans la station 1 (forêt d'une futaie de Pin d'Alep). *Serinus serinus* est noté avec un taux de 16,3 pour la station 2 (l'Oléastre, Lentisque, Chêne kermès et la filaire). Les autres espèces sont très faiblement représenté ou rares. Dans la zone humide de Régaa OUARAB (2011) a trouvé la fréquence centésimale la plus élevée pour les oiseaux granivores aussi bien en 2003 qu'en 2004. Cet auteur ajoute que durant ces deux périodes de reproduction, l'espèce qui domine est le Serin cini de février à mars. Ensuite, c'est au tour du moineau hybride en mai et en juin de dominer. En 2004, le verdier d'Europe est placé au premier rang en avril au lieu de Serin cini. TELAILIA (2002) dans une succession de chêne liège d'El kala, a noté la prédominance de la Fauvette mélanocéphale avec des valeurs comprises entre 46,8 % au niveau de Feid Mrad et 19,5 % à la station de Mridima. La mésange charbonnière atteint un maximum d'abondance au niveau de la subéraie de Feid Mrad avec une valeur de 8 % contre 2,3 dans la subéraie dégradée de Miridima. Par ailleurs, MOSTEFAI (2010) au la région de Tlemcen dans une pinède mature a utilisé la fréquence centésimale pour les familles dont la valeur la plus élevée est signalé pour les Sylviidae qui viennent en tête avec 10 espèces, soit 21,7 % de l'ensemble des espèces, suivi par les Fringillidae avec 7 espèces, soit 15,2 %, puis les Turdidae avec 5 espèces, soit 10,8 % et pour les autres familles participes faiblement. Ainsi que pour les matorrals, il note que les familles des Sylviidae, des Turdidae et des Fringillidae sont les plus abondantes dont elles renferment respectivement 11 espèces (22,4 %), 8 espèces (16,3 %) et 5 espèces (10,2 %). Par

contre dans un champ des céréales les familles les plus abondantes sont ceux des Sylviidae, des Fringillidae et des Alaudidae représentées respectivement avec 8 espèces (18,2 %), 6 espèces (13,5 %), et 5 espèces (11,4 %).

#### **4.1.2.2.4. Fréquences d'occurrences et les constances des oiseaux forestiers recensés dans la réserve de chasse de Zéralda**

Grâce à l'application de la formule de Sturge, on remarque l'existence de 5 modes de répartition des oiseaux forestiers pour les deux stations étudiées de la réserve de chasse de Zéralda en 2014, à savoir la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré. On a fait exception pour l'I.P.A. partiel 2 où on a enregistré 6 modes de répartition des oiseaux forestiers. Pour l'I.P.A partiel 1 de la forêt de Pin d'Alep nous avons trouvé 6 espèces rares, 3 espèces constantes, 5 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires et 2 espèces omniprésentes. Dans l'I.P.A partiel 2 on note la présence de 8 espèces rares, 4 espèces constantes, 4 espèces accidentelles, 2 espèces omniprésentes et 2 espèces accessoires. Concernant le matorral arboré, dans l'I.P.A partiel 1, on a enregistré 7 espèces rares, 5 espèces constantes, 4 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires, 1 espèces omniprésentes. Dans l'I.P.A partiel 2 on a trouvé 14 espèces rares, 3 espèces régulières, 1 espèce constante, 5 espèces accessoires, 1 espèce accidentelle et 2 espèces omniprésentes. DJELMOUDI (2012 b) dans trois milieux différents de la réserve de chasse de Zéralda et par l'application de la formule de Sturge a noté l'existence de 5 modes de répartitions des espèces aviennes. Dans la station 3 (terrains de cultures fourragères, la strate herbacée, la ripisylve), il a trouvé 11 espèces rares et 6 accidentelles. Concernant la station 2 (l'Oléastre, Lentisque, chêne kermès et la filaire) il a marqué la présence de 7 espèces rares et 5 omniprésentes. par contre la station 1 (forêt d'une futaie de Pin d'Alep) est caractérisée par 7 espèces omniprésentes, 5 espèces accessoires et 4 constantes. Il est a noté que les autres auteurs n'ont pas classé les espèces selon la formule de sturge.

#### **4.1.2.3. Discussions sur les oiseaux forestiers de la réserve de chasse de Zéralda exploités par les indices écologiques de structure**

Les résultats obtenus à partir du dénombrement des oiseaux forestiers dans la réserve de chasse de Zéralda exploités par les indices écologiques de structure, à savoir l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et l'équitabilité ( $E$ ) sont discutés.

#### 4.1.2.3.1. Discussions des oiseaux forestiers exploités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Dans la présente étude les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 2,8 bits et 3,9 bits pour les quatre I.P.A. partiels des deux stations étudiés. Les valeurs de diversité enregistrés dans la forêt de Pin d'Alep sont 2,8 (I.P.A. partiel 1) et 3,6 (I.P.A. partiel 2). Dans le matorral arboré l'I.P.A partiel 1 présente une diversité égale à 3,7 et l'I.P.A partiel 2 est de 3,9. Ces résultats obtenus montrent que la réserve de chasse de Zéralda est une région bien diversifiée. Dans la région de Tlemcen dans une pinède mature MOSTEFAI (2010) a mentionné une diversité égale à 2,96. Pour le matorral haut et le matorral bas, il a noté une diversité de 3,04 bits et 2,5 bits respectivement. Par contre dans un champ des céréales, il enregistre 1,63 bits. THEVENOT (1982) dans les forêts de chênes-lièges au Maroc a trouvé une diversité très proche de la notre avec 3,8 bits. De même OUARAB (2011) a signalé une diversité variant entre 2,8 bits et 3,4 bits. DJELMOUDI (2012 b) dans la réserve de chasse de Zéralda a mentionné une diversité proche de la notre et qui varie entre 2,84 bits et 3,94 bits. BLONDEL (1975) signale une valeur élevée dans une cédraie en région méditerranéenne avec 4,16 bits et une faible valeur dans une garrigue de chêne kermès avec 1,04 bits. BENYAKOUB et CHABI (2000) a mentionné dans la région d'El kala une diversité variant entre 2,3bits et 3,8 bits.

#### 4.1.2.3.2. Discussions des oiseaux forestiers exploités par l'équitabilité

Dans la présente étude, les valeurs de l'équitabilité enregistrée varient de 0,65 à 0,86. Dans la forêt de Pin d'Alep l'équitabilité est de 0,65 (I.P.A partiel 1) et 0,84 (I.P.A partiel 2). En plus dans le matorral on mentionne 0,86 (I.P.A partiel 1) et 0,83 (I.P.A partiel 2). Ces résultats trouvés tendent vers 1, donc les populations aviennes ont tendance à être en équilibre entre elles. Dans la région de Tlemcen dans une pinède mature MOSTEFAI (2010) a trouvé des valeurs d'équitabilité proche de la notre. Pour le matorral haut et le matorral bas, il a mentionné 0,84 et 0,76 respectivement. Tandis que dans un champ des céréales elle est égale à 0,65. De même DJELMOUDI (2012 b) dans la réserve de chasse de Zéralda a signalé des valeurs d'équitabilité variant entre 0,87 et 0,9 pour la forêt, 0,88 et 0,9 pour le matorral et 0,65 et 0,8 pour les champs des céréales. OUARAB (2011) dans le maquis de Réghaïa a trouvé des valeurs d'équitabilité variant entre 0,76 et 0,88 en 2003 et entre 0,76 et 0,94 en 2004. BEHIDJ et DOUMANDJI (1997) ayant signalé dans une culture de céréales des valeurs d'équitabilité relativement variable en fonction des I.P.A partiels, 0,61 pour le premier I.P.A partiel, 0,53 pour le deuxième I.P.A partiel et 0,48 pour le troisième I.P.A.

