



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



**Faculté des Sciences et de la Technologie**  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie  
Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme  
de Master académique en  
Filière: Ecologie et Environnement  
Spécialité: Protection des Ecosystèmes

Présenté par: **KADI Khadidja**  
**BOUGHARI Ouissam**

*Thème*

---

**Contribution à L'étude de la Diversité Avienne Dans  
Le Parc National de Theniet EL Had-Tissemsilt**

---

Soutenu le, 26/06/2022

**Devant le Jury:**

Mr: LAKHAL M.A	Président	M.A.B	Univ-Tissemsilt
Mr: DJETTI T	Encadreur	M.C.B	Univ-Tissemsilt
Mr: Meziane B	Co-Encadreur	Docteur	Univ-Tissemsilt
Mr: MAIRIF M	Examineur	M.A.A	Univ- Tissemsilt

**Année universitaire: 2021-2022**

## **Remerciement**

*Avant tout nous remercions Allah dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté de terminer Ce memoire. Nous tenons à exprimer toute notre reconnaissance à notre encadrant, qui nous a aidé dans l'établissement de Ce modeste travail. Monsieur Djetti Tayeb, nous le remercier pour avoir encadré, orienté, aidé et conseillé. Nos remerciements vont également à monsieur Lakhal M; pour avoir accepté de présider le jury de Ce mémoire. Nous tenons remercier monsieur Mairif M pour avoir accepté de juger le présent travail*

*Un grand merci également pour toutes les personnes qui m'ont apporté leur soutien moral que physique et qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail*

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à mon frère **Rachid**, ma tante **Fatiha** la misé corde  
de dieu sur eux*

*Mes parents Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le  
dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde  
ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien-  
être. Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour  
mon éducation et ma formation*

*Vous avez fait plus que des parents puissent faire pour que ses  
enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Je vous  
dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Je vous souhaite  
santé, longévité et bonheur.*

*Merci papa et maman.*

*À mes frères **Kadi**, **Kheir-Eddine** qui sont ma force dans la vie  
À mes sœurs **Aya**, **Imene**, **Habiba** et ses enfants qui ont été ma plus  
grande supportrice à toutes les étapes de ma vie, tous les mots ne  
suffisent pas pour vous remercier.*

*À mes cousines et mes amies. À ma binôme **Ouissam***

*Votre soutien moral et vos gentillesse sans égal.*

*À tous mes professeurs sans exception et en particulier **Dr.DJETTI***

*À tous ma famille*

***KADI Khadîdja***

## *Dédicace*

*Tout d'abord, je voudrais dédier Ce travail à Mon défunt père,  
Je dédier à Mon maman qui m'a toujours encouragé dans la  
poursuite de mes études, ainsi que pour leur aide, leur  
compréhension et leur soutien. De plus, je dédier mes frères  
Mohamed et Hamza et Hichem et sa femme pour leurs  
généraux conseils, je voudrais également dédier mon oncle  
LAREK Djilali et sa femme pour les encourager. Je dédier À  
ma binôme **Khadija** ma sœur qui ma comprit et soutenue, ma  
encouragé de finir quand j'ai senti que je suis au fond, Merci  
pour tout, ma chérie*

*Je dédier également Mon oncle BOUGHARI Omar qui l'était  
toujours à mes côtés*

*Votre soutien moral et vos gentillesse sans égal.*

*À tous mes professeurs sans exception et en particulier*

***Dr. DJETI***

*et toute ma famille*

*Boughari ouissam*

**Résumé:**

L'objectif de cette étude est d'apporter de nouvelles connaissances sur la biodiversité avienne, inventaire et leur statut. Cette étude a été réalisée par la méthode EFP des espèces dans le parc national de Teniet El Had, sur une durée de 3 mois (de Mars à Mai) de l'année 2022. La présente étude nous a permis de recenser 27 espèces réparties en 2 ordres dont la plupart sont des sédentaires et appartenant dans leur majorité à l'ordre des Passeriformes, Dans le statut phénologique des espèces avifaunistiques dans cette étude nous avons trouvé 19 espèces sont observées qui ont le statut « Nicheur Sédentaire »

D'autre part, l'espèce la plus abondante est *Parus ater* (AR % = 15, 18 %) suivi par *Parus major* (A.R. %= 11, 61%). En troisième position vient *Corvus corax et Serinus serinus, Emberiza cirrus, Turdus merula* avec (AR % = 8, 04). Les autres valeurs varient entre 4,46 % et 0,89 %.

La détermination de la diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), varie entre 3,17bits et 3,82 bits pour les espèces observées. Elle est de 2,30 bits pour l'ensemble des mois. L'équitabilité calculée pour toute la période d'étude montre que les effectifs des espèces ne sont pas en équilibre entre eux.

**Mots clé:**

Parc national de Teniet El Had, Diversité avienne, EFP, Passeriformes, non Passeriformes.

## **Abstract**

The study aims to provide new knowledge on avian biodiversity, inventory and status. This study was carried out by the EFP method of species in the Teniet El Had national park, over a period of 3 months (March, April, May) of the year 2022. This study has allowed us to identify 27 species distributed in 2 orders, most of which are sedentary and belonging in their majority to the order of Passeriformes, In the phenological status of the avifaunistic species in this study we found 19 species are observed which have the status "Sedentary Breeder" On the other hand, the most abundant species is *Parus ater* (AR%=15.18%) followed by *Parus major* (AR%=11.61%). In third position comes *Corvus corax* and *Serinus serinus*, *Emberiz a cirlus*, *Turdus merula* with (AR %=8.04). The other values vary between 4.46% and 0.89%. The determination of Shannon-Weaver diversity (H'), vary between 3.17 bits and 3.82 bits for the observed species. It is 2.30 bits for all months. The calculated equitability for the entire study period shows that the numbers of species are not in balance with each other.

## **Key Words:**

National Park Of Theniet El Had, birds diversity, EFP, Passeriforms, Non Passeriforms

## العنوان: المساهمة في دراسة تنوع الطيور في الحظيرة الوطنية لثنية الحد

### الملخص :

تهدف هذه الدراسة لتوفير معرفة جديدة عن التنوع البيئي للطيور و حالتها حيث أجريت باستخدام طريقة EFP للأنواع الموجودة في الحظيرة الوطنية لثنية الحد على مدى 3 أشهر (مارس ، أبريل ،ماي) من العام 2022، سمحت لنا هذه الدراسة بتحديد 27 نوع ينتمي إلي رتبتيين ، ومعظمها مستقر و تنتمي معظمها إلي ترتيب passeriformes ، و في الحالة الفيلولوجية للأنواع الأفريقية خلال هذه الدراسة وجدنا 19 نوع التي لوحظت أن لها حالة تكاثر مستقرة من ناحية أخرى، فإن الأنواع الأكثر وفرة هي (*Parus ater*(AR=15, 18%) يليها (*Parus major*(AR=11, 61%) في المركز الثالث يأتي *Corvus corax* و *Serinus serinus* و *Emberiza cirulus* و *Turdus merula* و 0,89% و تتراوح القيم الأخرى بين 4,46% و 0,89% يتراوح تحديد تنوع (H') Shannon- Weaver بين 3,17 بت و 3,82 بت للأنواع المرصودة. إنها 2,30 بت لجميع الأشهر . توضع المعدلة المحسوبة خلال فترة الدراسة أن الأنواع ليست في حالة توازن مع بعضها البعض.

### الكلمات المفتاحية :

الحظيرة الوطنية لثنية الحد ، تنوع الطيور، EFP، Passeriformes، Non Passeriformes

## Sommaire

<b>Remerciement</b>	-
<b>Dedicace</b>	-
<b>Résumé</b>	-
<b>Abstract</b>	-
<b>الملخص</b>	-
<b>Sommaire</b>	-
<b>Liste des abreviations</b>	-
<b>Liste Des figures</b>	-
<b>Liste des Tableaux</b>	-
<b>Introduction</b>	<b>01</b>
<b><i>CHAPITRE I</i></b>	
<b><i>SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX</i></b>	
<b>I.1. Généralité sur les oiseaux:</b>	<b>04</b>
<b>I.1.1. Qu'est ce qu'un oiseau?</b>	<b>04</b>
<b>I.1.2. Caractères généraux des oiseaux :</b>	<b>04</b>
<b>I.1.3. Les rythmes biologiques des oiseaux :</b>	<b>05</b>
<b>I.1.4. Ecologie des oiseaux :</b>	<b>05</b>
<b>I.1.5. Comment identifier un oiseau :</b>	<b>05</b>
<b>I.1.6. Mouvement aviaire :</b>	<b>06</b>
<b>I.1.6.1. La migration des oiseaux :</b>	<b>06</b>
<b>I.1.6.2. Migration printanière ou pré-nuptiale au printemps (avant la reproduction):</b>	<b>06</b>
<b>I.1.6.3. Migration d'automne ou post-nuptiale:</b>	<b>07</b>
<b>I.1.7. Méthode d'étude de migration :</b>	<b>07</b>
<b>I.1.7.1. Observation directe :</b>	<b>07</b>
<b>I.1.7.2. Marquage d'oiseaux :</b>	<b>08</b>
<b>I.1.7.3. Utilisation du radar :</b>	<b>08</b>
<b>I.1.7.4. Etude en laboratoire:</b>	<b>09</b>
<b>I.1.8. Méthode de dénombrement des oiseaux :</b>	<b>09</b>
<b>I.1.8.1. Les dénombrements absolus</b>	<b>10</b>
<b>I.1.8.2. Les plans quadrillés ou quadras :</b>	<b>10</b>
<b>I.1.8.3. La recherche des nids sur une surface déterminés :</b>	<b>10</b>
<b>I.1.8.4. 1. Les compte « sur bandes »:</b>	<b>10</b>
<b>I.1.8.4.2 Les capteurs –recapture avec bague :</b>	<b>10</b>

<b>I.1.8.5. Dénombrement relative:</b>	<b>11</b>
<b>I.1.9. Les itinéraires échantillons:</b>	<b>11</b>
<b>I.1.9.1. Indice par unité de distance ou Indice Kilométrique d'abondance (I.K. A)</b>	<b>11</b>
<b>I.1.9.2. Indice par unités de temps</b>	<b>11</b>
<b>I.1.9.3. Les indices ponctuels d'abondance (I.P. A)</b>	<b>11</b>
<b>I.1.9.4. L'échantillonnage fréquentiel progressif (E. F. P)</b>	<b>12</b>
<b>Chapitre II</b>	
<b>Présentation du Parc National de Theniet El HAD</b>	
<b>II.1. Situation géographique Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)</b>	<b>14</b>
<b>II.2. Géologie du parc national du Theniet El Had (PNTH) :</b>	<b>14</b>
<b>II.2.1. Le Relief :</b>	<b>15</b>
<b>II.2.2. Pente :</b>	<b>16</b>
<b>II.2.3. Pédologie :</b>	<b>16</b>
<b>II.2.4. Hydrologie :</b>	<b>16</b>
<b>II.2.4.1. Les oueds :</b>	<b>16</b>
<b>II.2.4.2. Les sources :</b>	<b>17</b>
<b>II.3. Parameter climatique de la zone d'étude:</b>	<b>17</b>
<b>II.3.1. La précipitation:</b>	<b>18</b>
<b>II.3.2. Température:</b>	<b>19</b>
<b>II.3.3. Les vents</b>	<b>20</b>
<b>II.3.4. Sirocco:</b>	<b>20</b>
<b>II.3.5. Humidité relative:</b>	<b>20</b>
<b>II.3.6. Diagramme Ombrothermique de Gaussen du Parc National De Theniet El Had :</b>	<b>21</b>
<b>II.3.7. Climagramme d'Emberger:</b>	<b>21</b>
<b>II.4. La Flore et la Faune du Parc National de Theniet El Had :</b>	<b>22</b>
<b>II.4.1. La Flore de PNTH:</b>	<b>23</b>
<b>II.4.2. La Faune du PNTH:</b>	<b>24</b>
<b>CHAPITRE III</b>	
<b>Materiel et Methods</b>	

<b>III.1. Choix et description de la station d'étude</b>	<b>27</b>
<b>III.2. Matériel utilisé:</b>	<b>28</b>
<b>2.1 Le matériel de base :</b>	<b>29</b>
<b>2.1.1 Des jumelles d'observation :</b>	<b>29</b>
<b>2.1.2 Un guide ornithologique :</b>	<b>29</b>
<b>2.1.3 Des enregistrements de chants d'oiseau :</b>	<b>30</b>
<b>2.1.4 Un carnet de terrain :</b>	<b>30</b>
<b>2.1.5 Appareil photo numérique :</b>	<b>30</b>
<b>III. 3- Les méthodes de dénombrements des oiseaux utilisés</b>	<b>31</b>
<b>III. 3.1-L'échantillonnage fréquentiel progressif (E .F .P)</b>	<b>31</b>
<b>3.1.1 –Avantages</b>	<b>31</b>
<b>3.1.2- Inconvénients</b>	<b>32</b>
<b>III. 4 Méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques:</b>	<b>32</b>
<b>III. 4.1-Les indices écologiques de composition</b>	<b>32</b>
<b>4.1.1-La richesse totale (S)</b>	<b>32</b>
<b>4.1.2. La richesse moyenne (SM)</b>	<b>32</b>
<b>4.1.3. L'abondance relative (A.R %)</b>	<b>32</b>
<b>4.1.4 Fréquence d'occurrence (C)</b>	<b>33</b>
<b>III.5 Les indices écologiques de structure</b>	<b>33</b>
<b>III.5.1 Indice de diversité de Shannon – Weaver</b>	<b>33</b>
<b>5.1.2 Diversité maximale (H' max.):</b>	<b>33</b>
<b>5.1.3 Indice l'équitabilité(E)</b>	<b>34</b>
<b><i>Résultats Et Discussion</i></b>	
<b>IV.1. Résultats de dénombrement de l'avifaune forestière dans le PNTH :</b>	<b>36</b>
<b>IV.2-Statuts phénologiques des espèces</b>	<b>37</b>
<b>IV.3- Analyse qualitative des espèces d'oiseaux dans le PNTH.</b>	<b>38</b>
<b>IV.4-Exploitation des espèces échantillonnées par les indices écologiques de composition</b>	<b>40</b>
<b>IV.5- Abondance relative des familles.</b>	<b>42</b>
<b>IV.6- La richesse totale (S) et spécifique de la station d'étude</b>	<b>42</b>
<b>IV.7-Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure :</b>	<b>43</b>
<b>Discussion :</b>	<b>43</b>
<b>Conclusion:</b>	<b>46</b>

<b>Reference bibliographique:</b>	<b>48</b>
<b>Annexes</b>	<b>54</b>

## Liste des abbreviations

<b>Abréviation</b>	<b>Intitulé exacte</b>
<b>IKA</b>	Indice par unité de distance ou indice kilométrique d'abondance.
<b>EFP</b>	Les échantillonnages fréquentiels progressifs.
<b>IPA</b>	Indice ponctuelle d'abondance.
<b>PNTH</b>	Parc National de Theniet El Had.
<b>AR%</b>	Abundance relative
<b>Fig</b>	Figure
<b>%</b>	Pourcentage
<b>S</b>	La richesse totale
<b>SM</b>	La richesse moyenne
<b>C</b>	Fréquence d'occurrence
<b>H'</b>	Indice de diversité de Shannon – Weaver
<b>H max</b>	Diversité maximale en bits
<b>E</b>	Indice l'équitabilité
<b>Tab</b>	Tableau
Abréviations concernant le statut/Statuts abréviations	
<b>SN/NT</b>	Statut actuel non défini/No definite status
<b>ND/VB</b>	Nicheur disparu/Vanished breeder
<b>VA/AV</b>	Visiteur accidentel (jusqu'à 5 mentions)/Accidental visitor (up to 5 records)
<b>NO/CB</b>	Nicheur occasionnel/Casual breeder
<b>NM/MB</b>	Nicheur migrateur/Migrant breeder
<b>NS/RB</b>	Nicheur sédentaire/Resident breeder
<b>VP/PV</b>	Visiteur de passage/Passage visitor
<b>HI/WV</b>	Hivernant/Winter visitor