## 4.2. Etude des peuplements aviens du barrage de la réserve de chasse de Zéralda en 2014

Les discussions portent sur les oiseaux d'eau recensés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 et sur les résultats exploités par les indices écologiques de structure et de composition.

### 4.2.1. Discussions sur les oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la Réserve de Chasse de Zéralda

Dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda, 19 espèces sont observées durant les trois saisons (hiver, printemps et été) de l'année 2014. Ces espèces appartenant à 9 familles et 7 ordres. La famille la plus riche est celle des Anatidés avec 6 espèces. Le nombre d'espèces le plus élevé est noté en hiver (14 espèces), au printemps 12 espèces sont observées. Le nombre le plus faible est noté en été avec 11 espèces d'oiseaux d'eau. Dans la zone humide de Réghaïa, OUARAB (2011) a signalé 46 espèces d'oiseaux d'eau recensés. De même HOUHAMDI et SAMRAOUI (2002) ont recensés 46 espèces d'oiseaux d'eau dans le lac des Oiseaux. DJELMOUDI (2012 a) dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda a dénombré 14 espèces d'oiseaux d'eau durant l'hiver. Dans la présente étude les dénombrements des oiseaux d'eau présents dans la réserve de chasse de Zéralda montre que ce site est riche en espèces et diversifier, il n'est jamais vide.

#### 4.2.1.1. Qualité d'échantillonnage des espèces aviennes recensées en 2014

Dans la station 3 (le barrage) de la réserve de chasse de Zéralda, l'espèce vue une seule fois en 2014 est le Bihoreau gris, pendant la saison d'été avec une qualité d'échantillonnage ( $a/N = 0,12$ ). Donc on peut dire que l'échantillonnage est qualifié du bon de ce fait le nombre de 8 relevés largement suffisant pour ce présent travail. Dans la zone humide de Réghaïa OUARAB (2011) a signalé en 2002 que les espèces vues une seule fois sont au nombre de 2, il s'agit de la Spatule blanche et de la Sarcelle d'été ( $a/N = 0,17$ ). Cet auteur signale encore en 2003, 5 espèces contactées une seule fois soit la Spatule blanche, le Canard pilet, la Talève sultane, le pluvier petit gravelot et la Sterne ce qui correspond à ( $a/N = 0,45$ ). En 2004, deux espèces sont vues une seule fois. Ce sont la Sarcelle d'été et la Talève sultane ( $a/N = 0,17$ ). OUARAB (2011) signale que les valeurs de  $a/N$  semble un peu élevées pour les trois années 2002, 2003 et 2004. Mais globalement pour les trois années ensemble, le rapport  $a/N$  équivaut à 0,17, ce qui permet de dire que la qualité de l'échantillonnage est assez bonne. Les autres auteurs comme DJELMOUDI (2012 a), HOUHAMDI et SAMRAOUI (2002) et les autres auteurs n'ont pas calculés la qualité d'échantillonnage.

#### 4.2.1.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les espèces traitées par les indices écologiques de composition à savoir, les richesses totales, les richesses moyennes, les fréquences centésimales, les fréquences d'occurrences et les constances.

##### 4.2.1.2.1. Richesses totales et moyennes des oiseaux d'eau dénombrés dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda

Dans la présente étude, les richesses totales des oiseaux d'eau enregistrées en 2014 pour les trois saisons étudiées (hiver, printemps et été) sont au nombre de 19 espèces, le nombre d'espèces le plus élevé est celui obtenu en hiver (14 espèces), au printemps on a enregistré 12 espèces et finalement 11 espèces sont observées en été. DJELMOUDI (2012 a) dans la réserve de chasse de Zéralda a signalé une richesse totale égale à 14 espèces durant l'hiver. Cet auteur ajoute que les valeurs sont irrégulières du mois à l'autre, en décembre et février il a notés une richesse de 10 espèces, par contre au mois de janvier il a trouvé 14 espèces. Cette variation explique des arrivées pendant le début d'hiver et des départs vers la fin. Dans le lac de Régha a OUARAB (2011) a signalé 46 espèces d'oiseaux d'eau entre 2002 et 2004, avec un maximum de 28 espèces en hiver 2002 et un minimum de 15 espèces pendant l'automne de la même année. En 2003 et 2004, les richesses totales les plus élevées sont notées en hiver et en automne alors que les plus basses sont remarquées au printemps et en été. SEDDIK et al. (2010) ont notés dans le lac de Timerganine une richesse de 18 espèces pendant le mois d'octobre 2007. Pour les richesses moyennes enregistrées dans la présente étude sont de 7 espèces en hiver, 4 espèces au printemps et 3,67 espèces. Dans la zone humide de Régha a OUARAB (2011) a noté que les valeurs de la richesse moyenne varient entre  $5 \pm 1,85$  et  $9,33 \pm 1,81$  espèces en 2002, entre  $5,67 \pm 1,03$  et  $7,67 \pm 1,17$  espèces. En 2003 et entre  $6 \pm 1,01$  et  $8 \pm 0,87$  espèces en 2004.

##### 4.2.1.2.2. Fréquences centésimales des oiseaux d'eau recensés en 2014

Les fréquences centésimales les plus élevées des oiseaux d'eau présents dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 sont celles de Goéland leucopnée (41,92%) et de Canard souchet (37,37%) notés en hiver, de même le Canard souchet présente le pourcentage le plus élevé (54,04%) avec le Canard colvert (19,21%) au printemps. En été c'est le Canard colvert (38,71%) et la Sarcelle d'été (35,04%) qui occupent les premières positions. OUARAB (2011) signale dans la zone humide de Régha a que les forts pourcentages sont notés pour le Canard souchet aussi bien en hiver 2002 (FC% = 25,5%), qu'en hiver 2003 (FC% = 46,9%), qu'en hiver 2004 (FC% = 48,1%).

Cet auteur ajoute que la Foulque macroule est bien notée au printemps 2002 (FC% = 38,9%), au printemps 2003 (FC% = 49,8%) et au printemps 2004 (FC% = 43,4%). Dans la présente étude c'est les Ardeidae et les Anatidae qui dominent dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda. OUARAB (2011) ajoute que les dénombrements des oiseaux d'eau effectués en 2002 dans la zone de Régha a montrent que ce sont toujours les Anatidae et les Rallidae qui dominent.

#### 4.2.1.2.3. Fréquence d'occurrence et constance des oiseaux d'eau

Dans la présente étude, et pendant la saison d'hiver la classe la mieux représentée est celle des espèces Omniprésentes avec 85,74% des cas enregistrés. Cette classe renferme 12 espèces avec une fréquence de 100%, exception faite pour l'Aigrette garzette et le Goéland leucophaée avec 50%. Au printemps c'est toujours les espèces omniprésentes qui dominent avec 50% des cas enregistrés. En deuxième position c'est les espèces Accessoires avec 33,33% des cas étudiés. En été c'est les espèces omniprésentes et les espèces constantes qui occupent la première position avec un taux 36,36% des cas enregistrés pour chacune des deux classes. En deuxième position c'est les espèces Accidentelles avec 27,27% des cas. En 2002 dans la zone humide de Régha a, OUARAB (2011) a signalé que la classe des espèces accidentelles est la mieux représentée avec 45,7% des cas. Cette dernière renferme la Mouette rieuse (FO% = 25%), le Goéland leucophaée (FO% = 25%) et l'Avocette élégante (FO% = 16,7%). La classe des espèces accessoires est représentée par un taux de 28,6%. Elle contient le Grèbe castagneux (FO% = 33,3%) et la Foulque macroule (FO% = 33,3). Les espèces rares sont notées avec un pourcentage de 25,7%. Il s'agit de la Grande aigrette (FO% = 8,3%) et le Bécasseau (FO% = 8,3%). Les autres auteurs n'ont pas calculés les fréquences d'occurrences et la constance des oiseaux d'eau étudiés.

#### 4.2.1.3. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les discussions portent sur les résultats de dénombrement des oiseaux forestiers traités par les indices écologiques de structure également l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) et l'équitabilité (E).

##### 4.2.1.3.1. Discussion sur les oiseaux d'eau exploités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Dans la réserve de chasse de Zéralda la valeur de diversité la plus élevée des oiseaux d'eau en 2014 est celle obtenue pendant l'été ( $H' = 2,29$  bits). Par contre la faible diversité est obtenue en hiver avec  $H' = 2,10$  bits. Au printemps l'indice de diversité de Shannon-Weaver est égal à 2,25

bits. SEDDIK et al. (2010) a signalé que la valeur de Shannon-Weaver en 2007 des mois de décembre (2,8 bits), janvier (2,2 bits) et février (3 bits). OUARAB (2011) a trouvé des valeurs proches de la notre, en 2002 la diversité la plus élevée est obtenue en hiver avec 3 bits. La plus faible est notée en automne avec 2,3 bits. En 2003 la forte diversité est observée au printemps avec 2,5 bits. Par contre la plus basse diversité est enregistrée en automne soit 2,1 bits. En 2004 la diversité est de 2 bits pour l'hiver et 3 bits pour le printemps. DJELMOUDI (2012 a) a signalé que les valeurs de diversité les plus élevées traduisent les meilleurs équilibres aux alentours de 3 et 2,8 bits enregistré respectivement au mois de décembre 2011 et février 2012. La valeur la plus basse est notée durant le mois de janvier 2012 avec ( $H_0 = 2,2$  bits).

#### 4.2.1.3.2. Discussion sur l'équitabilité des oiseaux d'eau

Les valeurs de l'équitabilité obtenues pour les oiseaux d'eau présents dans le barrage de la réserve de chasse de Zéralda en 2014 diffère d'une saison à une autre. La valeur d'équitabilité la plus forte est celle enregistrée en été ( $E = 0,66$ ). Par contre la plus faible valeur est notée en hiver ( $E = 0,55$ ). Au printemps l'équitabilité est égale à 0,63. HOUHAMDI (2002) dans le lac des Oiseaux a noté une valeur d'équitabilité maximale égale à 0,73 en septembre. OUARAB (2011) dans le Marais de Régha a trouvé des valeurs d'équitabilité proches de celle de la présente étude. En 2002 elles sont de 0,57 à 0,65, de 0,47 à 0,66 en 2003 et de 0,44 à 0,70 en 2004. OUARAB (2011) ajoute que l'indice de l'équitabilité est faible au printemps 2002, caractérisée par le départ des oiseaux hivernants. L'équitabilité est faible en automne 2002 ( $E = 0,47$ ) et 2003 ( $E = 0,44$ ). DJELMOUDI (2012 a) a noté une valeur d'équitabilité égale à 0,9 en hiver 2011-2012 pendant le mois de février qui est le plus équilibré. Dans la présente étude on peut dire que les effectifs des espèces présentes dans le barrage de la réserve de chasse ont tendance à être en équilibre entre eux.

# Conclusion

## Conclusion

Le présent travail consiste à réaliser un dénombrement des espèces aviennes présentes dans la réserve de chasse de Zéralda, cette étude permet d'identifier les espèces d'oiseaux et déterminer leur variation temporelle en fonction des paramètres de l'écosystème.

En effet 68 relevés sont effectués entre janvier et août 2014 en trois milieux différents. 60 relevés sont réalisés dans la forêt de Pin d'Alep et le matorral arboré par le biais de la méthode des I.P.A. (indices ponctuels d'abondances), les 8 relevés qui restent sont pour les recensements des oiseaux d'eau, à raison de 1 relevé par mois. Ces méthodes de dénombrements ont permis de recenser 82 espèces d'oiseaux appartenant à 17 ordres et à 35 familles. L'ordre le mieux représenté est celui des Passeriformes avec 17 familles. La famille la plus riche en espèces est celle des Sylviidae avec 7 espèces. Ceci montre que la réserve présente un milieu favorable pour l'installation des espèces aviennes. Ainsi que les valeurs des richesses totales enregistrées, elles diffèrent d'un milieu à un autre. Dans la forêt on a enregistré une richesse égale à 18 espèces et 20 espèces pour l'I.P.A. partiel 1 et 2 respectivement. Pour le matorral on note 19 espèces et 26 espèces pour l'I.P.A. partiel 1 et 2 respectivement. Concernant les richesses moyennes, varient entre 7,2 et 8,1. La station ayant la richesse moyenne la plus élevée est le matorral arboré (I.P.A. partiel 2) avec 8,1. Par contre la moyenne la plus basse est enregistrée dans la forêt avec 7,2. Pour ce qui est d'abondance, l'I.P.A. m des oiseaux forestiers varie d'un milieu à un autre, l'I.P.A. m le plus élevé est noté pour *Columba palumbus* avec 3,2 couples dans la forêt et 1,8 couples dans le matorral.

L'étude des fréquences centésimales des oiseaux forestiers montre que l'espèce la plus abondante dans la forêt de Pin d'Alep est *Columba palumbus* (Fc % = 27,1 %, Fc % = 21,1%) pour les deux I.P.A. partiel 1 et 2 respectivement suivi par *Fringilla coelebs* (Fc % = 12,8 %) dans l'I.P.A. partiel 1 et *Sylvia atricapilla* (Fc % = 12,2 %) dans l'I.P.A. partiel 2. Pour le matorral arboré c'est *Serinus serinus* (Fc % = 15,4 %) qui présente le taux le plus élevé, suivi par *Fringilla coelebs* (Fc % = 12,7 %) dans l'I.P.A. partiel 1. Concernant l'I.P.A. partiel 2 l'espèce la plus fréquentée est *Sylvia atricapilla* (Fc % = 16,1 %), en deuxième position on trouve, *Columba palumbus* (Fc % = 15,3 %). Les autres espèces qui existent dans les deux milieux précédemment cités sont faiblement représentées. Également pour les constances on note la présence de Cinq mode de répartition des oiseaux forestiers pour les deux I.P.A. partiels des milieux étudiés, exception faite pour l'I.P.A. partiel 2 du matorral arboré où on a noté six modes de répartition. Les espèces les plus fréquentées dans la forêt de Pin d'Alep sont les espèces Rares avec un taux de 33,3 % (I.P.A. partiel 1) et 40 %

(l'APA partiel 2) des cas enregistrés. En deuxième position on trouve les espèces Accidentelles avec un pourcentage égal à 27,8 % pour l'APA partiel 1 et 20 % pour l'APA partiel 2.