## Liste Des figures

N	Intitulé de la figure	Page
<b>1</b>	La LPO en pleine observation des poseaux sur le col d'Organbidex	<b>07</b>
<b>2</b>	Le marquage des oiseaux	<b>08</b>
<b>3</b>	Une image du radar obtenue en mode vertical des migrations d'oiseaux	<b>09</b>
<b>4</b>	Carte de situation	<b>14</b>
<b>5</b>	Carte des cantons	<b>15</b>
<b>6</b>	Carte du sol	<b>16</b>
<b>7</b>	Carte du réseau hydrographique	<b>17</b>
<b>8</b>	Variations des précipitations mensuelles de la région de Tissemsilt (2010-2019)	<b>18</b>
<b>9</b>	Variations saisonnières des précipitations dans la region de Tissemsilt (2010-2019)	<b>19</b>
<b>10</b>	Variations des temperatures mensuelles minimales « m » et maximales « M » Dans la station de Tissemsilt. (2010-2019)	<b>19</b>
<b>11</b>	Diagramme Ombrothermique de Gaussen	<b>21</b>
<b>12</b>	Climagramme d'Emberger	<b>22</b>
<b>13</b>	Carte de végétation du Parc National de Theniet El Had	<b>24</b>
<b>14</b>	Carte de situation de parc national de Theniet el Had	<b>27</b>
<b>15</b>	Vue sur la station d'étude de Pépinière (Parc national de Theniet El Had)	<b>28</b>
<b>16</b>	Jumelles 10x50 Autofocus Sightoptics	<b>29</b>
<b>17</b>	Le guide expert de l'ornitho	<b>30</b>
<b>18</b>	Appareil photo numérique Canon power shoot SX60	<b>31</b>
<b>19</b>	Abondances relatives des familles des espèces dans le parc national de Theniet El Had (Tissemsilt)	<b>42</b>

## Liste des Tableaux

Numéro	Intitulé du tableau	Page
<b>1</b>	Direction des vents dans le parc national de Theniet El Had	<b>20</b>
<b>2</b>	Humidité absolue et relative du Parc National de Theniet El Had	<b>20</b>
<b>3</b>	L'avifaune recensée au niveau de la zone de Theniet El Had (Canton Pépinière) :	<b>36-37</b>
<b>4</b>	Statuts phénologique des espèces de la zone de Thniet el Had	<b>38</b>
<b>5</b>	Présence(+)/absence(-) des espèces avifaunistiques recensées dans chaque Mois	<b>39</b>
<b>6</b>	Abondance relative des espèces recensées dans le parc national de Theniet El Had (AR%).	<b>40-41</b>
<b>7</b>	Valeurs des richesses totales et spécifique mensuelles des espèces observées dans le PNTH « Station pépinière »	<b>42</b>
<b>8</b>	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces observées dans la station d'étude	<b>43</b>

# *Introduction*

## Introduction

Les oiseaux constituent un groupe zoologique qui a fait l'objet d'un grand nombre d'études. Par conséquent, cette classe de vertébrés est bien connue et considérée comme de bons indicateurs de l'équilibre et de la diversité biologique (**Martin;1982**). Les insectivores participent à la limitation de la pullulation des insectes nuisibles (mouches, moustiques, fourmis, chenilles, punaises...). Ils permettent ainsi d'éviter d'utiliser des pesticides polluants et toxiques (**Mols Et Visser 2002 ; Gregory Et Al. 2005**).

Les oiseaux sont l'âme et la vie de ces milieux agricoles et préviennent de nombreux problèmes de ravageurs, il s'agit d'un groupe très diversifié, qui comprend des espèces aux exigences diverses, et leur mouvement de migration a toujours attiré l'attention de beaucoup de personnes, notamment les chercheurs, les universitaires, ainsi que les forestiers, qui se sont penchés sur cette question pour essayer de comprendre et suivre ce miraculeux phénomène naturel, où les oiseaux sont en déplacement perpétuel et parcourent de très longues distances (**Rnooa., 2017**). Leurs exigences écologiques sont relativement bien connues par rapport à d'autres groupes taxonomiques. La connaissance de ces exigences permet de formuler plus facilement des hypothèses sur les mécanismes de la distribution des espèces. Les oiseaux occupent divers habitats de leur choix principalement selon leurs besoins nutritionnels ou de nidification, L'Algérie compte au moins 406 espèces d'oiseaux d'après les données publiées par **Iseemann& Moali., (2000)**. Certains d'entre eux sont installés dans au moins une des régions du pays. D'autres n'y passent que l'hiver, et enfin une autre partie vient au printemps pour participer à la reproduction (**Heinzel et al, 1992**).

En Algérie, les travaux sur la diversité d'avifaune sont riches, on peut citer les travaux de **Hamel (2019)** sur inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville de ksar Sbahi, **Mostefal (2010)** sur la diversité avienne, **Boulaouad (2018)** sur la bio écologie des oiseaux insectivore, **Bendahmane (2014)** sur inventaire et écologie des oiseaux inféodés aux eaux de Rhumel.

Dans cet ordre d'idée, cette étude s'inscrit dans un contexte de recherche ayant trait à l'étude de contribution à l'étude de la diversité aviennes dans le parc national de Theniet El had, Nos hypothèses de départ sont de pouvoir répondre aux questions suivantes : comment évaluer les paramètres écologiques notamment l'inventaire des oiseaux ;Quelle est la composition et la structure des oiseaux au niveaux de parc national de Theniet El Had, ainsi que certains aspects relatifs à la méthodologie adoptée pour le dénombrement du peuplement avien ?

Pour accomplir ce travail, nous nous sommes fixés trois principaux objectifs :

- 1) Apporter des données écologiques sur l'avifaune dans le Parc National de Theniet El Had.
- 2) contribuer à l'étude de la diversité des oiseaux dans le canton pépinière dans le Parc National de Theniet El Had.

Notre travail est organisé en quatre chapitres, le premier chapitre comporte une synthèse Bibliographique sur les oiseaux mettant en évidence leur écologie, biologie et leur statut de conservation

Le deuxième chapitre présente la région d'étude.

Le troisième chapitre est consacré pour la présentation des matériaux utilisés et les méthodes d'étude.

Le quatrième chapitre présente les résultats des travaux de terrain, interprétés et discutés.

Enfin, une conclusion générale contient les principaux résultats et les perspectives issus de ce travail.

***CHAPITRE I***

---

***SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR  
LES OISEAUX***

## Chapitre I *SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX*

### I.1. Généralité sur les oiseaux :

#### I.1.1 Qu'est ce qu'un oiseau?

Les oiseaux sont l'un des groupes les plus diversifiés et les plus prospères de l'évolution, ils font partie de notre écosystème naturel et contribuent à des nombreux processus tels que la pollinisation qui aide les plantes à pousser, sont classés en fonction de la taille, du poids, des manières, etc. (Yashasvi, 2021). Ce sont des vertébrés amniotes, homéothermes, ovipares, au corps couvert de plumes, à bouche garnie d'un bec corné (Paris, 1970). Il existe de différentes taille, formes, couleur, ces morphologies nous permettent d'identifier les espèces d'oiseau (Benard, 1990). Ils sont caractérisés par les plumes qui couvrent leurs corps celles-ci sont principalement de trois types :

- Le duvet (une couche de fines plumes près de la peau)
- Les plumes de couverture (par-dessus le duvet.)
- Les plumes (sur la queue ou les ailes). (Boutdegomme.fr, 2018).

Parmi les groupes de zoologie, il constitue l'un des meilleurs modèles d'étude la structure des groupes d'animaux. Ils représentent le champ humain de la recherche plus large par sa capacité à migrer d'une région à l'autre au gré des saisons et par diversité de leur alimentation (Vengor et al, 2018), leurs chants si variés leur vol, leurs plumes colorées, leurs parades, et le soin qu'ils leur accordent (Benamammar, 2012). C'est un ensemble très spécial pour une observation facile, sa distribution dans les trois dimensions de l'espace, sa sensibilité aux habitats et son mouvement permet des réactions immédiates aux changements de l'environnement, et sa capacité à changer régime de saison (Terracol et al. 2017). Reconnaître aux oiseaux le rôle du bio indicateur en effet, si l'étude des populations d'oiseaux apporte des éléments d'appréciation précieuse pour la protection de nos oiseaux, il fournit également des informations indirectes mais précises et facilement accessibles, tant au niveau structurant qu'au niveau de la qualité des environnements dans lesquels ils vivent (Clergeau, 2007).

#### I.1.2. Caractères généraux des oiseaux :

Par rapport aux autres vertébrés, les oiseaux ont des caractéristiques particulières qui correspondent comment ils vivent, se nourrissent et se reproduisent (Benard et al 1990) sont adaptés au vol par :

- Bec corné ;
- Squelette ;
- Les plumes ;
- Membres antérieurs transformés en ailes ;

## **Chapitre I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX**

- Sacs aériens ;
- Musculature particulière ;
- Acuité visuelle très fine ;
- Profil aérodynamique (**Lester, 1971**).

### **I.1.3. Les rythmes biologiques des oiseaux :**

La vie des oiseaux s'organise selon plusieurs rythmes biologiques, le plus commun chez les vertébrés et le rythme circadien. La plupart des oiseaux sont diurnes, mais peu d'oiseaux, comme la majorité des hiboux, et de nombreux noctambules ou crépuscule, les autres espèces, comme la plupart des échassiers, suivent un rythme de vie en fonction de la marée. Les oiseaux parce qu'il y a des saisons suivent aussi un rythme circulaire lorsqu'ils migrent sur de longues distances, ils vont généralement subir des changements anatomiques ou comportementaux ou muer pour s'y préparer voyage. Les cycles de reproduction sont annuels, et plusieurs reproductions peuvent être effectuées en une saison, certaines espèces sont particulièrement prolifiques (**Michel, 2000**).

### **I.1.4. Ecologie des oiseaux :**

La capacité des oiseaux à voler donne la possibilité de connaître de nombreux types de biotope et montrez leurs préférences à certains environnements où ils peuvent trouver de la nourriture, condition de nidification favorable et habitat protéger, et aussi pour éloigner les prédateur (**Dejonghe, 1985**).

En ville, dans les parcs et jardins, il en existe de nombreux types comme la mésange bleue, le Gobe-mouche gris, la fauvette et tête noir, etc.

Dans les rassemblements, il y a souvent un moineau domestique habitué aux les murs des maisons même sans verdure. D'autre part ans les endroits où il y a des bâtiments entourés de quelques arbres et peut de végétation le nombre de merle noir, serin cmi et le verdier est élevé, sans oublier les pigeons bisets et ramiers qui sont devenus très connus dans les villes (**Muller, 1995**).

### **I.1.5. Comment identifier un oiseau :**

Les ornithologues peuvent identifier de nombreuses espèces d'un simple coup d'œil. Ils utilisent les quatre clés d'identification visuelle : taille et forme, modèle de couleur, comportement et habitat (**James ,2009**).

Principalement sont considérer la taille en centimètre de l'oiseau adulte (du bout du bec de la queue) et son poids moyen en grammes, s'il existe une différence notable selon le sexe, cette information est fournie pour le mal que pour la femelle. Ensuite viennent les

## **Chapitre I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX**

propriétés des plumes et les détails du corps de l'oiseau, ainsi que son comportement typique (Habitat).

La couleur vient en dernier parce que de nombreuses espèces d'oiseaux ont un plumage de couleur différente en fonction du sexe, de l'âge, de la saison et d'autres facteurs. Certaines espèces d'oiseaux peuvent se ressembler les unes aux autres. Il y a une raison pour laquelle les ornithologues utilisent le terme LBJ, qui signifie peu Brown job, pour décrire tant d'espèces de petits moineaux bruns seules les différences les plus subtiles dans les marquages (comme un gris pâle contre une marque blanche près de l'œil) pourrait distinguer deux espèces l'une de l'autre (**Jayami ,2019**).

### **I.1.6. Mouvement aviaire :**

Les espèces aviaires sont présentes dans le monde d'entier capable de voler, de coloniser les lieux les plus inaccessibles, jusqu'aux les plus isolées.

#### **I.1.6.1. La migration des oiseaux :**

Les premières définitions données pour les migrations parlent de mouvements des populations ayant lieu à des moments prévisibles chaque année entre la zone de reproduction et une ou plusieurs zones d'hivernage (**Dorst, 1962**).

Au cours de ces migrations, certaines espèces d'oiseaux parcourent de longues distances ils peuvent atteindre des milliers de kilomètre la migration demande beaucoup d'énergie, surtout si les migrants parcourent de longues distances au-dessus de terres inhospitalières ou les oiseaux migrent pour s'adapter à la disponibilité de nourriture dans les pays au climat tempéré. L'abondance de nourriture en été et en automne se raréfie en hiver. L'environnement dans en plus, la journée raccourcit, ce qui laisse peu de temps aux oiseaux pour en trouver assez. Ainsi, ils quittent ces zones pour des raisons nutritionnelles, mais aussi pour échapper au froid de l'hiver et rejoindre des zones au climat plus chaud On parle d'immigration après la reproduction puis les déplacements des oiseaux se font vers le sud de l'hémisphère (**Fangio&Ettori 2005**).Il existe deux types de migration.

#### **I.1.6.2. Migration printanière ou pré-nuptiale au printemps (avant la reproduction):**

Elle correspond à un déplacement des espèces du sud vers le nord, jusqu'aux lieux de reproduction (**Bruderer & Jenni, 1988**).

On l'appelle aussi « migration ou passage de retour », « migration ou passage de printemps » ou « remontré ». La migration printanière est le déplacement géographique que font les oiseaux pour passer de la zone d'hivernage à la zone de reproduction (**Burton, 1992**).

## Chapitre I *SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX*

Il se sauve de la rigueur de l'hiver, et trouve une pénurie de nourriture fortement dans les régions froides ou enneigées en hiver au nord, beaucoup des espèces d'oiseaux migrent vers les régions plus chaudes du sud où elles sont exploitées les ressources saisonnières de ces régions hivernales leur permettront de survivre sans concurrence des oiseaux domestiques se passe au début de l'automne puis l'éparpillement des jeunes et leur relative indépendance, c'est le véritable déclencheur du processus d'immigration(Olivera ,2009).

### **I.1.6. 3. Migration d'automne ou postnuptiale:**

Elle correspond à un déplacement des espèces du nord vers le sud, jusqu'aux quartiers d'hivernage (Bruderer & Jenni, 1988).

La migration automnale est appelée postnuptiale ou aller, et s'étale sur environ deux mois, Par contre, le printemps dit de retour ou pré-nuptial est très court, et les individus sont pressés de rejoindre leurs sites de reproduction (Filter & Roux, 1982). Elle commence en fin de Juillet et atteint son apogée au fin Août et début septembre, d'où l'on peut voir le dernier oiseau début du mois d'octobre (Snow & Perrins ,1998).

Ainsi, la migration est un cycle annuel qui se répète à l'échelle mondiale similaire chaque automne les oiseaux migrateurs quittent leurs terres reproduction à une date quasi identique et identique au printemps pour la migration revient sauf circonstances exceptionnelles (vague de froid, vents violents, etc.)(Moulay ,2011).

### **I.1.7. Méthode d'étude de migration :**

#### **I.1.7.1. Observation directe :**

Les premières données sur les migrations des oiseaux ont été obtenues grâce à des observations direct, d'abord à oilles nu puis aux jumelles et de télescope. Cette méthode utilisée aux endroits où il y a une forte concentration de migrateur diurnes (Philipp, 1992).