L'étude menée sur le peuplement avien du barrage de la réserve de chasse de Zéralda grâce à deux méthodes, l'une est un comptage individuel et l'autre est une estimation visuelle, on a pu recenser 19 espèces présentes durant trois saisons (hiver, printemps et été) de janvier jusqu'à août 2014. Les richesses totales obtenues dans le présent travail sont différentes, en hiver la richesse totale obtenue est de 14 espèces, au printemps elle est égale à 12 espèces. La valeur de richesse la plus faible est obtenue en été avec 11 espèces. Pour les richesses moyennes obtenues elles sont comprises entre 3,7 et 7. La variation des valeurs de richesses enregistrées est due à l'arrivée des oiseaux hivernants et des départs vers la fin. Le maximum d'individus enregistrés dans la réserve de chasse de Zéralda est noté durant le mois de janvier avec 2731 individus, le minimum d'individus est marqué au mois de mai avec 92 individus. Ces résultats montrent que la réserve est un site qui est toujours occupé et riche en espèces aviennes surtout en hiver, au printemps le nombre d'individus apparaît moins important puisque ces oiseaux hivernants rejoignent leurs sites de nidification et laissant place aux oiseaux sédentaires. Concernant les fréquences centésimales les valeurs les plus élevées sont notées pour le Goéland leucophaé (Fc % = 41,9 %) en hiver, le Canard souchet (Fc % = 54 %) au printemps et le Canard colvert (Fc % = 38,7 %). Également pour la classe de constance, la mieux représentée est celle des espèces Omniprésentes avec un taux de 85,7 % des cas enregistrés. Au printemps toujours les espèces Omniprésentes qui dominent, avec 50% des cas, suivi par les espèces Accessoires 33,3% des cas. En été c'est les espèces Omniprésentes et les espèces constantes qui sont les plus fréquentées avec un taux de 36,4 % des cas enregistrés pour chacune.

Concernant l'indice de diversité de Shannon-Weaver du barrage de la réserve durant les trois saisons étudiées (hiver, printemps et été) nous permet de obtenir des valeurs proches. La diversité la plus élevée est obtenue en été avec 2,3 bits, au printemps  $H' = 2,2$  bits. Par contre la valeur la plus faible de  $H' = 2,1$  bits. Ces résultats montrent que le barrage est un site qui présente une diversité avifaunistique bonne. Les valeurs de l'indice d'équitabilité montrent que les populations aviennes sont en équilibre entre elles. La valeur la plus élevée est noté en été ( $E = 0,7$ ).

Enfin les résultats obtenus dans la présente étude dans les différents milieux étudiés de la réserve de chasse de Zéralda, à savoir la forêt de Pin d'Alep, le matorral arboré et le barrage en 2014 nous a permis de dire que la réserve de chasse de Zéralda présente une richesse et diversité importante d'espèces aviennes. De ce fait il faut suivre une stratégie pour une gestion adéquate et durable des ressources menacées essentiellement des multiples activités de l'homme présent dans la réserve.

## **Perspectives**

Pour une meilleure amélioration de la gestion de la réserve de chasse de Zéralda, il est important d'étudier la composition et la structure de l'avifaune dans différents milieux et aussi la relation entre les espèces d'oiseaux qui existent et leurs environnements. Egalement il est nécessaire de connaître les disponibilités alimentaires, la reproduction et l'écologie trophique de ces espèces aviennes. Pour un bon suivi des oiseaux de la réserve il faut programmer des inventaires chaque année, protéger la flore et la faune et de restaurer la biodiversité de la réserve.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- A.N.B.T, 2007** ó Rapport d'étude du phénomène d'eutrophisation du barrage de la réserve de chasse de Zéralda. Ed. Réserve de chasse, Zéralda 5p.
- ARCHAUX F., 2002** ó *Avifaune et changement global : aspects méthodologiques et changement à long terme des communautés d'oiseaux dans les Alpes françaises* ó Thèse DEA, Université Montpellier II de sciences agronomiques, Montpellier II, 121 p.
- AZZOUNI A., 1980** ó *Etude de la connaissance de Cedrus atlantica Man. Introduction en moyenne altitude dans l'Atlas Tellien*. Thèse Ing. Agro. I.N.A, Alger, Algérie. 60 p.
- BACHELIER G., 1978** ó *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Organisme rech. sci. techn. Outremer (O.R.S.T.O.M.), documentation technique, Paris, 391 p.
- BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1953** ó Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Toulouse*, pp : 193-259.
- BALLESTER A., 1987** ó Douéra reine du Sahel algérois. *Aux échos d'Alger*, (17/18) : 2 p.
- BARBEY J. R. P., 1979** ó *Contribution à l'étude d'une population ornithologique suburbaine*. Th. Doc. Vét., Univ. Paul Sabatier, Toulouse.
- BARBAULT R., 1974** - Place des lézards dans la biocénose de Lamto : relations trophiques; production et consommation des populations naturelles. *Bull. Inst. franç. Afr. Noire (I. F. A. N.)*, 37 A (2) : 467 - 514.
- BARBAULT R., 1981** ó *Ecologie des populations et des peuplements des théories aux faits*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- BAUBET E., 1998** ó *Biologie du sanglier en montagne : biodémographie, occupation de l'espace et régime alimentaire*. Thèse doct. Biologie des populations, Université Claude Bernard, Lyon I, 285 p.
- BAZIZ N. 2006** ó *Occupation spatio-temporelle de la sebkha de Bazer-Sakra (El-Eulma, wilaya de Sétif) par l'avifaune aquatique*. Mémoire de Magister, Université d'Orum El-Bouaghi, 73 p.
- BAZIZ N., SOUTTOU K., SEKOUR M., HAMANI A., BENDJABELLAH S., KHEMICI M. et DOUMANDJI S., 2008** - Les micromammifères dans le régime alimentaire des rapaces en Algérie. *3èmes Journées nationales Protec. Vég.*, 7 - 8 avril 2008, Inst. Nati. Agro., El Harrach, p. 30.

**BEHIDJ N., 1997** *ó Bioécologie de l'avifaune en céréaliculture-Estimation des dégâts dus aux moineaux à Oued Smar ó Ethologie du moineau dans un parc d'El Harrach.* Thèse Magister, Inst. nati. Agro., El Harrach, 205 p.

**BEHIDJ N. et DOUMANDJI S., 1997** *ó Quelques aspects de la bioécologie de l'avifaune nicheuse d'un parc d'El Harrach (Alger).* *Bull. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, (14) :29 ó 33.*

**BENJOUDI D., 2008** *ó Etude de l'avifaune de la Mitidja.* Thèse doctorat, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 255 p.

**BENMESSAOUD K., 1989** *ó Étude écologique des passereaux forestiers en zone forestière et préforestières de l'algérois.* Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 54 p.

**BENTA HAR M., DIB R., 2011** *ó Evaluation de l'incidence du dépérissement du cyprès vert (Cupressus sempervirens L.) dans quelques stations du Nord d'Algérie.* Thèse Ing. Agro., Univ. Saad Dahleb, Blida, 64 P.

**BENYACOUB S. et CHABI Y. 2000** - Diagnose écologique de l'avifaune du parc national d'El Kala. *Synthèse, Rev. Sci. Techn., n° 7, Univ. Annaba, 98 p.*

**BENZARA A., 1985** *ó Contribution à l'étude systématique et bio-écologique des mollusques terrestres en Algérie.* Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 79 p.

**BIBBY C.J., BURGESS N.D. et HILL D.A., 1992-** *Bird Census Techniques.* Ed. British Trust for Ornithology, Royal Society for the Protection of Birds, London, 257 p.

**BLONDEL J., 1969** *b ó Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le Midi méditerranéen français.* Ed. Delachaux et Niestlé, Marseille, 239 p.

**BLONDEL J., 1975** *ó L'analyse des peuplements d'oiseaux ó éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P).* *Rev. Ecol. (Terre et Vie), Vol. 29, (4) : 533 ó 589.*

**BLONDEL J., 1979** - *Biogéographie et écologie.* Ed. Masson, Paris, 173 p.

**BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B., 1970** *ó La méthode des indices ponctuels d'abondances (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « station d'écoute ».* *Alauda, 38 : 55 -71.*

**BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973** - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda, 41 (1/2) : 63 - 84.*

**BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1981** *ó Points count with unlimited distance.* *Studies in Avian Biology, 6 : 414-420.*

**BOULINIER T., NICHOLS J.D., SAUER J.R., HINES J.E et POLLOCK K.H., 1998** ó Estimating species richness : the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology*, 79 : 1018- 1028.