**Fig. 1** La LPO en pleine observation des poseaux sur le col d'Organbidex (francebleu.fr 2015)

## Chapitre I *SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX*

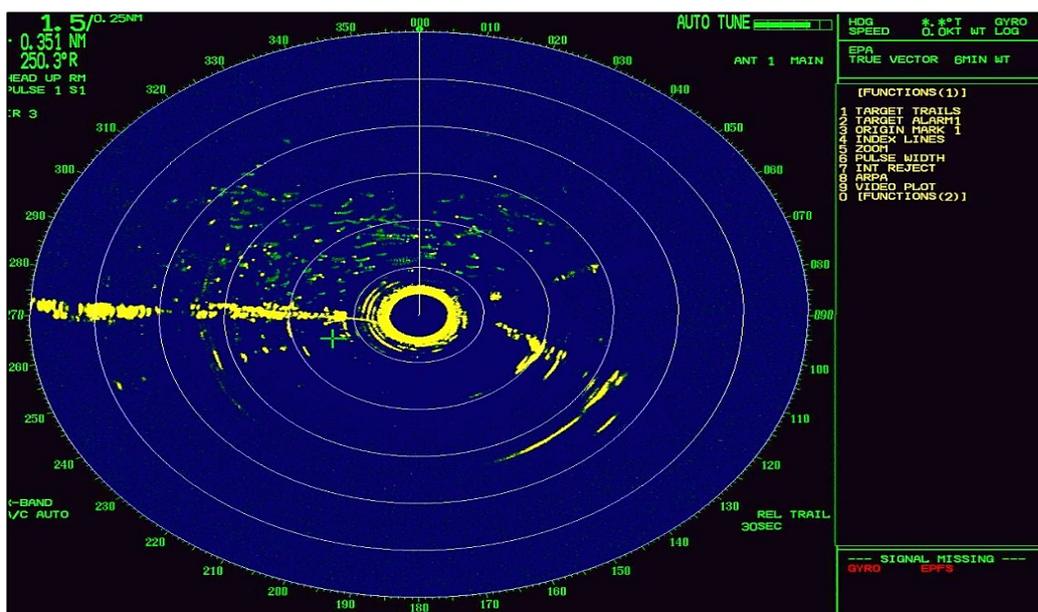
### I.1.7.2. **Marquage d'oiseaux :**

C'est une méthode qui a prouvé son importance pour connaître l'étiquette de la migration est le marquage des oiseaux. En observées grandes quantité d'oiseaux au moyen de peinture, de bague du couleur ou de bague en métal numérotées il a été possible d'obtenir une information considérable sur les routes de migration, l'origine et la destination des oiseaux, leur mortalité et leur fidélité au lieu de nidification, repos et hivernage (**Dorst ,1962**). (Fig.2).



**Fig .2.** Le marquage des oiseaux (**Djetti.T, 2019**)

**I.1.7.3. Utilisation du radar** L'avènement du radar a permis d'étudier le comportement des oiseaux migrateur en vol de jour comme de nuit. Cet appareil il a été principalement utilisé pour déterminer la direction de vol, l'effet météorologique sur le départ de la migration et le comportement de vol en fonction de l'altitude et du vent (**Bruderer ,1971**). Fig.3.



**Fig.3** Une image du radar obtenue en mode vertical des migrations d'oiseaux (Govaere A et al,2008)

### I.1.7.4. Etude en laboratoire:

Plusieurs techniques de laboratoire ont été développées pour étudier le comportement des oiseaux durant la migration. Ces méthodes sont importantes pour étudier les facteurs que les oiseaux utilisent dans leur navigation et leur direction (Emlen, 1970).

### I.1.8. Méthode de dénombrement des oiseaux :

Les oiseaux sont parmi les animaux les plus faciles à compter, ils sont souvent très brillants et sonores à certaines périodes de l'année et sont relativement faciles à repérer avec des guides de terrain de haute qualité disponibles pour la plupart des gens parmi les régions du monde. On peut dire que les oiseaux sont les plus étudiés de tous les groupes taxonomiques au cours des 30 dernières années, des études quantitatives sur les oiseaux ont été multipliées mais vu la diversité des espèces d'oiseaux, leurs tailles les comportements, les distributions et les environnements qu'il a fréquentés n'ont montré aucun moyen universelle (Leroux, 1989).

L'analyse des populations d'oiseaux nécessite une méthode de comptage, qu'il fournisse une mesure absolue ou une mesure relative de l'abondance des différentes espèces qui composent chaque peuplement (Blondel, 1965, 1969 ; Seber, 1972).

Il est généralement difficile de parvenir à un dénombrement absolu sauf pour quelques espèces grégaires. Les méthodes relatives fournissent des indices d'abondance, par exemple : indice kilométrique d'abondance (IKA, Ferry et Frochot, 1958), indice ponctuel d'abondance (IPA, Blondel et al. 1970), ou bien fréquences (Affre, 1974 ; Blondel, 1975). Les deux

## **Chapitre I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX**

premiers indices transformés en densités absolues en faisant intervenir des facteurs de correction particuliers pour chaque espèce, chaque observateur et également chaque méthode de dénombrement. La transformation est possible car, pour des abondances pas trop élevées, les indices d'abondance sont proportionnels aux densités absolues (**Frochot, 1975**).

### **I.1.8.1. Les dénombrements absolus:**

Ils se produisent pendant la saison de reproduction pendant les mois d'Avril-Mai et Juin quand les couples se forment et s'installent dans le temps et l'espace. Ils consistent en un comptage direct de l'individu fréquent les couples souvent sur une surface choisie.

Quatre méthodes peuvent être conservées ce qui concerne rarement les individus mais plutôt les apparences liées à la production (chant –nid) (**Ochando, 1988**).

### **I.1.8.2. Les plans quadrillés ou quadras :**

Cette méthode consiste à sélectionner une zone spécifique à partir de la surface réduite, représentative de l'habitat étudié et de compter tous les oiseaux qui habitent à un moment précis ou identifie ou marque l'activité de ceux-ci (Nids, parc d'exposition, boules de rejet.)

On connaît donc les effectifs exacts de la population avienne, par unité de surface. Il suffit de multiplier ce nombre par surface totale de la vitalité pour connaître le nombre d'individus d'une espèce donnée (**Dorst, 1963**).

### **I.1.8.3. La recherche des nids sur une surface déterminés :**

Cette méthode est l'alternative précédente qui ne pas donner des résultats uniquement sur de très petites parcelles faciles à navigue (**Ochando, 1988**).

#### **I.1.8.4.1 Les compte « sur bandes »:**

La méthode est utilisable en toute la saison il s'agit de croiser le chemin déterminé par la promesse de tous les oiseaux ou leurs manifestations de part et d'autre sur une largeur de 20 ,50 m. Il fallait effectuer plusieurs passage (4à 5) pour des meilleur résultats (**Ochando, 1988**).

#### **I.1.8.4.2 Les capteurs –recapture avec bague :**

Cette méthode peut être appliquée sur les oiseaux qui sont capturés dans des pièges ou dans filets de nylon ou de soie. Lorsqu'ainsi une partie de la population a été identifiée, on peut commencer l'analyse de la population mondiale par capture et obtenir le ratio qui indique la taille de la population compris. Les oiseaux ont des anneaux queue numérotée selon le procédé classique utilisé pour étudier les migrations. Référence de difficulté l'enjeu vient de la nature changeante des populations d'oiseaux. Cette méthode ne peut donc pas être utilisée avec certitude seulement pendant la saison de reproduction ou en état d'espèce stable (**Dorst, 1963**).

## **Chapitre I SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX**

### **I.1.8.5. Dénombrement relative**

Les méthodes relatives donnent un nombre d'oiseaux par rapport à une distance ou une période de temps (**Bichi&Hammouda .2020**). Sont utilisés comme indice d'abondance relative ces méthodes utilisent soit des parcours (transversales et indice d'abondance kilométrique IKA) soit à points d'écoute (Indice Ponctuel d'Abondance IPA, Échantillonnage Fréquentiel Ponctuelle EFP et Échantillonnages Ponctuels Simples EPS) pour les plus connus. Plusieurs méthodes de comptage des oiseaux ont été développées ces différentes méthodes de comptage permettent d'identifier certaines informations de nature comparative, sur les oiseaux, notamment :

Les fluctuations interannuelles de populations en liaison avec les conditions météorologiques, Les fluctuations saisonnières, Les fluctuations de populations en liaison avec l'évolution du milieu. (**Saloy et al ,1989**).

On distingue essentiellement deux types de méthodes relatives :

#### **I.1.9. Les itinéraires échantillons:**

Cette méthode relative qui peut être utilisée en toutes saisons. Il permet d'obtenir un indice d'abondance proportionnel à la densité réelle, qui consiste à suivre un chemin de longueur connue (environ 1 km) dans un temps précis (1h15 en moyenne). En notant chaque contact visuel et auditif, en regardant à droite et à gauche (**Blondel 1969**).

##### **I.1.9.1. Indice par unité de distance ou Indice Kilométrique d'abondance (I.K. A) :**

Cette méthode, dérivée de celles dites des lignes transats, a été développée par **Ferry et Frochot (1958)**. Elle permet dans un milieu suffisamment homogène, d'obtenir l'abondance pour chaque espèce d'oiseau observée par rapport à l'unité de distance, le kilomètre dans ce cas. On obtient ainsi l'indice d'abondance kilométrique pour chaque l'espèce, qui a donné son nom à la méthode (IKA en langage ornithologique) (**Benchaabane, 2018**).

##### **I.1.9.2. Indice par unités de temps :**

Il s'agit de compter les oiseaux qui ont été observés ou entendus pendant un temps précis.

Il est principalement utilisé pour compter les oiseaux migrateurs lors de leur passage par des points favorables (**Ochando, 1988**).

##### **I.1.9.3 Les indices ponctuels d'abondance (I.P. A) :**

C'est une méthode relative (elle ne donne que des indices) sont standardisés et bien adaptés pour comparer l'abondance d'une même espèce dans différents environnements et dans le temps, consiste à identifier et compter tous les oiseaux contactés (visuel ou sonores) (**Blondel et al. 1970 ; IBCC, 1977**). Quel que soit la distance de détection, compter sur un

## **Chapitre I** *SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE SUR LES OISEAUX*

échantillonnage ponctuel semi-quantitatif de 20 minutes (ou 10 minutes). (**Blondel. et al. 1970**). Les résultats sont calculés par le nombre de mâles chantant par unité de temps ils sont signalés sur un papier prévu à cet effet à l'aide d'un balisage qui permet la discrimination tous les individus et type de communication (chant, cri, homme, femme, couple.)

### **I.1.9.4. L'échantillonnage fréquentiel progressif (E. F. P) :**

L'échantillonnage fréquentiel progressif est un protocole de surveillance, basé sur le nombre de contacts (fréquences), il est simple, objectif, hautement standardisé et peu coûteux développer et décrit par **Blondel (1975)** .Elle se compose d'une note pendant 20 minutes (15 seulement dans les milieux ouverts) tous les oiseaux autour d'un point fixe pendant les heures d'ouverture principales des oiseaux (surtout 6 à 11 h et 16 à 18 h). En effet, notant les espèces selon sa présence et son absence, cette méthode peut être appliquée à tous les groupes d'oiseaux et prolongeant le temps de travail sur le terrain par rapport aux autres méthodes de comptage Oiseaux (**Blondel, 1975**).

## *Chapitre II*

---

# *Présentation du parc National de Theniet ElHAD*

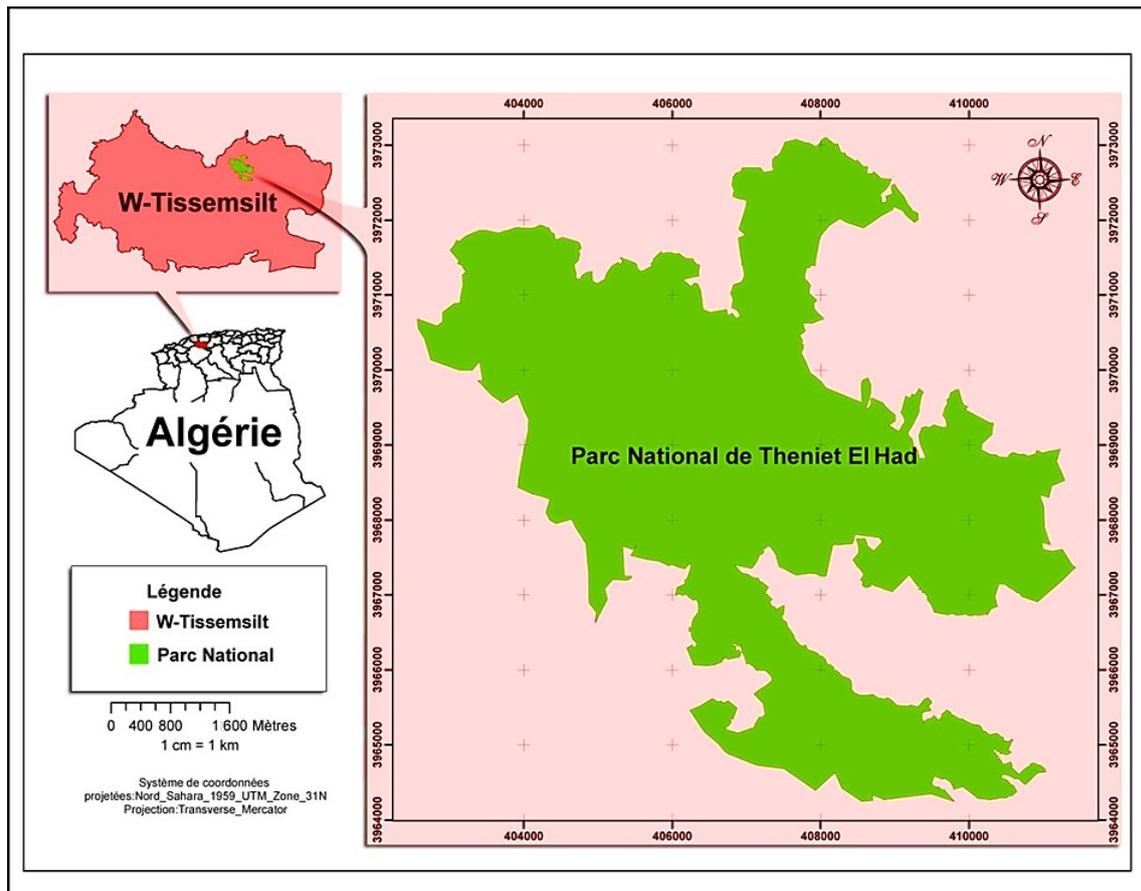
---

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

### II.1 Situation géographique Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

Le Parc national de Theniet El Had est un massif forestier occupant les deux versants du Djebel El Meddad (Montagne des cèdres). Il est situé à 173 km au sud-ouest d'Alger à peu près à 48 km de la wilaya de Tissemsilt. Le parc s'étend sur une superficie de 3424 ha dont 87% de couvert végétal. Il est partie prenante de l'Ouarsenis

Le parc se situe entre les coordonnées géographiques 35° 49' 41'' et 35° 54' 04'' de latitude



Nord et 01° 52' 45'' et 02° 02' 04'' de longitude Est (PNTH, 2022).

Fig.4. Carte de situation (PNTH, 2022).

### II.2. Géologie du parc national de Theniet El Had (PNTH) :

Les sols du parc national remontent à l'étage médjanien de l'éocène supérieur. Les sédiments oligocènes sont la base de la structure géologique de cette zone. Ils sont développés en faciès numidien. Les sols sont peu évolués, d'apport colluvial. Ce sont des sols non carbonatés. Ils sont assez maigres, peu profonds, jalonnés souvent par la roche mère et entrecoupés d'escarpements rocheux avec des hauteurs considérables.