**BOUKRABOUZA A., 2011** ó *Connaissance, Conservation et Gestion des populations de la Perdrix Gambia (Alectoris barbara Bonnaterre, 1792) au niveau de la réserve de chasse de Zéralda*. Thèse de post graduation Spécialisé, Écologie végétale-Environnement, U.S.T.H.B., Alger, 69 p.

**BOURLIERE M., 1950** ó *Esquisse écologique, pp. 757-791 in GRASSE P.P., Traité de Zoologie, oiseaux*. Ed. Masson et Cie, Paris, T XV. 1164 p.

**CARATINA R., 1971** ó *Les plantes*. Ed. Bordas, Paris, 126 p.

**CHAUMONT et PAQUIN 1972** ó *Carte des précipitations annuelles minimales fréquentielles pour l'Algérie septentrionale*. Ed. Dunod, Paris, 225 p.

**CUISIN M., 1971** ó *Qu'est ce que l'écologie ?*. Ed. Bordas, Paris, Montréal, 159 p.

**DAGET, J. (1976)** ó *Les modèles mathématiques en écologie*. Masson, Paris, 172 p.

**DJELMOUDI Y., 2012** ó *Etude de l'avifaune nicheuse de la réserve de chasse de Zéralda durant la période de reproduction des oiseaux en 2012*. Mémoire Master, Ecole nati sup. agro., El Harrach, 95 p.

**DJELMOUDI Y., 2012** ó *Etude de l'avifaune nicheuse de la réserve de chasse de Zéralda durant la période hivernale 2011- 2012*. Mémoire Ingénieur, Ecole nati sup. agro., El Harrach, 100 p.

**DAJOZ R., 1971** ó *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

**DAJOZ R., 1985** ó *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 489 p.

**DAJOZ R., 2000** ó *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 615 p.

**DIOMANDE D., GOURÈNE G. et TITO DE MORAIS L., 2001** - Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25 (1) : 7 - 21.

**DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1986** ó Introduction de *Cales noaki* (Hym. Aphelinidae) en Mitidja pour lutter contre *Aleurothrixus floccosus* (Hom. Aleurodidae). Ann. Inst. nati. agro., Vol. 10, n° 2, El Harrach, pp. 44-56.

**DORST J., 1971** ó *La vie des oiseaux*. Ed. Bordas. Paris. Coll. « la grande encyclopédie de la nature ». Vol. II., T. 1, 382 p.

**DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1991** ó Les dégâts dus au bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1787 en arboriculture fruitière en Mitidja (Alger). *Méd. Fac. Landbouww, Rijksuniv. Gent*, 56/3 b, pp. 1083-1087.

**DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992** ó Relations trophiques insectes-oiseaux dans un parc du littoral algérois (Algérie). *Alauda*, 40 (4), pp. 274-275.

**DREUX P., 1974** ó *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France, coll. "Le biologiste", 213 p.

**DREUX P., 1980** ó *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires France, Paris, 231p.

**EMBERGER L., 1955** ó Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Labo. Bot. et Zool. Fasc. Sci. Montpellier*, 143 p.

**EMBERGER L., 1971** ó *Considérations complémentaires au sujet des recherches bioclimatologiques et phytogéographiques et écologiques*, pp. 291-301 cité par EMBERGER L., *Travaux de botanique et d'écologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 520 p.

**ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964** ó *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. Boubée et Cie, Paris, 606 p.

**GUESSOUM M., 1981** ó *Étude des acariens des rosacées cultivées en Mitidja et contribution à l'étude d'une lutte chimique vis-à-vis de Panonychus ulmi (Koch) (Acarida - Tetranychidae) sur pommier*. Thèse Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 71 p.

**GOUICHICHE M., 2011** ó *Valeurs ornithologique et écologie des zones humides de l'Ouest algérois. Boughazoul, Zéralda et Boukerdène*. Thèse de post graduation Spécialisé, Écologie végétale-Environnement, U.S.T.H.B., Bab Edzouar (Alger), 67 p.

**HASSAINE H., BAZIZ B. et HASSAINE K., 2006** ó Contribution à l'étude de la diversité de l'avifaune diurne de la ville de Tlemcen. *10<sup>ème</sup> Journée Nationale d'Ornithologie, 6 mars 2006, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p 42.

**HEIM de BALSAC H., 1926** ó Contribution à l'ornithologie du Sahara central et du Sud algérien. *Mém. Soc. Hist. nat. Afr. Nord*, (1) : 1-127.

**HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962** ó *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 486 p.

**HOUHAMDI, M., 2002** ó *Ecologie des peuplements aviens du lac des oiseaux*. Thèse de Doctorat d'Etat, Université Badji Mokhtar, Annaba, 138 p.

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

**HOUHAMDI, M., SAMRAOUI, B., 2002** ó Occupation spatio-temporelle par l'avifaune aquatique du lac des oiseaux (Algérie). *Alauda*, 70 (2), 301-310 p.

**HOUHAMDI M., HAFID H., SEDDIK S., MAAZI M-C., BOUZEGAG A., NOUIDJEM Y., BENSACI T. et SAHEB M. 2008** ó Hivernage des Grues cendrées *Grus grus* dans le complexe des zones humides des hautes plaines de l'Est algérien. *Aves*, 45,2, 93-103.

**ISENMANN P. et MOALI A., 2000** ó *Oiseaux d'Algérie*. Société d'études ornithologiques de France (S.E.O.F), Paris, 332 p.

**KABASSINA B.T., 1990** ó *Comparaison faunistique des califères de la station de Gaïd Gacem en Mitidja et de divers étages bioclimatiques du Togo*. Thèse Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 109 p.

**KABRI F., OULMANE S., 2000** ó *Cartographie de végétation et production d'aménagement en vue d'un lâcher de gibier de chasse dans la réserve de chasse de Zéralda*. Mémoire Ing. Foret. U.S.T.H.B. Alger, 160 p.

**KHATAOUI S., OULMANE K., 2002** ó *Mise en évidence des premiers indicateurs biologiques d'une population naturelle de la perdrix gabra (*Alectoris barbara*) au niveau de l'extension de la réserve de chasse de Zéralda. Contribution à l'élaboration d'un plan de gestion de l'espèce*. Thèse Ing. Univ. Mouloud Mammeri T.O. 118 p.

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

**LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1984** ó *Écologie numérique. 1. Le traitement multiple des données écologiques*. Masson, Paris et les Presses de l'Université du Québec, 260 p.

**LHERITIER J. N., 1976** ó *Les rapaces diurnes du Parc National des Cevennes (répartition géographique et habitat)*. Thèse d'Etat, Univ. Sc. Techn. du Languedoc.

**LOVALVO M.L. et MASSA B., 1989** ó Les communautés d'oiseaux nicheurs dans des successions à chène vert *Quercus ilex* en Sicile et en Crose. *Alauda*, 57 (4) : 308-318.

**MAKHLOUFI A., 2011** *Reproduction et régime alimentaire de la mésange bleue *Parus caeruleus* Bonaparte, 1841 (Aves, Paridae) dans une forêt de Bainem (Alger)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 205 p.

**MAKHOULFI A., 1999** - *Bioécologie de l'avifaune nicheuse de Bainem, Jardin d'essai du Hamma et de l'institut national agronomique d'El Harrach, cas particulier des mésanges Parus caeruleus Linné, 1758 et P. major Linné, 1758 (Aves, Paridae)*. Mémoire Ing. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 180 p.

**MAKHOULFI A., DOUMANDJI S. et KHEMICI M., 1997** - Etude de l'avifaune nicheuse dans la forêt de Bainem. 2<sup>ème</sup> Journées de Protection des végétaux, 15-17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 92.