Trois types de versants délimitent grossièrement la cédraie, il s'agit des versants nord, sud et ouest. Le versant nord est le plus froid et le plus humide et présente toutes les

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

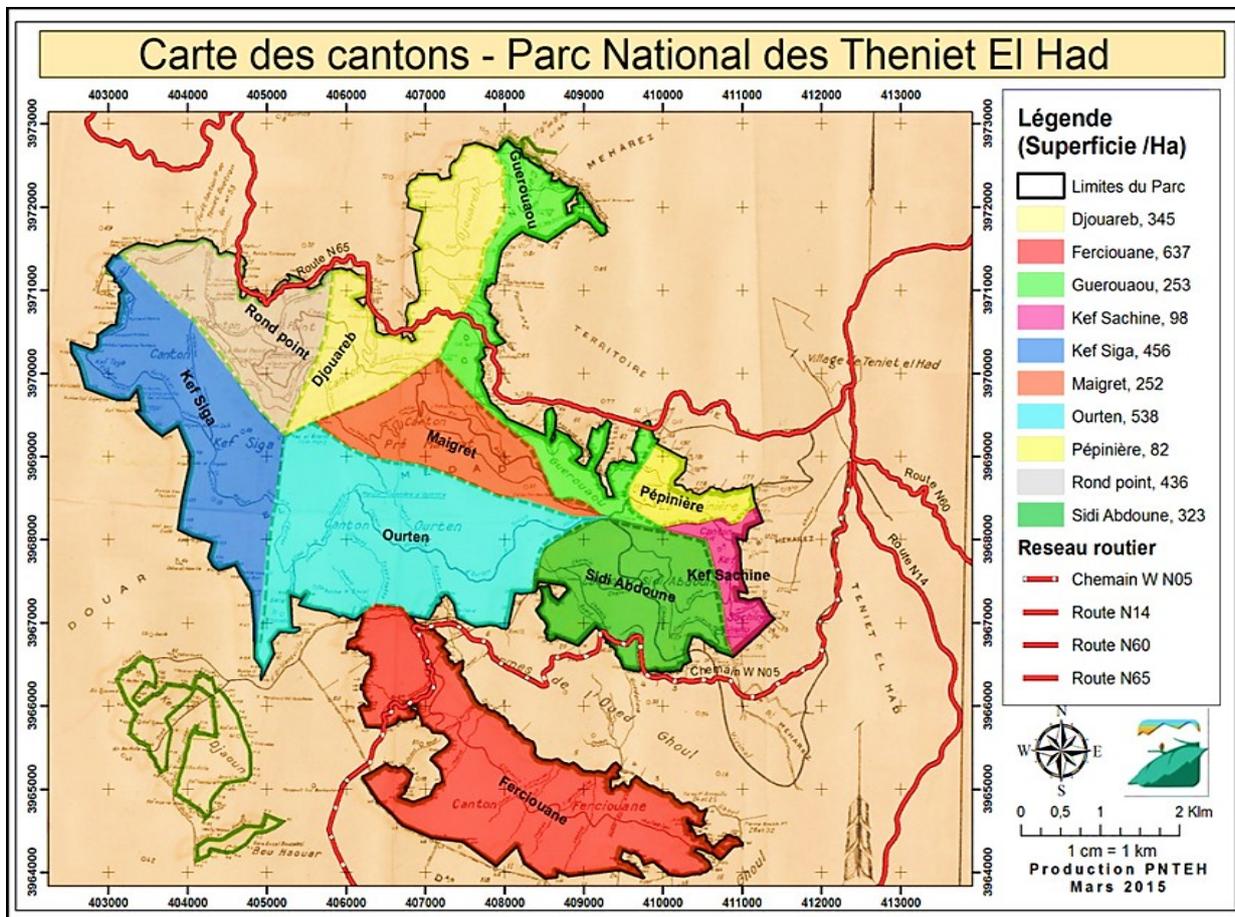
caractéristiques esthétiques naturelles de la cédraie. L'altitude du point le moins élevé du parc national est de 862 m. Ras-el-Braret est le point culminant de ce massif, avec une altitude de 1787 m. Il constitue ainsi le troisième point culminant du massif du Ouarsenis. La belle clairière du Rond-point présente une altitude de 1461m. (Loukkas, 2006).

### II.2.1. Le Relief :

Le relief de la zone est caractérisé par l'altitude, la pente puis qu'étant une zone très accidentée à relief très diversifié.

Le Parc présente globalement deux expositions principales : nord & sud

- Le versant nord entrecoupé de quelques cuvettes encaissées et la crête principale où culmine le point le plus haut « Ras El Braret » relevant du canton Rond-Point.



- Le versant sud est d'une assez forte inclinaison, mais contrairement au versant Nord, la longitude du terrain y est assez vaste (environ le double du premier) (PNTN, 2022).

Fig. 5. Carte des cantons (PNTN, 2022).

Le territoire du parc est constitué d'élévations réparties entre deux expositions principales :

- Côté nord : culmine à 1 787 m (Ras El Braret) et descend à 853 m au niveau de l'oued Mouilha dans l'état de Djouareb

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

- Du côté sud : on trouve une élévation plus élevée, soit un pic de 1 787 m, avec une limite inférieure à 968, représentant l'extrémité aval du canal EL Ghoul dans l'état de sur le côté Fersiouane sud de la frontière RN14.

### II.2.2. Pente :

Suivant les deux versants du parc les fortes pentes sont du Nord estimées en moyenne à 40° d'inclinaison (exception faite pour le canton Pépinière où la pente ne dépasse guère 15°). Le versant Sud par contre présente des pentes plus ou moins fortes (25° au maximum).

### II.2.3. Pédologie :

Dans la cédraie, prédominent trois classes de sols :

- Les sols peu évolués du groupe d'apport colluvial. Ils sont formés par des matériaux argilo-sablonneux mélangés à des morceaux de roches particulièrement de grès en quantité et dimensions très variées allant de 01 cm à 02 m.
- Sur les crêtes sommitales se trouvent les sols minéraux bruts d'érosion, les lithosols y prédominent sur des grès. Ces sols se succèdent presque sans interruption avec des affleurements de la roche mère et sont peu profonds.
- Les sols bruns lessivés qui sont localisés dans les grandes clairières et pied monts en général où les pentes sont très faibles. (PNTN, 2022).

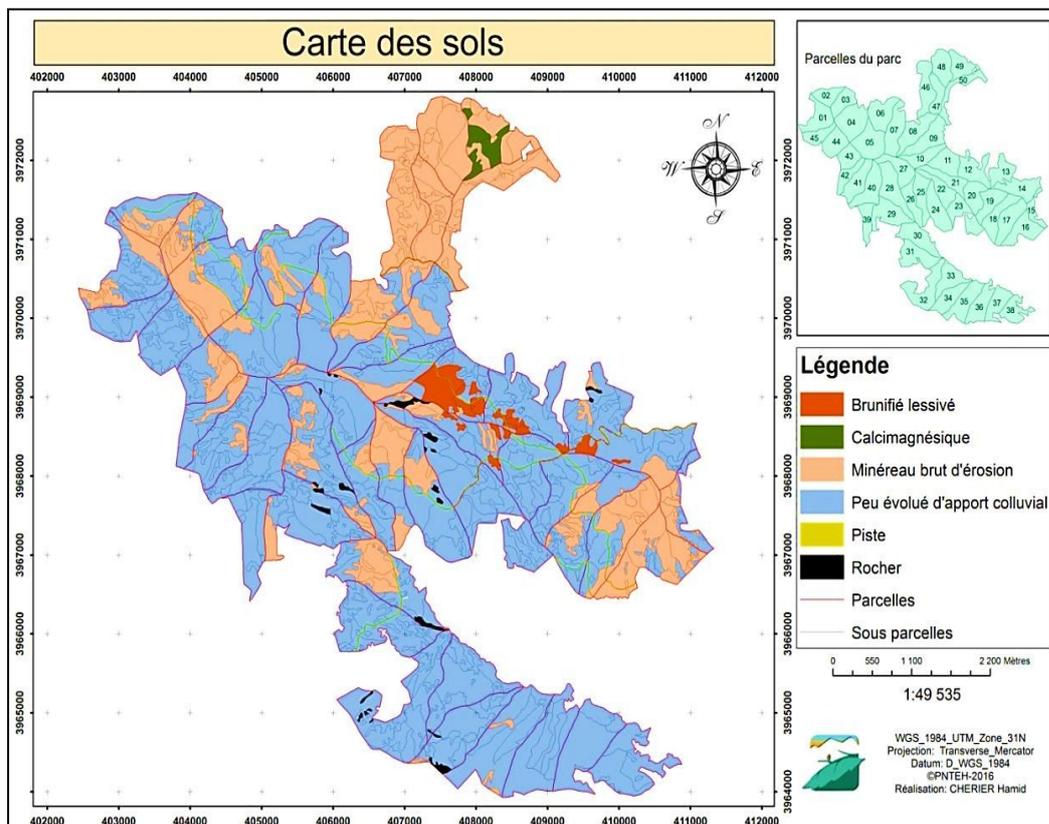


Fig.6. Carte du sol (PNTN, 2022).

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

### II.2.4. Hydrologie :

#### II.2.4.1. Les oueds :

A la périphérie du Parc, existent deux oueds permanents :

- Oued El Mouilha au Nord Est du parc
- Oued El Ghoul au Sud du parc

Dans cette zone existe un réseau hydrique très ramifié et souvent temporaire. Il est très souvent fortement encaissé et se termine par un ravinement dense.

#### II.2.4.2 Les sources :

Le parc national de Theniet El Had est riche de 52 sources dont une grande partie est ferrugineuse. Le tableau détaillé de ces sources est joint en annexes. Il y a lieu de relever à ce niveau les sources les plus importantes du point de vue débit et qualité.

- Source d'Ain El Harhar ..... (Canton Rond-Point)
- Source de Djedj El Ma..... (Canton Ourten)
- Source de Toursout ..... (Canton Pré Benchohra)
- Source d'Ourten..... (Canton Ourten)
- Source d'Ain Guigueb..... (Canton Rond-Point)
- Source d'Ain Kinia..... (Canton Fersiouan)(PNTN, 2022).

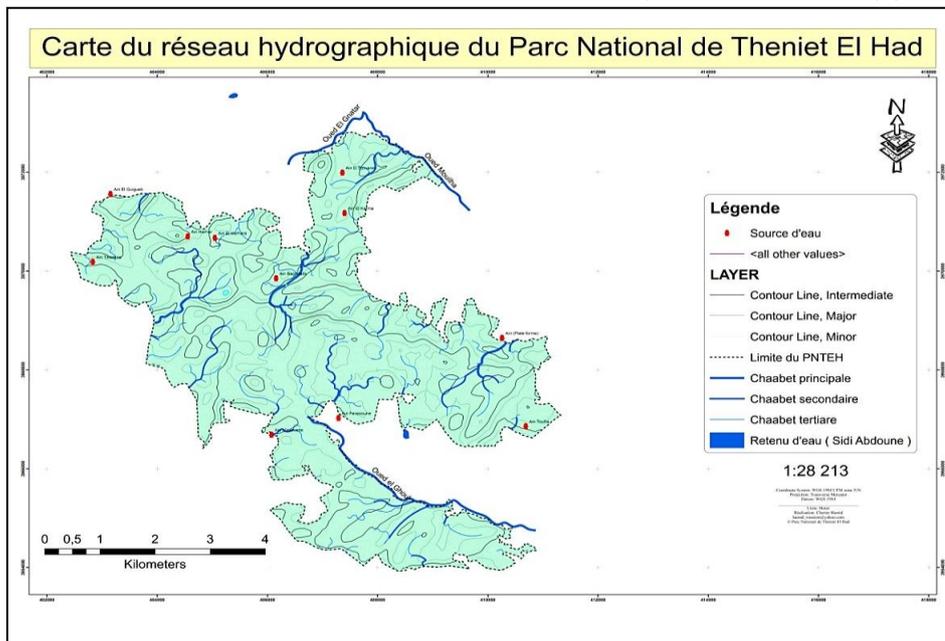


Fig.7 Carte du réseau hydrographique (PNTN, 2022).

### II.3. Paramètre climatique de la zone d'étude:

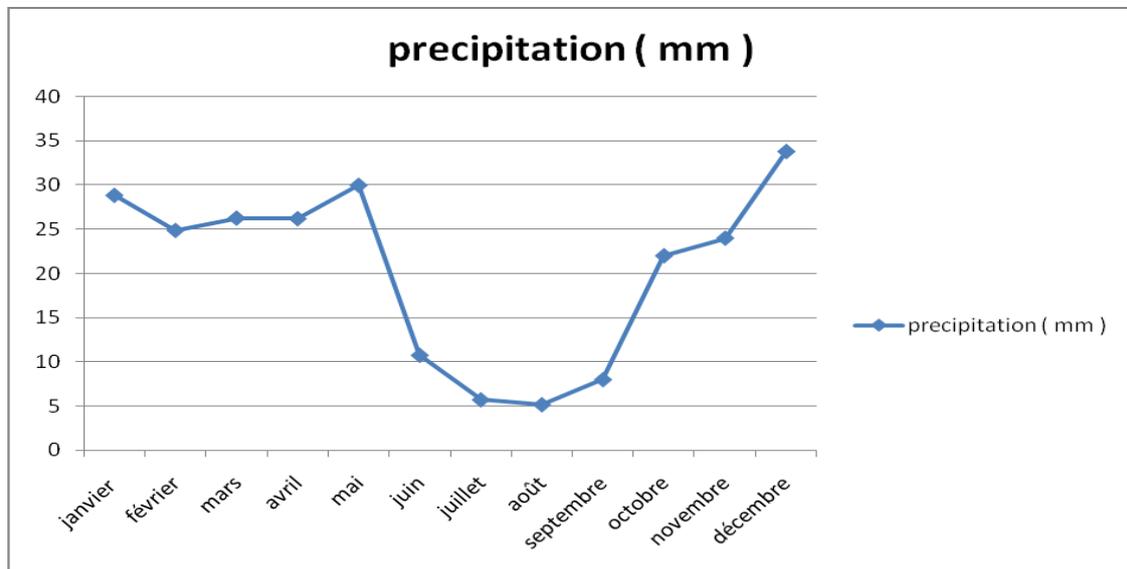
Les influences continentales méridionales dans l'Ouarsenis sont fortement affaiblies par les reliefs du Tell littoral et par la plaine intérieure du bas de Chellif, mais grâce aux importants reliefs, la pluviosité reste notable au cœur de l'Ouarsenis (plus de 600 mm/an).

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

### II.3.1. La précipitation:

#### II.3.1.1. Précipitations mensuelles

La figure ci-dessous représente les précipitations mensuelles de la zone de Tissemsilt tout au long des années (2010-2019)



**Fig. 8** Variations des précipitations mensuelles de la région de Tissemsilt (2010-2019)  
(climate.northwestknowledge, 2021)

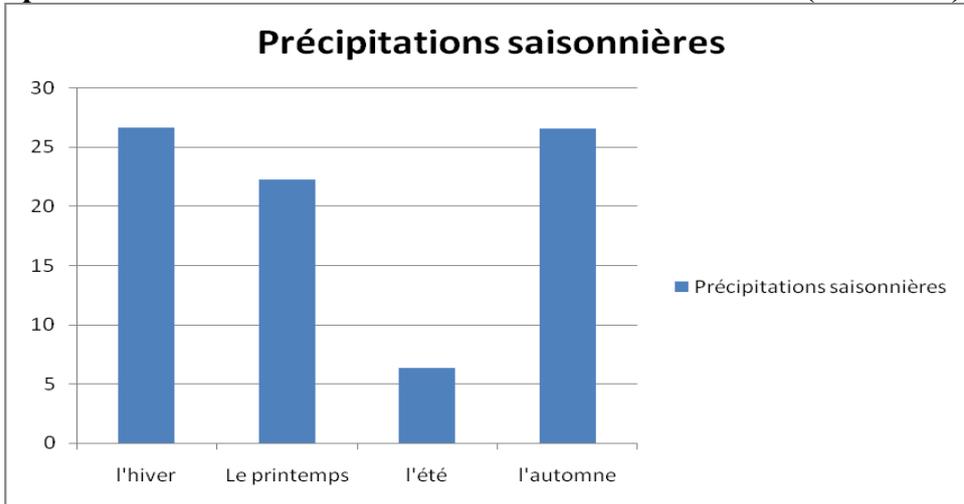
Le graphique montre que les précipitations mensuelles (28 mm-29 mm) entre janvier et juin, puis les chiffres montrent que les précipitations diminuent de juin à mi-août (29 mm-5 mm).

Enfin, on voit clairement que de la seconde quinzaine d'août à décembre (5mm-33mm), ce nombre ne cesse d'augmenter.

Dans l'ensemble, le graphique montre qu'entre 2010 et 2019, décembre a été le mois le plus humide et août le mois le moins humide

**II.3.1.2. Précipitations saisonnières:** L'étude de régime saisonnier des précipitations dans la zone d'étude nous donne une idée sur l'évolution des précipitations annuelle au court des années (2010-2019)

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

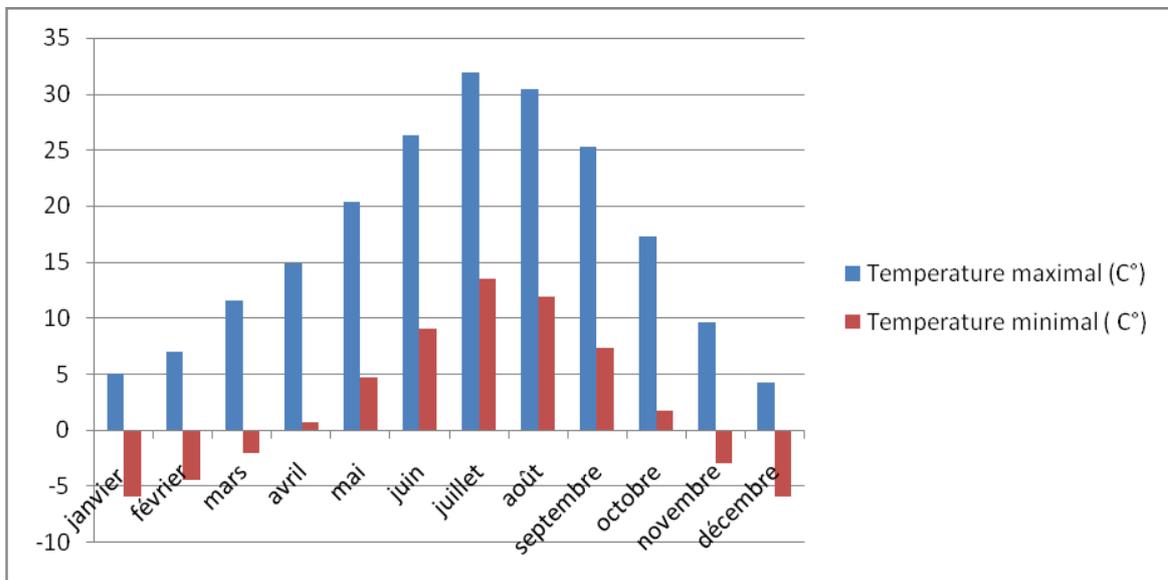


**Fig. 9** Variations saisonnières des précipitations dans la région de Tissemsilt (2010-2019) (climate.northwestknowledge, 2021)

Le processus de précipitation entre l'hiver et l'automne a la même valeur (26 mm). Au printemps, les précipitations annuelles moyennes en 2010-2019 étaient de 22 mm et les précipitations moyennes annuelles en été ont été considérablement réduites à 6 mm

**II.3.2. Température:** En raison de l'absence des données de la température dans Parc National de Theniet El Had,

Nous avons utilisé les données de la région de Tissemsilt



**Fig. 10** Variations des températures mensuelles minimales « m » et maximales « M » Dans la station de Tissemsilt. (2010-2019)

De 2010 à 2019, les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales ont augmenté de janvier à juillet, puis ont diminué en décembre.

Juillet est le mois le plus chaud ( $M=32^{\circ}\text{C}$ ) et décembre est le mois le plus froid ( $m=-6$ )

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

### II.3.3. Les vents

Les vents dominants en toutes saisons dans la région sont du nord-ouest et océaniques. Le tableau ci-dessous résume les détails des différentes sources de vent dans la zone Theniet El Had:

Tableau N°01: Direction des vents dans le parc national de Theniet El Had

Direction des vents en %	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Fréquence/An	15	8	1	7	11	12	15	31

Source: (PNTN, 2022).

### II.3.4. Sirocco:

Caractérisé par la mousson du désert, ce vent atteint les zones du parc national vers le sud, surtout en été, et dure pendant une période assez longue de 21 jours, coïncidant avec la période sèche de juin à août. Sous résume les détails des différentes sources de vent dans la zone Theniet El Had. (PNTN, 2022)

### II.3.5. Humidité relative:

Selon Seltzer (1946), l'humidité relative est faible le jour et légèrement plus faible la nuit que le matin. Quant à l'humidité absolue, elle peut nous indiquer la quantité d'eau dans l'atmosphère pendant les mois d'hiver, lorsqu'elle est basse dans l'atmosphère, mais atteint un maximum pendant l'été.

Tableau 02: Humidité absolue et relative du Parc National de ThénietEl-Had.

Mois	7 heures			13 heures			18 heures		
	T	F	H	T	F	H	T	F	H
Janvier	2.8	4.9	86	6.7	5.5	75	4.6	5.3	82
Février	3.9	4.7	78	8.3	5.4	64	6.0	5.3	75
Mars	5.4	5.4	79	10.5	5.9	62	8.2	5.9	72
Avril	8.3	4.7	69	14.9	6.5	51	12.0	6.5	62
Mai	12.9	7.2	65	19.5	8.2	48	16.4	8.1	58
Juin	16.8	9.2	64	24.0	10.3	46	20.3	10.4	58
Juillet	22.1	9.9	49	30.3	11.5	35	26.1	11.2	44
août	21.7	10.8	55	30.2	12.5	39	25.5	12.1	49
Septembre	17.8	10.4	69	25.8	12.3	49	20.6	11.6	64
Octobre	12.0	7.6	72	19.0	8.7	53	14.7	8.7	70
Novembre	6.2	6.1	86	10.8	6.9	71	8.1	6.6	81
Décembre	3.8	5.3	88	8.3	6.0	73	5.4	5.6	85
Année	11.1	7.3	72	17.3	8.3	86	14.0	8.1	67

Source: Seltzer in Ghellab (1991).

T: Température (°C)-F: Humidité absolue - H: Humidité relative

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

### II.3.6. Diagramme Ombrothermique de Gausson du Parc National De Theniet El Had :

Afin de calculer les variables du diagramme du parc, nous devons faire une extrapolation de la température et des précipitations répertoriées:

Extrapolation des données de précipitations mensuelles et annuelles à partir de Theniet.El.Had pour Djebel El Meddad.(PNTN,2022)

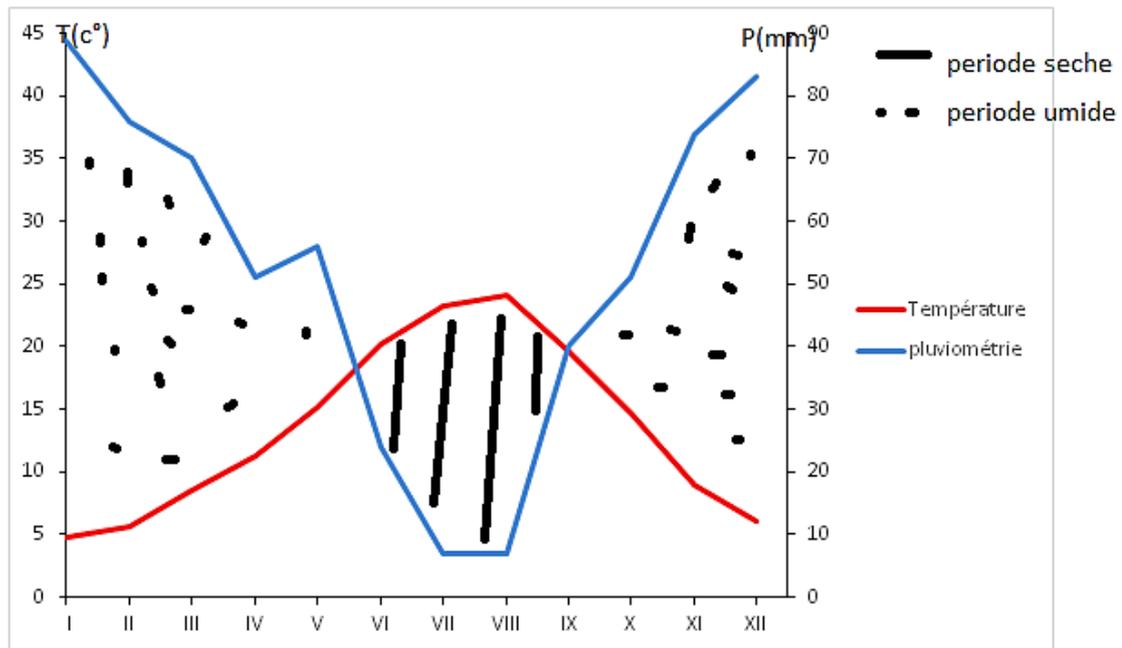


Fig.11 Diagramme Ombrothermique de Gausson (PNTN, 2022)

### II.3.7. Climagramme d'Emberger:

Selon Dajoz, (1971) le Climagramme d'Emberger permet de classer les différents types de climat. Le calcul du quotient de pluviométrie d'Emberger est déterminé à partir de la formule suivante (Stewart, 1969):

$$Q3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Avec:

Q3: quotient pluviométrique d'EMBERGER

P: pluviométrie moyenne annuelle en mm

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

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

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

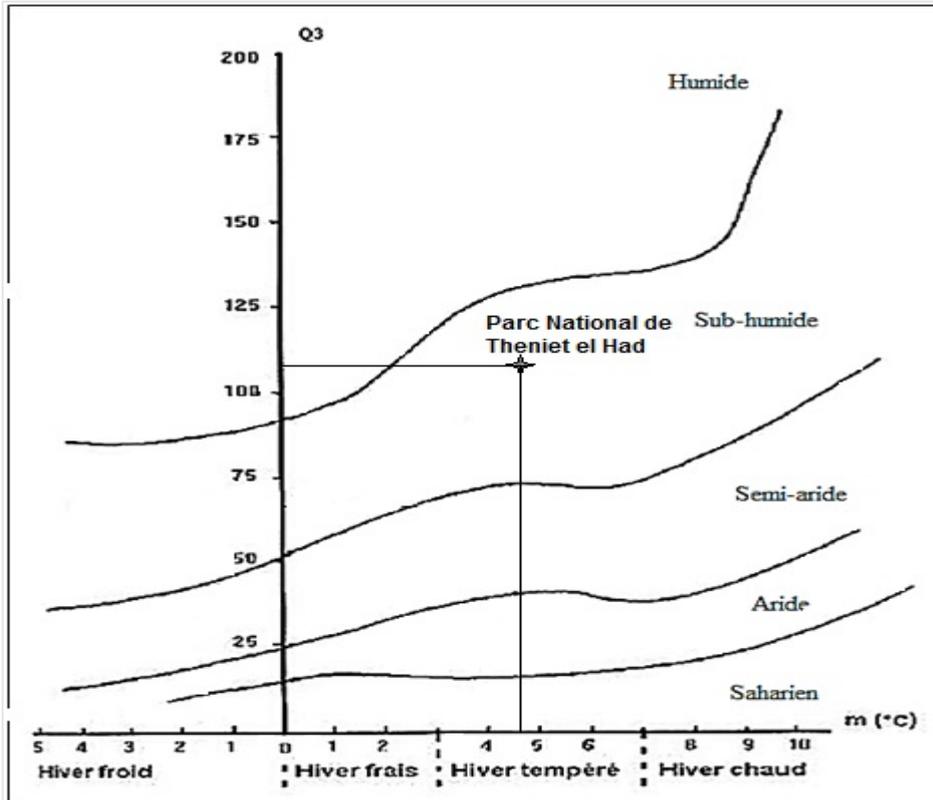


Fig. 12 Climagramme d'Emberger (PNTN, 2022).

Les valeurs du quotient permettent de déterminer l'étage bioclimatique et ses variantes. Le calcul de Q3 étant de (110.06), place le Parc national de Theniet el Had dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré

### II. 4. La Flore et la Faune du Parc National de Theniet El Had:

#### II. 4.1. La Flore de PNTN:

La flore du parc national de Theniet El Had comporte 660 espèces

##### ❖ La Cédraie:

Il occupe le versant nord avec une forte couverture de peuplement (70-80%). Dans cette strate, la densité est élevée (400 arbres/ha): une pure forêt de cèdres, constituée de grands arbres de 30m de haut. Le nombre de pieds augmente avec la hauteur et finit sur la plupart des fâites mêlés de chêne zen (*Quercus faginea*) et d'autres espèces buissonnantes (*Crataegus monogyna*, *Prunus avium*, *Juniperus oxycedrus*, *Rosa canina*, *Rubus fruticosus*,...) en diminuant. L'âge moyen se situe entre 125 et 135 ans.

Sur le versant sud: la couverture est d'environ 60-70 % ou la hauteur moyenne est de 10-12 m, et il y a des buissons de criquets, d'ajoncs, de cistes, etc. La superficie totale est estimée à 666 ha

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

### ❖ La Yeuse:

Des futaies âgées caractérisent le Rond Point. Habituellement, à basse altitude, les gens remarquent que les buissons et les formations épineuses dominent, avec un faible degré de chevauchement. La hauteur moyenne est d'environ 08 m. Le sous bois est composé surtout de *Calycotom spinosa*, *Ampelodesma mauritanica*, *Scilla bulbosa*, *Genista scorpius*, *Lavandula stoeckas*, des Cistes.

La superficie globale est estimée à 1389 ha

### ❖ La Subéraie:

La couverture moyenne des arbres est de 60 à 70% et la hauteur moyenne est de 10 à 12 m. Elle se représente à l'état de taillis en mélange avec quelques espèces comme *Quercus ilex*, *Calycotum*, *Genista tricuspidata*, *Rosa canina*, *Crataegus monogyna* et *laciniata*, *Juniperus oxycedrus*, etc. La superficie globale est estimée à 406 ha.

### ❖ La Zeenaie:

Peut être trouvé dans plusieurs petites stations, le 1/3 est répandu en forme de futaie en exposition Nord, les 2/3 restent en exposition Sud au stade de gaulis ou perchis. Les peuplements purs de chêne zen sont presque rares, il est mélangé avec du cèdre, surtout sur le versant nord, ou mélangé avec du chêne Afares sur le versant sud. En raison de leurs similitudes, la différence est encore compliquée.

Sa superficie globale est de l'ordre de 365 ha

### ❖ La pinède:

Il couvre une superficie de 27 hectares, est caractérisé par des forêts anciennes, et occupe principalement la basse altitude sur le versant nord de canton de Guérouaou. Cependant, en raison du réchauffement climatique, beaucoup de choses émergent constamment dans l'air du cèdre (Guérouaou) et du chêne (Sidi-Abdoun)

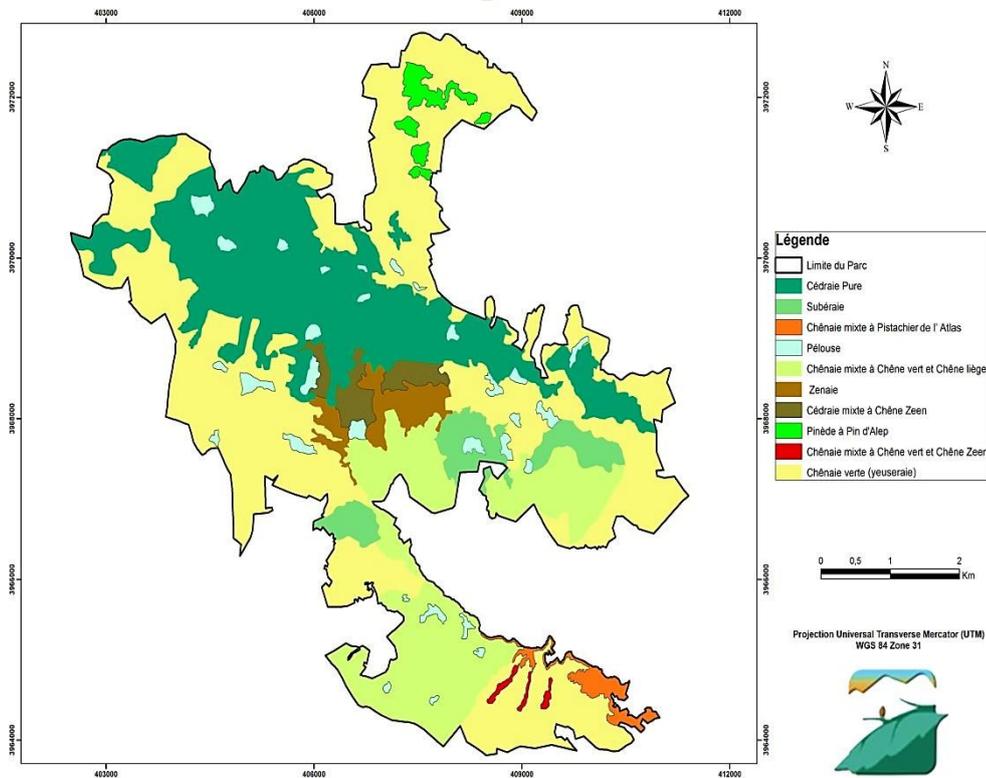
### ❖ Autres:

- Le pistachier de l'Atlas et le pistachier térébinthe (une superficie estimée à **37ha**)
- Le frêne dimorphesous forme des petits bouquets très isolés (superficie : **15ha**)

## Chapitre II Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

- Le genévrier oxycède en strate dominée à travers tout le parc national (superficie : 63ha) (PNTH, 2022)

### Carte des habitats naturels du parc national de Theniet El Had



**Fig.13** Carte de végétation du Parc National de Theniet El Had (PNTH, 2022).

#### II.4.2. La Faune:

La faune du parc national est très diversifiée en terme d'espèces et de nombre il comporte 654 espèces

- Les mammifères:

La liste de la faune mammifère du parc contient 24 taxons. La plupart sont déterminés au niveau de l'espèce. Dont treize (13) sont protégées.