**MARION P et FROCHOT B., 2001**- L'avifaune nicheuse de la succession écologique du Sapin de Douglas en Morvan (France). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 56 (1) : 54-79.

**MILLA A., 2000**- *Place du bulbul des jardins Pycnonotus barbatus (Desfontaines, 1787) (Aves, Pycnonotidae) parmi les oiseaux de deux milieux suburbains dans l'Algérois*. Thèse Magister, Inst. nati. Agro., El Harrach, 300 p.

**MILLA A., OUARAB S., MERABET A., MAKHOULFI A.H., MOLINARI M., NADJI F.Z., BAZIZ B., DAOUDI-HACINI S., VOISIN J.-F. et DOUMANDJI S., 2006** - Richesse avifaunistique de la région du Sahel et du Littoral algérois (Algérie). *Colloque International : Ornithologie Algérienne à l'Aube du 3<sup>ème</sup> Millénaire. 11 - 13 novembre 2006, Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, : 65 - 66.

**MILLA A., 2008** ó *l'Ornithochorie dans différents milieux du Sahel et du Littoral algérois*. Thèse doctorat, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 331p.

**MOALI A., 1999** ó *Déterminisme écologique de la répartition des oiseaux le long d'un transect altitudinal en Kabylie (Algérie)*. Thèse Doctorat d'état, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi-ouzou, 220 p.

**MOSTEFAI N., 1997** ó *Essai d'analyse écologique de l'avifaune de la réserve cynégétique de Moutas (Tlemcen, Algérie)*. 2<sup>ème</sup> Journées de protection de végétaux, 15 ó 17 mars 1997, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach p. 82.

**MOULAI R., 1997** ó *Composition, structure et dynamique des populations d'oiseaux du Jardin d'essai du Hamma (Alger) et essai d'estimation des populations d'étourneaux Sturnus vulgaris (Linné, 1758) (Aves, Sturnidae) dans leurs dortoirs*. Thèse Magisteur sci. Agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 131 p.

**MOURGAUD G., 1996** ó *Etude comparative des passereaux nicheurs en prairie alluviale et en peupleraie dans des basses Vallées Angevines*. *Crex*, 1 : 25 - 31

**MULLER Y., 1985** - *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du nord. Sa place dans le contexte médio-européen*. Thèse. Université de Dijon. 318 p.

**MUTIN L., 1977** ó *Décolonisation et espace géographique*. Ed. Off. Presses Univ., Alger, 607 p.

**NEDJAH R. 2005** ó *Ecologie de la reproduction de l'Échasse blanche *Himantopus himantopus* dans le site de Ouled Møbarek (Wilaya de Khenchela, Algérie)*. Mémoire de Magister, Université d'Øum El-Bouaghi, 54 p.

**OCHANDO B., 1978** ó *Les vertébrés d'ØAlgérie et leurs milieux*. Cours poly., Inst. nati. agro., Alger, 39 p.

**OCHANDO B., 1988** - Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier, application à l'Algérie. *Ann. Inst. nati. agro., El-Harrach, Vol. 12, (n° spéc.)* : 47 - 59.

**OUARAB S., 2002** ó *Place du Serin cini *Serinus serinus* (Linné, 1766) (Aves, Fringillidae) en milieux agricole et suburbain (Mitidja orientale) : reproduction et régime alimentaire*. Thèse Magister, Inst. nati. Agro., El Harrach, 194 p.

**OUARAB S., 2011-** *Bioécologie des principales composantes des biocénoses et gestion du Marais de Réghaïa*. Thèse Doctorat, Inst. nati. Agro., El Harrach. 241-253.

**PEGY P., 1970** ó *Climatologie*. 2<sup>ème</sup> Ed., Masson, Paris, 468p.

**PRODON R. et LEBRETON J.D., 1981** ó *Breeding avifauna of a Mediterranean succession : the holm oak and cork oak in the eastern Pyrenees, 1 analysis and modelling of the structure gradient*. *Oikos*, 37 : 21-38.

**RAMADE F., 1984** ó *Éléments d'écologie ó Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.

**RAMADE F., 2003** ó *Éléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. 3<sup>ème</sup> Ed. Dunod, Paris, 690p.

**RAMADE F., 2009** ó *Éléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689p.

**R.C.Z., 2002** ó *Rapport d'évaluation de la Réserve de Chasse de Zéralda*. Exercice 2002. pp 10-12

**R.C.Z., 2004** ó *Rapport d'évaluation de la Réserve de Chasse de Zéralda*. Exercice 2004. pp 08-10.

**R.C.Z., 2005** ó *Bilan annuel de la Réserve de Chasse de Zéralda*. Exercice 2005. pp 11-12.

**R.C.Z., 2013** ó *Diagnostic écologique de la réserve de chasse de Zéralda et proposition d'un plan de gestion de la population du Cerf*. Bureau d'étude.

**ROTENBERRY J.T., 1985** ó *The role of habitat in avian community composition : physiognomy or floristics*. *Oecologia*, 67 : 213-217.

**SAMRAOUI B., DE BELAIRE, G. et BENYACOUB, S. 1992** ó A much threatened lake : Lac des oiseaux (north-east Algeria). *Environ. Conserv.*, 19 : 264-267, 276 p.

**SAMRAOUI B. et HOUHAMDI M., 2002** ó L'hivernage de la Cigogne blanche *Ciconia ciconia* en Algérie. *Alauda*, 70 : 221- 223.

**SELLAMI M., 2005** ó *Ecologie du Pigeon ramier (Columba palumbus L. 1758) dans la réserve de chasse de Zéralda*. *Mém. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach (Alger)*, 44 p.

**SEDDIK S., 2005** *Occupation spatio-temporelle des peuplements Laro-Limicoles et Echassiers dans les zones humides des hautes plaines de l'Est algérien*. Mémoire de Magister, Université d'Oum El Bouaghi, 78 p.

**SEDDIK S., MAAZI M.C., HAFID H., SAHEB M., MAYACHE B., METALLAOUI S. et HOUHAMDI M., 2010** ó Statut et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Echassiers dans le Lac de Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la vie*, 32 (2): 111-118.

**SEDIRI S., TOUABI H., 2008** ó *Contribution à l'étude de l'écologie du sanglier (Sus scrofa) dans la réserve de chasse de Zéralda*. *Mém. Ing. Univ. Mouloud Mammeri. Tizi Ouzou*, 62 p.

**SUMARSKI., 1986** ó *Etude écologique de l'environnement du barrage de la réserve de chasse de Zéralda*. *Sumarski fakultet Svencilis ta u Zgrebu. Rapport d'étude. R.O « Perivig » Zagreb. Gradevinski Institut.*, 10 p.

**TELAILIA S., 2002** ó *Contribution à l'étude écologique de l'avifaune nicheuse dans les différentes formations de la forêt de chêne liège Quercus suber L. post-incendiées de la région d'El kala (Parc national d'El kala)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 142 p.

**THEVENOT M., 1982** ó *Contribution à l'étude écologique des passereaux forestiers du plateau Central et de la corniche du Moyen Atlas (Maroc)*. *L'Oiseau et R.F.O.*, 52 (1) : 21 ó 86.

## **Autres références bibliographiques**

**IBCC, 1969** ó *Recommandations for an international standart for a mapping method in bird census work Bird study*, 16 : 248 ó 255 p.

**I.T.C.M.I., 2002** - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Institut technique cult.mar. indus., Staoueli, 1 p.

**I.T.C.M.I., 2012** - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Institut technique cult.mar. indus., Staoueli, 1 p.

**I.T.C.M.I., 2013** - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Institut technique cult.mar. indus., Staoueli, 1 p.