- Les oiseaux:

Il ya 110 espèces d'oiseaux ont été répertoriées dans le parc national de Theniet El Had 36 étaient protégées

- Les insectes:

## ChapitreII Présentation du Parc National de Theniet El Had (Tissemsilt)

Il ya 486 espèces d'insectes ont été contrôlées dans le parc, dont 32 sont protégées. La plupart appartiennent à l'ordre des coléoptères et hyménoptères.

➤ Les reptiles et amphibiens:

La faune reptile du parc a été dénombrée est riche de 12 espèces rencontrées à majorité non redoutables dont 07 protégées.

Parmi les amphibiens du parc qui ont été recensé, 07 espèces dont 02 est protégée GRENOUILLE Verte (*Pelophylax ou Rana saharicus*), Crapaud de Mauritanie ou Crapaud Panthérin(*Sclerophyrus mauritanica*), Rainette verte(*Hyla meridionalis*), Pleurodele de Poiret(*Pleurodelus poireti*), DISCOGLOSSSE peint(*Discoglossus pictus*), Crapaud berbère ou Crapaud maure(*Bufo bufo*), PLEURODELE d'Algérie(*Pleurodelus nebulosus*) (PNTH, 2022).

# ***CHAPITRE III***

---

## ***Materiel et Methodes***

## Chapitre III Matériel et Méthodes

### III.1.1 Choix et description de la station d'étude

Plusieurs facteurs ont été pris en considération dans le choix de station d'étude, le but d'effectuer un inventaire des oiseaux et de connaître la distribution géographique des différentes espèces.

Le parc national des cèdres est situé à Tissemsilt, à 185 au Sud-ouest de la capitale Alger, à 52 Km du chef-lieu de la wilaya de Tissemsilt, et à 1,8 km au Sud Ouest de la ville de Theniet El Had, il forme la liaison entre le massif de l'Ouarsenis et les hautes plaines du Sersou (Fig.8), ont représentées par un ensemble de sites naturels de grande importance, de la richesse de sa flore et de sa faune, cette richesse faunistique nécessite un travail approfondie sur un inventaire des oiseaux au niveau de « Pépinière » coordonnées géographiques :  $35^{\circ} 49' 41''$  et  $35^{\circ} 54' 04''$  de latitude Nord et  $01^{\circ} 52' 45''$  et  $02^{\circ} 02' 04''$  de longitude Est. Il offre une vue Pittoresque aux visiteurs fréquentant cette zone à haut flux touristique surtout sa position sous cédraie pure très ombragée (PNTN, 2022).

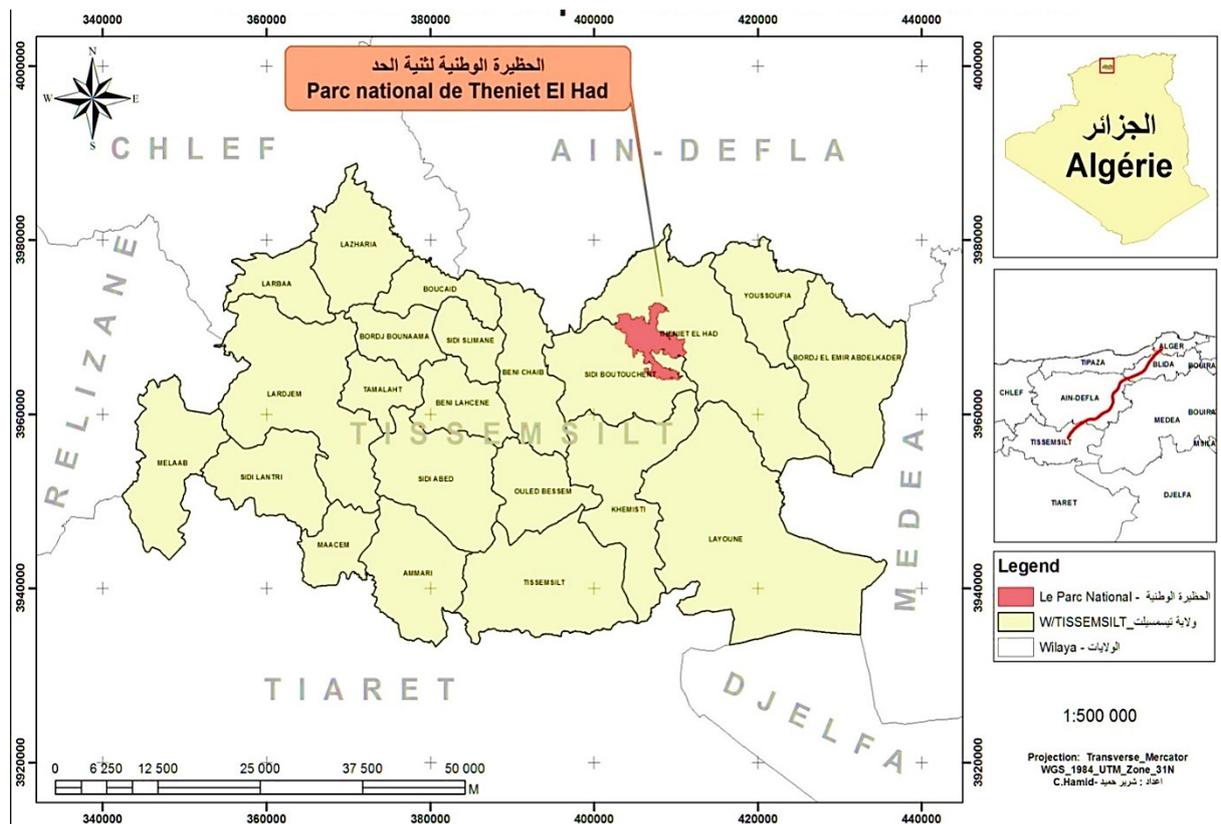


Fig.14 Carte de situation de parc national de Theniet el Had (PNTN.2022).



**Fig.15** Vue sur la station d'étude de Pépinière (Parc national de Theniet El Had)

photos **Djetti.T** 2022.

### **III.2. Matériel utilisé**

Pour cette étude, le matériel suivant a été utilisé

## Chapitre III Matériel et Méthodes

### III.2.1 Le matériel de base :

#### 2.1.1 Des jumelles d'observation :

Facile à transporter, il est indispensable pour bien voir des oiseaux sauvages, on considère généralement que des jumelles 8\*10\*42 sont idéales (Fig.10) (Arnason et Shwartz, 1999).



**Fig.16** Jumelles 10x50 Autofocus Sightoptics (Ducatillon.com 2021).

#### 2.1.2 Un guide ornithologique :

Les guides incluent des illustrations plutôt que des images, les détails seront mieux visibles et ne dépendront pas de la position de l'oiseau ou de la lumière. (Fig. 11) (Francois, 2022)

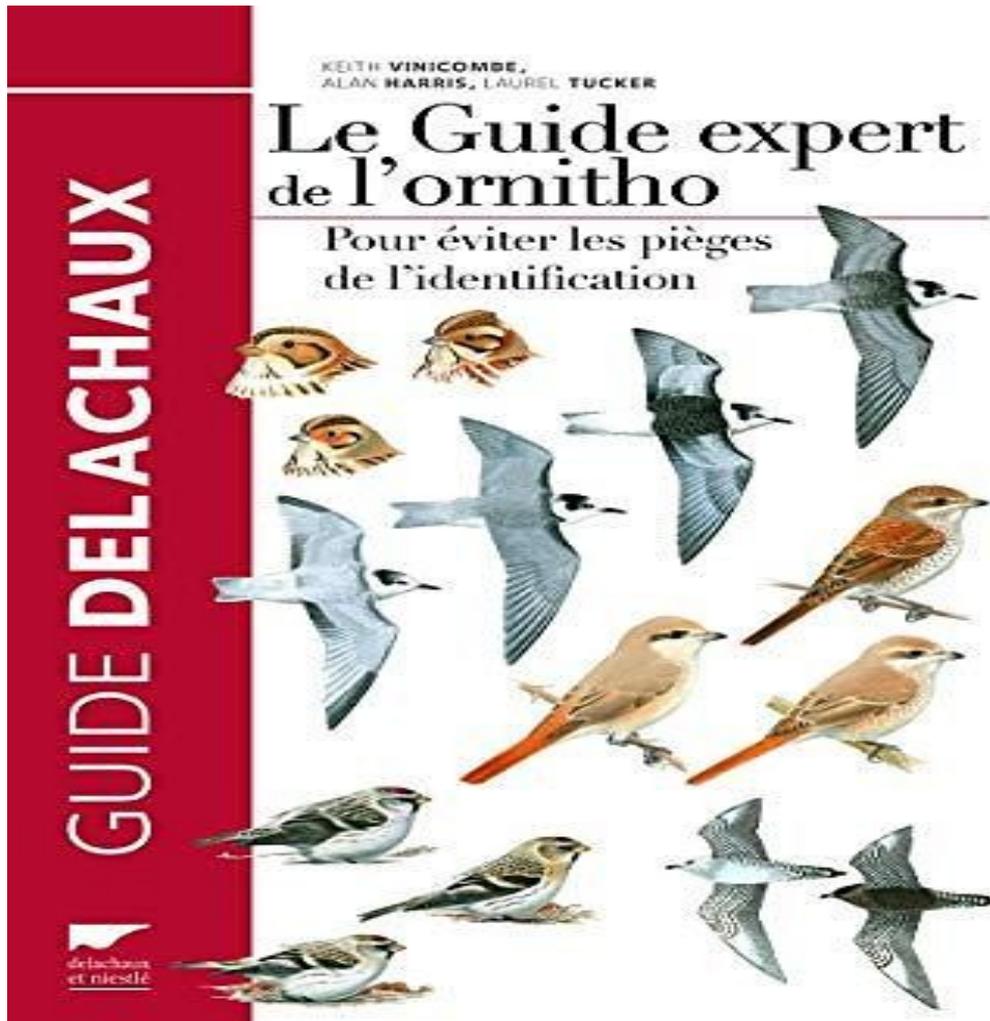


Fig .17 Le guide expert de l'ornitho – Pour éviter les pièges de l'identification (Del chaux, Niestlé .2014)

### 2.1.3 Des enregistrements de chants d'oiseau :

En fait, une grande partie de l'identification des oiseaux se fait par la reconnaissance du chant, il est donc nécessaire de s'entraîner à le reconnaître par utilisation de applications Androïde pour connaitre le chant des oiseaux (Arnaud, 2013).

### 2.1.4 Un carnet de terrain :

Pour prendre des notes sur les observations.

### 2.1.5 Appareil photo numérique :



**Fig. 18** Appareil photo numérique Canon power shoot SX60 ([www.canon.fr](http://www.canon.fr), 2022)

### III. 3 Les méthodes de dénombrements des oiseaux utilisés :

Il existe plusieurs techniques de comptage des oiseaux nicheurs (Ferry et Frochot, 1970).

Dénombrement, ou comptage consistant à compter ou estimer le nombre total des oiseaux réels ou approximatifs de différentes espèces dans le même ou plusieurs endroits au cours de période d'étude. Les méthodes de comptage utilisées dans notre travail sont présentées dans la partie suivante:

#### III. 3.1 L'échantillonnage fréquentiel progressif (E.F.P):

Le relevé consiste en un seul et unique sondage de 15 à 20 min du type présence absence espèces réalisées à chaque point d'écoute. C'est donc une affirmation assez qualitative toutes sortes d'oiseaux qui peuvent être vus ou entendus chaque point est marqué cette technique permet d'estimer la richesse spécifique indépendamment de l'abondance des espèces à condition qu'elle soit dans des conditions climatiques favorables (Bibby et al. 1992). Pour les oiseaux, relativement séparés, la présence se fait par passage, cette méthode consiste à croiser un transept ou il reste à un point fixe et déclenche la réaction de l'oiseau cible en diffusant son chant (Gregory et al., 2004). Ce dernier cause des désagréments à l'oiseau en question prétendre l'arrivée d'un intrus sur son territoire.

##### 3.1.1 Avantages:

D'après BLONDEL et al. (1981), cette méthode est facile à utiliser il est permis de donner des résultats de réhabilitation pendant une courte période les perturbations externes ont des conséquences beaucoup plus faibles que dans le cas de IPA. La relève fréquentielle de présence absence allonge considérablement la durée du travail sur terrain pendant la journée, il peut être utilisé dans des dénombrements à grande échelle tels que ces atlas. Grande flexibilité de style qui peut être appliquée dans certaines limites toutes les combinaisons et qui

## Chapitre III Matériel et Méthodes

ne demandent pas grand-chose au sol. Le repassage augmente le risque que cela se produise d'observer ou écouter les *oiseaux* par rapport à la méthode traditionnelle de recensement

### 3.1.2 Inconvénients

L'utilisation de cette méthode ne permet pas d'obtenir des densités, car elle déclare la présence ou l'absence, il ne donne que des actions ou de la richesse d'oiseaux dans la station d'étude (**Ochando, 1988**). La repasse utilisée durant la période de reproduction peut affecter négativement les liens entre les partenaires des couples.

## III. 4 Exploitation des résultats par les indices écologiques:

Les indices utilisés se divisent en deux catégories les indices écologiques de compositions et les indices écologiques de structure.

### III.4.1-Les indices écologiques de composition:

Nous avons appliqué plusieurs indices écologiques de composition notamment la richesse Totale, la richesse moyenne, l'abondance relative, ainsi que les fréquences d'occurrence.

#### 4.1.1-La richesse totale (S):

C'est le nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station spécifique. La richesse représente le nombre total d'espèces qui entrent de la composition de l'avifaune (**Ramade, 2002**).

#### 4.1.2. La richesse moyenne (SM):

Richesse moyenne d'un peuplement est le nombre des espèces contactées à chaque relevé (**Blondel, 1975**). Celle-ci est calculée selon la formule suivante:

$$SM = Si / Nr$$

- **SM**: Richesse moyenne d'un peuplement donné.
- **Si** : est le nombre des espèces observées à chacun des relevés.
- **Nr** : est le nombre de relevés.

#### 4.1.3. L'abondance relative (A.R %):

L'abondance relative est le rapport exprimé en pourcentage du nombre d'individus d'un type ou d'une classe, ni le nombre total d'individus de toutes les espèces confondues (**Zaïme et Gautier, 1989**). Celui-ci est calculé à partir de la formule suivante :

$$A.R \% = (ni \times 100) / N$$

- **A.R. %** : abondance relative exprimée en pourcentage de l'espèce *i* prise en considération.
- **Ni** : le nombre des individus de l'espèce *i* retenue.
- **N** : le nombre total des individus, toutes espèces confondues.

## Chapitre III Matériel et Méthodes

Selon la valeur de l'abondance relative de l'espèce les individus seront classés de la façon suivante:

- Si A.R % > 75 %, alors l'espèce prise en considération est abondante
- Si 50 % < A.R % < 75 %, alors l'espèce prise en considération est très abondante.
- Si 25 % < A.R % < 50 %, alors l'espèce prise en considération est commune.
- Si 5 % < A.R % < 25 %, alors l'espèce prise en considération est rare.
- Si A.R % < 5%, alors l'espèce prise en considération est très rare (**Faurie et al. 2003**).

### 4.1.4 Fréquence d'occurrence (C):

La fréquence d'occurrence d'une espèce donnée est le nombre de fois qu'elle apparaît dans l'échantillon (**Muller, 1985**). Celui-ci est calculé à partir de la formule suivante:

$$C = \frac{p_i}{P} \times 100$$

- **P<sub>i</sub>** : Nombre de relevés dans lequel l'espèce *i* est présente.
- **P** : Nombre total de relevés.

### III.5 Les indices écologiques de structure:

Les indices écologiques de structure retenus sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

#### III.5.1 Indice de diversité de Shannon – Weaver:

L'indice de diversité considéré ici est celui qui est le plus couramment utilisé (**Jacques et al, 2003**), il est basé sur:

$$H' = - \sum ((N_i / N) * \log_2 (N_i / N))$$

- **N<sub>i</sub>** : nombre d'individus d'une espèce donnée, *i* allant de 1 à *S* (nombre total d'espèces).
- **N** : nombre total d'individus.

Valeur de *H'* varie de 0 quand la communauté n'est composée que d'une seule espèce ( $\log_2 1=0$ ) à 4.5 ou 5 bits / individus pour les communautés les plus diversifiées.