# Annexes

## Annexes

(Inventaire faune et flore ; Plan de gestion de la réserve de chasse de Zéralda 2005- 2013)

**Annexe 1 (Tab.1) :** Liste des espèces mammifères de la réserve de chasse de Zéralda

Nbre	Noms communs	Noms scientifiques
1	Belette	<i>Mustela nivalis</i>
2	Cerf d'Europe	<i>Cervus elaphus</i>
3	Chacal	<i>Canis aureus</i>
4	Chat forestier	<i>Felis sylvestris</i>
5	Chat haret	<i>Felis catus</i>
6	Genette	<i>Genetta genetta</i>
7	Hérisson d'Afrique du Nord	<i>Atelerix algirus</i>
8	Lapin de garenne	<i>Oryctologus cuniculus</i>
9	Lièvre de cape	<i>Lepus capensis</i>
10	Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>
11	Mulot sylvestre	<i>Apodemus sylvaticus</i>
12	Musaraigne musette	<i>Crocidura russula</i>
13	Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>
14	Rat raye	<i>Lemniscomys barbarus</i>
15	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 2 (Tab.2) :** Liste des oiseaux d'eau inventoriés dans le barrage d'Oued El Aggar.

Nbre	Noms communs	Noms scientifiques
1	Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>
2	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avocetta</i>
3	Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>
4	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>
5	Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>
6	Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>
7	Canard pilet	<i>Anas acuta</i>
8	Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>
9	Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>
10	Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>
11	Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>
12	Erismature à tête blanche	<i>Oxyura leucocephala</i>
13	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>
14	Fuligule milouin	<i>Aythya farina</i>
15	Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>

16	Fuligule nyroca	<i>Aytya nyroca</i>
17	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>
18	Grèbe à cou noir	<i>Podiceps nigricollis</i>
19	Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
20	Goéland leucophée	<i>Larus cachinnans</i>
21	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>
22	Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>
23	Oie cendrée	<i>Anser anser</i>
24	Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>
25	Poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>
26	Petit gravelot	<i>Charadrius</i>
27	Sarcelle marbrée	<i>Marmaronetta gustirostris</i>
28	Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>
29	Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>
	Tadorne de belon	<i>Tadorna tadorna</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 3 (Tab.3) :** Liste des oiseaux terrestres inventoriés dans la réserve de chasse de Zéralda.

<b>Nbre</b>	<b>Noms communs</b>	<b>Noms Scientifiques</b>
1	Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticolor</i>
2	Bec croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>
3	Bergeronnette Grise	<i>Motacilla alba</i>
4	Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>
5	Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>
6	Bruyant proyer	<i>Miliaria calandra</i>
7	Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>
8	Buse féroce	<i>Bueto rufinus</i>
9	Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>
10	Buse variable	<i>Bueto bueto</i>
11	Caille des blés	<i>Coturnix cotunix</i>
12	Chardonneret élégant	<i>Caduelis carduelis</i>
13	Chevalier combattant	<i>Phelomachus pugmax</i>
14	Chevalier guignette	<i>Actitis hypocolos</i>
15	Chouette effraie	<i>Tyto alba</i>
16	Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>
17	Coucou gris	<i>Couculus canorus</i>
18	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>
19	Elanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>
20	Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europous</i>
21	Engoulevent à collier roux	<i>Caprimulgus ruficollis</i>
22	Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>
23	Etourneau unicolore	<i>Sturnus unicolore</i>

24	Faucons crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
25	Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>
26	Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>
27	Gand duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>
28	Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>
29	Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>
30	Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>
31	Guêpier d'Europe	<i>Merops apiastere</i>
32	Hibou moyen duc	<i>Asio otus</i>
33	Héron garde-bœufs	<i>Bulcus ibis</i>
34	Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>
35	Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
36	Martinet noir	<i>Apus apus</i>
37	Martinet Pale	<i>Apus pallidus</i>
38	Merle noir	<i>Turdus merula</i>
39	Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>
40	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>
41	Mésange noire	<i>Parus ater</i>
42	Milan noir	<i>Milvulus migrans</i>
43	Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>
44	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>
45	Moineau souldie	<i>Petronia petronia</i>
46	Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>
47	Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>
48	Pigeons biset	<i>Columba livia</i>
49	Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
50	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>
51	Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>
52	Rouge gorge	<i>Erithacus rubecula</i>
53	Rosignol philomèle	<i>Lusinia megarhynchos</i>
54	Rollier d'Europe	<i>Coracias garulus</i>
55	Serin ciné	<i>Serinus serinus</i>
56	Tchaga à tête noire	<i>Tchagra senegala</i>
57	Tourterelles des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
58	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>
59	Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>
60	Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 4 (Tab. 4) :** Liste des poissons de la réserve de chasse de Zéralda.

Nbre	Noms communs	Noms scientifiques
1	Carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>
2	Black bass	<i>Micropterus salmoides</i>
3	Sandre	<i>Lucioperca lucioperca</i>
4	Mulet	<i>Mugilus cephalus</i>
5	Mulet doré	<i>Lisa aurata</i>
6	Anguille	<i>Anguilla anguilla</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 5 (Tab. 5) :** Liste des espèces de la faune herpétologique et batracologique de la RCZ

Nbre	Noms communs	Noms scientifiques
1	Tortue d'eau	<i>Emys orbicularis</i>
2	Tortue d'Hermann	<i>Testudo herman</i>
3	Tortue grecque	<i>Testudo graeca</i>
4	Couleuvre de montpellier	<i>Malpolon menspessulanus</i>
5	Couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>
6	Lézard vert	<i>Lacerta veridis</i>
7	Grenouilles	<i>Rana sp</i>
8	Crapaud	<i>Pufa mauritanicus</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 6 (Tab.6) :** Liste des essences forestières de la réserve de chasse de Zéralda

Nbre	Noms communs	Noms scientifiques
1	Pin d'Alep	<i>Pinus halepensis</i>
2	Pin maritime	<i>Pinus pinaster</i>
3	Pin pignon	<i>Pinus pinea</i>
4	Pin des canaris	<i>Pinus canariensis</i>
5	Chêne zen	<i>Quercus canariensis</i>
6	Cyprès vert	<i>Cupressus sempervirens</i>
7	Cyprès bleu	<i>Cupressus arizonica</i>
8	Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
9	Peuplier blanc	<i>Populus alba</i>
10	Peuplier noir	<i>Populus nigra</i>
11	Frêne oxyphyle	<i>Fraxinus angustifolia</i>
12	L'orme champêtre	<i>Ulmus campestris</i>
13	Casuarina	<i>Casuarina equisetifolia</i>
14	Eucalyptus	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
15	Eucalyptus	<i>Eucalyptus gomphocephala</i>
16	Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>
17	Erable	<i>Acer monspessulanum</i>
18	Caroubier	<i>Ceratonia siliqua</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 7 (Tab.7) : Liste des espèces Arbustives, Buissonneuses et Lianes dans la R.C.Z.**