Les valeurs les plus faibles, inférieures à 1,5 bits / individu, sont associées à des peuplements dominés par 01 ou quelques espèces (**Faurie et al, 2003**).

#### 5.1.2 Diversité maximale (*H'* max.):

La diversité maximale est obtenue à partir de la formule suivante:

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

**S**: est la richesse totale égale au nombre des espèces présentes (**Boulaoude, 2018**).

## Chapitre III Matériel et Méthodes

### 5.1.3 Indice l'équitabilité (E):

C'est le rapport entre une diversité remarquable et une diversité maximal (**Blondel, 1979**).

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

- **H'** est la diversité observée.
- **H' max** est diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique (bits)

$$H \text{ max} = \text{Log}_2 S$$

La valeur de l'équitabilité varie entre 0 et 1. La valeur de E tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent presque à une seule espèce du peuplement et s'elle tend vers 1, chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (**Ramade, 2002**).

## *Résultats Et Discussion*

---

## Chapitre IV Résultats et Discussions

### IV.1 Résultats de dénombrement de l'avifaune forestière dans le PNTH:

Les résultats enregistrés d'après le suivi de l'avifaune au niveau de la zone de Theniet el Had (Canton Pépinière) sont exposés dans cette partie.

L'inventaire que nous présentons ci-dessous (tableau 3) comprend les espèces aviennes observés aux alentours de la région d'étude. Ces résultats sont obtenus grâce à méthode EFP durant la période allant du mois de Mars jusqu'à Mai 2022.

**Tableau N°03:** L'avifaune recensée au niveau de la zone de Theniet El Had (Canton Pépinière):

Ordre	Famille	Nom commun	Nom latin	Status national
Non Passeriformes	Picidae	Pic de levillant	<i>Picus vaillantii</i>	NS/RB
	Accipitridae	Aigle botté	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	NS/RB
	Phasiandae	Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	NM VP
Passeriformes	Paridae	Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	NS/RB
		Mésange noire	<i>Parus ater</i>	NS/RB
	Phylloscopidae	Pouillot de bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>	NM VP
	Corvidae	Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	NS/RB
		Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	NS/RB
	Muscicapidae	Rouge-gorge	<i>Erithacus rubecula</i>	NS HI
		Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NM VP
		Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	NM VP
		Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	NM VP
		Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	NS HI
	Fringillidae	Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	NS HI
		Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	NS HI
		Gros-bec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	NS HI
		Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	NS HI
	Sylviidae	Fauvette	<i>Sylvia melanocephala</i>	NS HI

## Chapitre IV Résultats et Discussions

		mélanocéphale		
		Fauvette a tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	NS VP
	<b>Certhiidae</b>	Grimpereau des jardins	<i>Sylvia borin</i>	VP/PV
	<b>Emberizidae</b>	Bruant zizi	<i>Emberiza cirulus</i>	NS/RB
		Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	NS/RB
	<b>Turdidae</b>	Merle noir	<i>Turdus merula</i>	NS HI
	<b>Turdidae</b>	Grive draine	<i>Carduelis chloris</i>	NS/RB
	<b>Regulidae</b>	Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapillus</i>	NS HI
	<b>Coraciidae</b>	Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	NM VP
	<b>Oriolidae</b>	Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	NM VP

NS: Nicheur Sédentaire, NM: Nicheur Migrateur; NO: Nicheur Occasionnel; VP: Visiteur potentiel; VA: Visiteur accidentel **Source: (Isenman et Moali, 2000)**

### IV.2-Statuts phénologiques des espèces:

Le nombre d'espèces présentées dans le PNTH durant la période d'étude entre (Mars-Mai) est de 27 espèces qui se répartissent en 2 ordres (Non passeriformes et les passeriformes), 16 familles dont celle des Passeriformes est la plus représentée, renferme à lui seul 24 espèces. La famille la plus représentée est celle des Muscicapidae qui regroupe 5 espèces: Rouge-gorge, Rossignol Philomèle, Gobemouche gris, Gobemouche noir et le Tarier pâtre. La famille des Fringillidae est présentée avec 4 espèces: Pinson des arbres, Serin cini, le Gros-bec casse-noyaux, et Verdier d'Europe. La famille d'Corvidae représente 2 espèces: Grand Corbeau et le Geai des chênes. La famille d'Emberizidae est regroupée aussi par deux espèces: Bruant zizi et le Bruant proyer. Paridae représente aussi 2 espèces: mésange charbonnière, mésange noire, famille de Sylviidae par Fauvette mélanocéphale, Fauvette à tête noire, la famille Turdidae par Merle noir et Grive draine. La famille Picidae est représentée par une seule espèce est celle de Pic de levillant. L'Aigle botté se rapporte à la famille Accipitridae. La famille Phasianidae représente par la caille des blés, la famille Phylloscopidae par Pouillot de bonelli. La famille de Turdidae par Merle noir, la famille de Regulidae par Roitelet à triple bandeau, la famille Coraciidae par Rollier d'Europe, la famille Oriolidae par Loriot d'Europe. La famille Certhiidae regroupe Grimpereau des jardins

## Chapitre IV Résultats et Discussions

Les statuts phénologiques des espèces observées dans la zone de Theniet El Had sont présentés dans le tableau suivant:

**Tableau N°04: Statuts phénologique des espèces de la zone de Theniet el Had:**

Statuts phénologiques	Nom Passeriformes	Passeriformes	Total
Nicheur Sédentaire	2	17	19
Nicheur Migrateur	1	6	7
Visiteur potential	1	7	8
Hivernant	0	9	9
<b>Total</b>	4	39	43

Le bilan des statuts phénologiques des espèces avifaunistiques recensées dans la zone d'étude, montre qu'il y a 19 espèces qui ont le statut « Nicheur Sédentaire » dont 2 espèces non passeriformes et 17 autres espèces passeriformes. Les visiteurs potentiels regroupent 8 espèces. D'autre part, sept espèces sont nicheurs migrants, les espèces hivernantes sont représentées par 9 espèces (voir tableau N°04).

### IV.3- Analyse qualitative des espèces d'oiseaux dans le PNTH.

Le tableau suivant montre l'état de l'ensemble des sorties réalisées chaque mois dans la région d'étude par rapport aux résultats des espèces observées

**Tableau N°05:** Présence (+)/absence (-) des espèces avifaunistiques recensées dans chaque Mois

## Chapitre IV Résultats et Discussions

Mois	III	IV	V
Nom Scientifique			
<i>Picus vaillantii</i>	+	-	-
<i>Hieraaetus fasciatus</i>	-	+	-
<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	+
<i>Parus major</i>	+	+	+
<i>Parus ater</i>	+	+	+
<i>Phylloscopus bonelli</i>	+	+	-
<i>Corvus corax</i>	+	+	+
<i>Garrulus glandarius</i>	-	+	+
<i>Erithacus rubecula</i>	-	+	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	+	-
<i>Muscicapa striata</i>	+	+	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	+	-	-
<i>Saxicola rubicola</i>	-	-	+
<i>Fringilla coelebs</i>	+	-	+
<i>Serinus serinus</i>	+	+	+
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	-	-	+
<i>Chloris chloris</i>	-	-	+
<i>Sylvia melanocephala</i>	-	+	+
<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	+
<i>Sylvia borin</i>	-	+	-
<i>Emberiza cirrus</i>	-	+	+
<i>Emberiza calandra</i>	-	-	+
<i>Turdus merula</i>	+	+	+
<i>Carduelis chloris</i>	-	+	+
<i>Regulus ignicapillus</i>	+	-	+
<i>Coracias garrulous</i>	+	-	-
<i>Oriolus oriolus</i>	+	-	-
<b>Totale</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>17</b>

Nous avons remarqué à travers le tableau ci-dessus une deuxième analyse de nos résultats nous fait ressortir que le mois de Mai est représenté par un nombre d'espèces le plus élevé que les deux autres avec 17 espèces. Les espèces avifaunistiques: *Parus major*, *Parus ater* et *Corvus corax* sont les oiseaux dominants.

**IV.4-Exploitation des espèces échantillonnées par les indices écologiques de composition**

Un inventaire des espèces recensées dans les trois stations est traité avec des indices écologiques de composition. Ces résultats sont analysés par la méthode de la richesse totale (S), les moyennes et l'abondance relative (A.R. %). Les effectifs et les abondances relatives des espèces sont présentés dans le Tableau N°06.

**Tableau N°06:** Abondance relative des espèces recensées dans le parc national de Theniet El Had (AR %).

Ordre	Famille	Nom scientifique	Mois					AR %
			III	IV	V	PI		
Non Passeriformes	Picidae	<i>Picus vaillantii</i>	1	0	0	1	0,89	
	Accipitridae	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	0	1	0	1	0,89	
	Phasiandae	<i>Coturnix coturnix</i>	0	0	1	1	0,89	
Passeriformes	Paridea	<i>Parus major</i>	7	1	5	3	11,61	
		<i>Parus ater</i>	9	2	6	7	15,18	
	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus bonelli</i>	5	1	0	6	5,36	
		Corvidae	<i>Corvus corax</i>	3	1	5	9	8,04
	<i>Garrulus glandarius</i>		0	1	1	2	1,79	
	Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	0	2	0	2	1,79	
		<i>Luscinia megarhynchos</i>	0	2	0	2	1,79	
		<i>Muscicapa striata</i>	2	1	0	3	2,68	
<i>Ficedula hypoleuca</i>		1	0	0	1	0,89		

## Chapitre IV Résultats et Discussions

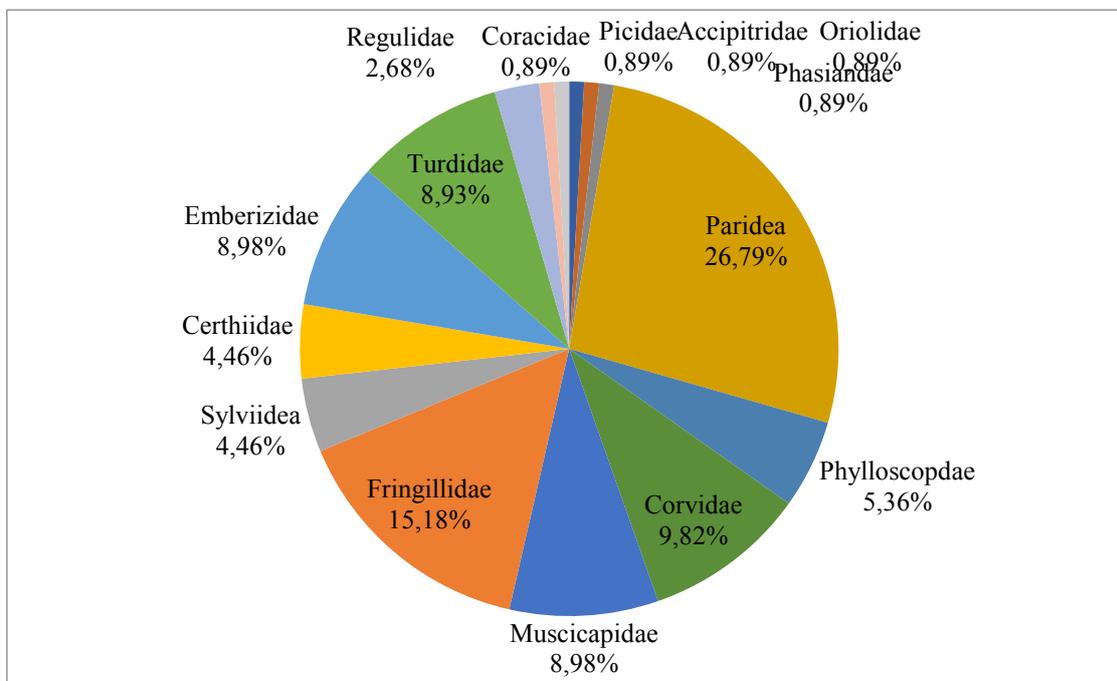
		<i>Saxicola rubicola</i>	0	0	2	2	1,79
	Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	1	0	4	5	4,46
		<i>Serinus serinus</i>	1	4	4	9	8,04
		<i>Coccothrautes coccothraes</i>	0	0	2	2	1,79
		<i>Chloris chloris</i>	0	0	1	1	0,89
		Sylviidae	<i>Sylvia melanocephala</i>	0	2	2	4
	<i>Sylvia atricapilla</i>		0	0	1	1	0,89
	Certhiidae	<i>Sylvia borin</i>	0	5	0	5	4,46
	Emberizidae	<i>Emberiza cirrus</i>	0	6	3	9	8,04
		<i>Emberiza calandra</i>	0	0	1	1	0,89
	Turdidae	<i>Turdus merula</i>	2	4	3	9	8,04
		<i>Carduelis chloris</i>	0	0	1	1	0,89
	Regulidae	<i>Regulus ignicapillus</i>	1	0	2	3	2,68
	Coraciidae	<i>Coracias garrulous</i>	1	0	0	1	0,89
	Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	1	0	0	1	0,89
Total	15	27	35	33	44	112	100

112 individus ont été ré-dénombrés durant la période d'étude entre mars et mai dans le parc national de Theniet El Had. Les espèces sont réparties sur 16 familles. Elles sont obtenues appartiennent à 02 ordres (Tab. 06). L'espèce la plus abondante est *Parus ater* (AR % = 15,18 %) suivi par *Parus major* (A.R. %= 11,61%). En troisième position vient *Corvus corax et Serinus serinus, Emberiza cirrus, Turdus merula avec* (AR % = 8,04) Les autres valeurs varient entre 0,89 % pour plusieurs espèces telles que *Oriolus oriolus, Coracias garrulus, Emberiza calandra*

## Chapitre IV Résultats et Discussions

### IV.5- Abondance relative des familles:

Les abondances relatives des espèces d'oiseaux observés durant la période d'étude sont réunies dans la figure suivante:



**Fig.19** Abondances relatives des familles des espèces dans le parc national de Theniet El Had (Tissemsilt) AR %: abondance relative

Le nombre total des familles d'oiseau dénombrée dans la zone d'étude au cours de 3 mois d'observation est de 16 familles. La famille la plus dominante est *Paridae* (AR% = 26,79%) suivi par la famille des *Fringillidae* (AR % = 15,18 %).

### IV.6- La richesse totale (S) et spécifique de la station d'étude

La richesse totale mensuelle des espèces observées dans la station ainsi que les résultats de la richesse spécifique de la période d'étude sont mentionnées dans le Tableau N° 07.

**Tableau N°07:** Valeurs des richesses totales et spécifique mensuelles des espèces observées dans le PNTH « Station pépinière »

	III	IV	V	Total
<b>Richesse totale(S)</b>	13	14	17	27
<b>Richesse spécifique</b>	14,67			9

## Chapitre IV Résultats et Discussions

S: Richesse totale

Les richesses mensuelles varient entre 13 et 17 espèces durant la période d'étude. Le mois le plus pauvre en espèces est Mars avec 13 espèces à cause de conditions météorologiques (Mauvais temp), le plus riche est celui de Avril avec 17 espèces. La richesse totale pour la période de trois mois d'étude est de 27 espèces (Tab. 07).

### IV.7-Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure:

Les résultats relatifs aux oiseaux trouvés dans le canton pépinière dans le parc national traités par l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

Les indices de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité de la zone d'étude sont présentés dans le Tableau N°08.

**Tableau N°08:** Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces observées dans les stations d'étude.

Mois	III	IV	V	Totaux
H'	3,17	3,50	3,82	2,30
H' max	5,13	3,81	4,09	4,75
E	0,62	0,92	0,93	0,48

H': Indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits

H max: Diversité maximale en bits

E: Equitabilité.

Les diversités de Shannon-Weaver (H') durant la période d'échantillonnage varient entre 3,17bits et 3, 82 bits pour les espèces observées mois par mois. Elle est de 2, 30 bits pour l'ensemble des mois. L'équitabilité calculée pour toute la période d'étude montre que les effectifs des espèces présentes ont tendance à être en équilibre entre eux  $E = 0, 48$ (Tab. 08).