<b>Nbre</b>	<b>Noms communs</b>	<b>Noms scientifiques</b>
1	Olivier	<i>Oléa europea ssp sylvestris</i>
2	Pistachier lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>
3	Chêne kermès	<i>Quercus coccifera</i>
4	Filaire	<i>Phillyrea angustifolia</i>
5	Filaire	<i>Phillyrea media</i>
6	Nerprun alaterne	<i>Rhamnus alaternus</i>
7	Tamaris	<i>Tamarix galica</i>
8	Figuier commun	<i>Ficus carica</i>
9	Epine noir	<i>Prunus spinosa</i>
10	Arbousier	<i>Arbustus unedo</i>
11	Laurier rose	<i>Nerium oleander</i>
12	Fragon petit houx	<i>Rucus aculeatus</i>
13	Genévrier de phoénicie	<i>Juniperus phoenicea</i>
14	Myrte	<i>Myrtus communis</i>
15	Calycotome épineux	<i>Calycotome spinosa</i>
16	Bruyère	<i>Erica arborea</i>
17	Cytise	<i>Cytisus triflorus</i>
18	Astragale	<i>Astragalus armatus</i>
19	Palmier nain	<i>Chamaérops humilis</i>
20	Diss	<i>Ampelodesmamauritanicum</i>
21	Aubépine	<i>Crataegus monogyna</i>
22	Genêt	<i>Genista tricuspidata</i>
23	Lavande vraie	<i>Lavandula stoechas</i>
24	Ciste de Montpellier	<i>Citus monspeliensis</i>
25	Ciste à feuille de sauge	<i>Citus salvaefolius</i>
26	Ciste	<i>Cistus hetrophyllus</i>
27	Rose églantine	<i>Rosa sempervirens</i>
28	Ronces	<i>Rubus ulmifolius</i>
29	Asperge sauvage	<i>Asparagus albus</i>
30	Asperge	<i>Asparagus acutifolius</i>
31	Clématite d'automne	<i>Climatis cirrhosa</i>
32	Clématite flammette	<i>Climatis flammula</i>
33	Garance voyageuse	<i>Rubia Peregrina</i>
34	Salsepareille	<i>Smilax Mauritanica</i>
35	Lierre commun	<i>Hedera helix</i>
36	Roseau commun	<i>Phragmites australis</i>
37	Scirpes	<i>Scirpus sp</i>
38	Massette	<i>Tipha latipholia</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 8 (Tab.8) : Liste des espèces de la strate Herbacée de la réserve de chasse de Zéralda**

<b>Nbre</b>	<b>Noms communs</b>	<b>Noms scientifiques</b>
1	Avoine stérile	<i>Avena sterilis</i>
2	Avoine bromoïde	<i>Avena bromoïde</i>
3	Brome stérile	<i>Bromus sterilis</i>
4	Luzerne bardane	<i>Medicago hispida</i>
5	Moutarde de champs	<i>Sinapis arvensis</i>
6	Moutarde blanche	<i>Sinapis alba</i>
7	Carotte sauvage	<i>Daucus carota</i>
8	Mauve sylvestre	<i>Malvae sylvestris</i>
9	Lavater arborescente	<i>Lavatera arborea</i>
10	Thapsia	<i>Thapsia garganica</i>
11	Ferule	<i>Férula communis</i>
12	Bourrache	<i>Borago officinalis</i>
13	Mouron des champs	<i>Anagalis arvensis</i>
14	Mouron	<i>Anagalis monelli</i>
15	Inule visqueuse	<i>Inula viscosa</i>
16	Asphodèle à petits fruits	<i>Asphodelus microcarpus</i>
17	Asphodèle fistuleuse	<i>Asphodelus fistulosus</i>
18	Jacinthe de mer	<i>Urginea maritime</i>
19	Marrube	<i>Marrubium vulgare</i>
20	Scolyme	<i>Scolymus grandifolius</i>
21	Fenouil Sauvage	<i>Foeniculum vulgare</i>
22	Molène	<i>Verbascum sinuatum</i>
23	Arum	<i>Arum arisarum</i>
24	Liseron fausse guimauve	<i>Convolvulus althacoides</i>
25	Buglosse	<i>Anchusa azurée</i>
26	Euphorbe réveille	<i>Euphorbia helioscopia</i>
27	Coquelicot	<i>Papaver rhoeas</i>
28	Chardon	<i>Galactites tomentosa</i>
29	Scolyme tacheté	<i>Scolymus maculatus</i>
30	Scolyme d'Espagne	<i>Scolymus hispanicus</i>
31	Chardons	<i>Atractylus carduus</i>
32	Centauree d'Algérie	<i>Centaurea algériensis</i>
33	Chardon à glu	<i>Atractylis gummifera</i>
34	Chardons à plusieurs têtes	<i>Atractylis polycephala</i>
35	Atractyle nain	<i>Atractylis humilis</i>
36	Vesce cultivée <sup>2</sup>	<i>Vicia sativa</i>
37	Chicorée sauvage	<i>Chicorium intybus</i>
38	Chardons à tête dense	<i>Carduus pycnocephalus</i>
39	Chardons à ailes épineuses	<i>Carduus pteracanthus</i>
40	Chrysanthème couronné	<i>Chrysanthemum coronarium</i>
41	Chrysanthème des moissons	<i>Chrysanthemum segetum</i>

42	Anacycle en massue	<i>Anacyclus clavatus</i>
43	Camomilles champêtre	<i>Ormenis praecox</i>
44	Pâquerette	<i>Bellis anua</i>
45	Souci	<i>Calendula suffruticosa</i>
46	Silène	<i>Silène fruscata</i>
47	Bec de grue	<i>Erodium moschatum</i>
48	Fumeterre	<i>Fumaria capreolata</i>
49	Surelle oxalis	<i>Oxalis pescapris</i>
50	Petite centaurée	<i>Erythraea centaurium</i>
51	Stramoine	<i>Datura stramonium</i>
52	Ortie brûlante	<i>Urtica urens</i>
53	Nigelles	<i>Nigella damascena</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 9 (Tab.9) :** Liste des espèces des Ripisylves de la réserve de chasse de Zéralda

<b>Nbre</b>	<b>Noms communs</b>	<b>Noms scientifiques</b>
1	Menthe pouliot	<i>Mentha pulegium</i>
2	Menthe sauvage	<i>Mentha vulgare</i>
3	Maceron	<i>Smyrniium olusatrum</i>
4	Ail triquètre	<i>Allium triquetrum</i>
5	Acanthe	<i>Acanthus mollis</i>
6	Fragon	<i>Ruscus hypophyllum</i>
7	Ficaire	<i>Ficaria verna</i>
8	Scirpes	<i>Scirpus sp</i>
9	Capillaire de Montpellier	<i>Adiantum capillus-veneris</i>

(RCZ, 2013)

**Annexe 10:** Les oiseaux d'eau en image inventoriés dans la R.C.Z en 2014 (Images pris de l'internet).

		
Gallinule poule d'eau	Foulque macroule	Sarcelle d'été
		
Grèbe castagneux	Grèbe à cou noir	Sarcelle d'hiver
		
Grand cormoran	Cormoran huppé	Fuligule milouin
		
Héron garde-bœufs	Héron cendré	Echasse blanche
		
Canard siffleur	Bihoreau gris	Canard colvert



Chevalier guignette



Canard souchet



Goéland leucophée



Aigrette garzette

**Annexe 11:** Les oiseaux forestiers en image inventoriés dans la R.C.Z en 2014 (Images pris de l'internet).

		
<p>Faisan de colchide</p>	<p>Fauvette à tête noire</p>	<p>Fauvette grisette</p>
		
<p>Fauvette mélanocéphale</p>	<p>Pigeon ramier</p>	<p>Pie grièche à tête rousse</p>
		
<p>Pouillot véloce</p>	<p>Pic de levillant</p>	<p>Pic épeichette</p>
		
<p>Pouillot de bonelli</p>	<p>Torcol fourmilier</p>	<p>Bulbul des jardins</p>
		
<p>Gobe mouche gris</p>	<p>Merle noire</p>	<p>Hypolaïs pâle</p>
		
<p>Cisticole des joncs</p>	<p>Mésange charbonnière</p>	<p>Mésange bleue</p>



Grimpereau des jardins



Verdier



Serin cini



Linotte mélodieuse



Pinson des arbres



Milan noir



Coucou gris



Guêpier d'Europe



Roitelet huppé



Troglodyte mignon



Tourterelle des bois



Chouette chevêche



Rossignol Philomèle



Pic épeiche