### Discussion:

#### Inventaire et mise à jour des oiseaux de Parc National de Theniet El Had

Les résultats de la présente étude montrent nos investigations sur les oiseaux dans le Parc National de Theniet El Had, précisément le Canton pépinière en 2022 durant une période d'étude de 3 mois (Mars, Avril, Mai). Nous avons obtenu: 2 ordres, 9 familles, 27 espèces d'oiseaux durant cette période. Les résultats comparés aux travaux précédents réalisés sur plusieurs genres des oiseaux. Ces 27 espèces représentent 6, 65% de l'ensemble des espèces d'oiseaux rencontrées en Algérie qui est de 406 espèces. Les mêmes résultats sont mentionnés par (Isenmann & Moali, 2000).

Notre étude relève que les oiseaux ne sont pas dépendant d'un habitat particulier a déjà été signalé par Moussouni 2015 ont été estimé à 27 espèces récentes de la cédraie du

## Chapitre IV Résultats et Discussions

Djurdjura, L'ensemble des espèces recensées se répartissent sur 12 familles dont les Turdidés et les Sylviidés sont les mieux représentés. La première famille est représentée par 4 espèces au niveau de la cédraie pure et 3 espèces dans la cédraie mixte alors que les Sylviidés sont mieux représentés dans la cédraie pure (5 espèces) par rapport à la cédraie mixte.

Cinquante quatre relevés effectués dans la forêt de Hafir (Tlemcen) d'après **Otmani 2014**, sur sa liste des oiseaux recensés, il ressort que la communauté avienne à Hafir appartient à 7 ordres dont celui des Passeriformes est le plus important, il renferme à lui seul 28 espèces soit 90% de la richesse totale. Ces ordres se répartissent dans 15 familles dont celles des Sylviidés (6 espèces), des Fringillidés (5 espèces) et des Turdidés (5 espèces) sont les plus dominantes et regroupant 51.6 % des espèces du peuplement. 39 espèces d'oiseaux ont été enregistrées dans un peuplement de chênes dans la Forêt de Boumezrane, Souk-Ahras (**Menaâ et al. 2016**).

En termes d'abondance relative **Mostefai (2010)** parle de 7 espèces dominantes occupant 56% de l'abondance totale, cinq sont communes avec ce que nous avons cités plus Tourterelle des bois et le Grimpereau des jardins. Selon *El Bouhissi et al.* La famille de Corvidae est représentée par 9, 82%.

Les espèces les plus dominantes parmi les 27 espèces inventoriées dans le massif forestier de Chbika sont la Mésange noire (*Periparus ater*) et le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*) avec 58 individus chacune des deux espèces correspondant à un pourcentage égal à 16,4%. La deuxième position revient au Cochevis huppé (*Galerida cristata*) avec 50 individus (14,2%). Le Bec croisé des sapins (*Loxia curvirostra*) avec 30 individus (8,5%) vient en troisième rang avant le Moineau hybride (*Passer domesticus x P. hispaniolensis*) qui occupe la quatrième place avec 28 individus (7,9%). Quant aux autres espèces aviennes leurs taux varient entre 0,3% et 4,8% (**Soutou et al 2015**).

L'analyse de cette avifaune à la région de Parc National de Theniet El Had de Tissemsilt sur le plan richesse totale, nous révèle que les communautés d'oiseaux sont, à quelques espèces près, identiques à ceux de Maroc, 132 espèces rencontrées au cours de l'étude selon **Cherkaoui et al 2007**.

## Chapitre IV Résultats et Discussions

.En Europe, **Barbaro et al., (2003)** ont recensé 120 espèces en en forêt des Landes de Gascogne (France). Selon **Denis (2009)**, 90 espèces ont été recensées dans les forêts rhénanes (France). Les travaux d'inventaire sur la diversité des oiseaux en Algérie ne suffisent pas, mais nous citons les plus récents : des études menées par exemple **(Bensizera et al, 2013)** ont recensé un total de 45 espèces d'oiseaux regroupées en 9 ordres et 21 familles du barrage d'Ansas et des environs des terres agricoles en saisons sèche et pluvieuse, **(Bouam et al, 2017)** ont recensé 19 espèces d'oiseaux appartenant à 5 ordres, 15 familles et 17 types différents. Les passériformes sont représentés par 13 espèces d'oiseaux réparties en 11 familles dans la zone Ain Touta de Batna.

## *Conclusion*

---

### **Conclusion:**

Dans la présente étude, nous avons essayé démontrer les façons dont les oiseaux utilisent l'environnement au niveau de la zone de Theniet el Had caractérisée par la composition et la structure des communautés d'oiseaux, et en fait, la zone apparaît comme un sanctuaire équitable. Il y a une importante diversité d'oiseaux pendant cette période (mars à mai).

La méthode EFP de la population d'oiseaux a montré qu'elle est constituée de la richesse totale de 27 espèces réparties en 2 ordres, dont la plupart sont sédentaires et appartiennent majoritairement à l'ordre des Passériformes.

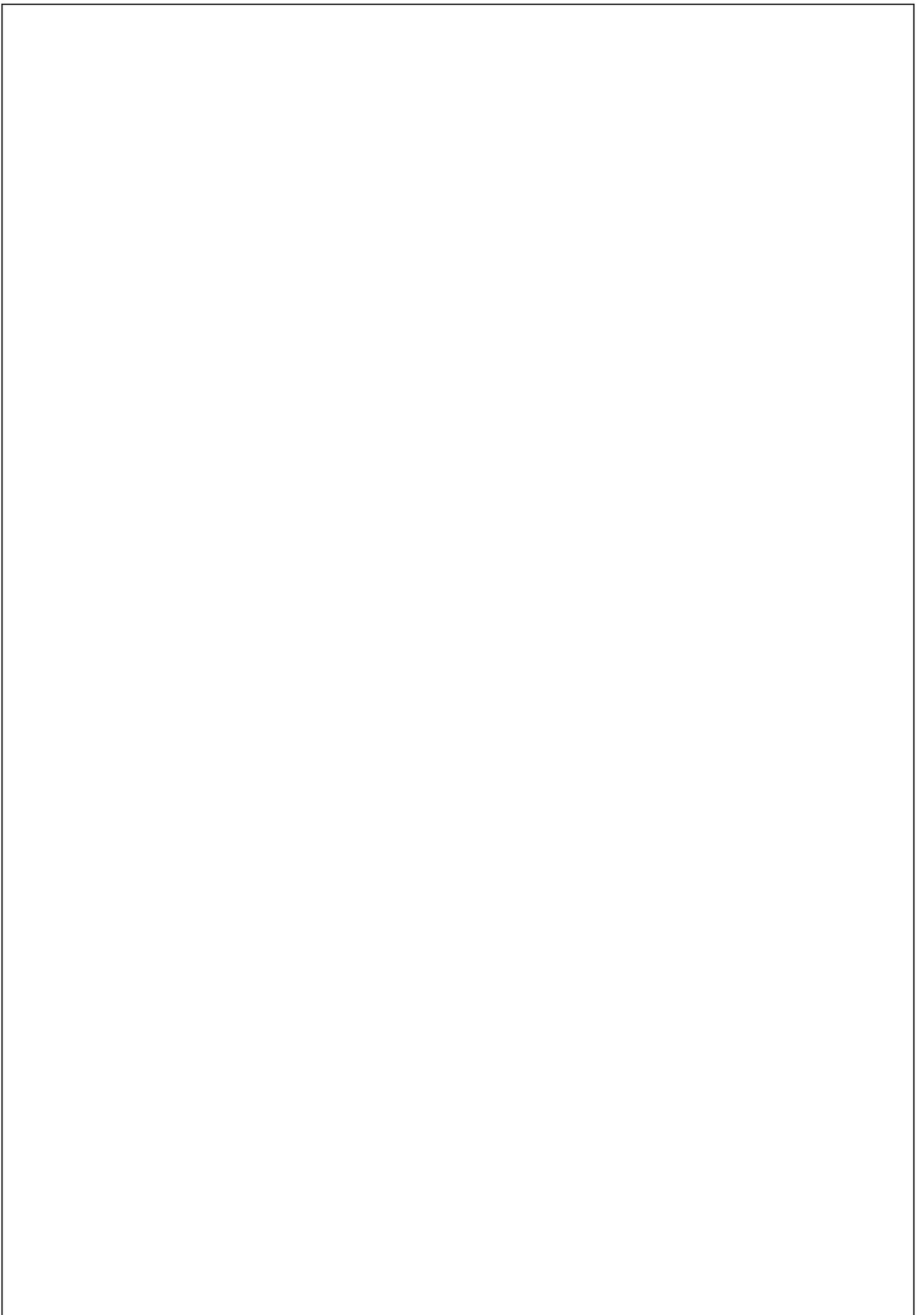
Parmi les états phénologiques des oiseaux de cette étude, nous avons trouvé que 19 espèces avaient un état "reproducteur sédentaire", dont 2 espèces non-passereaux et 17 autres espèces de passereaux. Les touristes potentiels comprennent 8 espèces. Par contre, 7 espèces sont des espèces migratrices nicheuses, et 9 espèces sont représentées par des espèces hivernantes. Cette étude nous permet d'ouvrir des voies pour des futures recherches qui mènent vers l'avifaune au niveau de la zone de Theniet el Had caractérisée par la composition et la structure de la communauté avienne, la biodiversité et leur statut de conservation et la valorisation de cette dernière.

En fin, cette étude nous a permis d'ouvrir des voies pour des futures recherches qui mènent vers l'avifaune au niveau de Parc National de Theniet el Had qui est caractérisé par la composition et la structure de la communauté avienne, la biodiversité et leur statut de conservation et de valorisation.

Pour mieux étudier la biodiversité des oiseaux de forêt, les méthodes utilisées dans ce travail sont insuffisantes. Il serait d'associer d'autres techniques telles que le filet pour des études morpho-métriques sur les différentes espèces d'oiseaux, prolonger la durée d'échantillonnage durant toute l'année, Suivi des nids pour étudier le comportement des espèces liés à leur biotope.

## *References bibliographiques*

---



## Reference bibliographique:

1. **Affre G ; 1974** .Dénombrement et distribution géographique des Fauvette du genre Sylvia dans une région du midi de la France. Méthode Allaud 42 : 359-384 .
2. **ARNSON A, SCHWART, CJ.1999**. Using Popan-5 to analyse banding data.Bird study, 46 :S157-168.
3. **BARBARO.L,Pontcharraud.L,Vetillard.F,Guyon.D&Jactel.H,2003**.Comparative responses of bird, carabid, and spider assemblages to stand and landscape diversity in maritime pine plantation forests
4. **BENAMAMMAR H, 2012** Caractérisation de la faune Ornithologique des Monts de l'Ourit dans le Parc National de Tlemcen .Mémoire de magister .Unv de TLEMEN
5. **BENCHAAABANE S, 2018**. Inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville d'Ain-Beida (Wilaya d'Oum El-Bouaghi).
6. **BENDAHMANE L, 2014**. Inventaire et écologie des oiseaux inféodés aux eaux du Rhumel (Les gorges de Constantine)
7. **BENSIZERARA. DJ, CHENCHOUNI. H, SI BACHIR.A,HOUHAMDI .M, (2013)**. Ecological Status Interactions for Assessing Bird Diversity in Relation to a Heterogeneous Landscape Structure
8. **BIBBY C, BURGESS N. D. ET HILL D. A., 1992**. Bird census techniques, 257
9. **BICHI A, HAMMOUDA Z .2020**. Inventaire de l'avifaune dans la forêt de la conservation des forêts à proximité de l'université de Ghardaïa. Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master académique en Sciences Agronomiques. Université de Ghardaïa.
10. **BLONDEL J, 1979**. Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés Séminaire international sur l'avifaune algérienne, dép. Zool : 1-15
11. **BLONDEL J, FERRY C. AND FROCHOT B, 1981**. Point count with unlimited distance. Studies in Avian Biology, 6 : 414 - 420.
12. **BLONDEL J., 1975** L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic
13. **BLONDEL J., 1975** L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic
14. **BLONDEL, J. 1969**. Synécologie des passereaux résidents et migrateurs dans le Midi
15. **BLONDEL, J., FERRY, C. ET F ROCHOT, B. 1970**. L a méthode de l'indice ponctuel d'a A la u da, 34 : 55-7 1bondance (IPA) ou d e s relevés d'avifaune par station d'écoute. A la u da, 34 : 55-7 1

16. **BLONDEL, J., FERRY, C. ET F ROCHOT, B. 1970.** La méthode de l'indice ponctuel d'a A la u da, 34 : 55-7 1bondance (IPA) ou d e s relevés d'avifaune par station d'écoute. A la u da, 34 : 55-7 1
17. **BOUAM. I, SI BACHIRA AND KATAYAMA.N, 2017.** Variation in bird assemblages along an agricultural intensification gradient: a case study of olive orchards in north-eastern Algeria
18. **BOULAOUAD B A, 2018.** Contribution à l'étude de la bio écologie de quelques oiseaux insectivores du Sahel Algérois et de la région de Bordj Bou Arreridj. Diplôme de Doctorat LMD en sciences agronomiques. ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER.
19. **BOULAOUAD B A, 2018.** Contribution à l'étude de la bio écologie de quelques oiseaux insectivores du Sahel Algérois et de la région de Bordj Bou Arreridj. Diplôme de Doctorat LMD en sciences agronomiques. ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH – ALGER.
20. **BRUDERER B, JENNI L, 1988.** Les migrations des oiseaux .E.Lopfe-Benz AG, Rorschach : 1-40
21. **BRUDERER. B, 1971.** Radarbeobach uber den fruhlingzug im Shweizeri Mittlend .Orn .Beob.68 :89-158.
22. **BURTON,, R.1992.** bird Migration. Aurum Presse, London
23. **CHEMIN DOUDOU MOKHTAR. 2017.** La revue ornithologue, N° 00 : RNOOA, historique, missions, organisation et activités.
24. **DAJOZ, R. 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
25. **DEJONGHE J.F., 1985 -** Connaître, Reconnaître, Protéger les oiseaux du jardin. Ed. Cil, Paris, 97 p.
26. **DEL CHAUX, NIESTLE .2014.** Le guide expert de l'ornitho – Pour éviter les pièges de l'identification
27. **DENIS P, 2009.** L'AVIFAUNE NICHEUSE DES FORETS RHENANES ALSACIENNES : RELATIONS AVEC LE MILIEU ET MISE EN PERSPECTIVE GEOGRAPHIQUE ET HISTORIQUE
28. **Djetti.T, 2019.** Docteur Sur Faculté des sciences et de la technologie Département des sciences de la nature et de la vie Université de Tissemsilt
29. **Djetti.T, 2022.** Docteur Sur Faculté des sciences et de la technologie Département des sciences de la nature et de la vie Université de Tissemsilt.

- 30. DORST J. 1963.** Les techniques d'échantillonnage dans l'étude des populations d'oiseaux. Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature, 1963, pp.180-202.
- 31. DORST .J ; 1962 .**La migration des oiseaux.Petite bibliothèque Payot .Paris .
- 32. DORST .J, 1962.** La migration des oiseaux. Petite bibliothèque Payot .Paris .
- 33. ELMEN S T, 1970.** Celestial Rotation : Its impotence in the development of migratory orientation .Science 170 :1198-1201.3ème édition.407p
- 34. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVOT J. & HEMPTIENNE J.-L. 2003.** Ecologie Approche scientifique et pratique. Tec. & Doc.ISBN : 2-7430-0565-3.5 ème édition.407p.
- 35. FERRY, C. & FROCHOT, B. 1958.** Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. La terre et la vie, 105 (2): 85-102.
- 36. FERRY.C, FRONCHOT .B, 1970.** La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relèves d'avifaune par station d'écoute. Alauda, 38(1), 55-71
- 37. FRANCOIS B,** Guide d'identification d'oiseau suggéré pour le Québec p 1-50
- 38. FROCHOT, B. 1975.** Les méthodes utilisées pour dénombrer l e s oiseaux. In J.C. Ruwet (Ed.) : Problème liés à l'étude et à la gestion de la faune du hauts Fagnes e t d e la Haute Ardenne.
- 39. GOVAERE A, SEBASTIEN D, CEDRIC E, YANN A, VINCENT D ET HUBERT L, 2008** Étude des mouvements d'oiseaux par radar en France – Analyse des données existantes
- 40. GREGORY RD., VAN STERIEN A., VORISK P., GMELIG MEYLING GW, NOBLE DG., FOPPEN RPB & AL. 2005.** Developing indicators for European birds. Philos T R Soc B 360: 269-288.
- 41. GREGORYR. D, GIBBONS D. W, & DONALD P. F, 2004.** Bird census and survey Techniques. Bird ecology and conservation, 17-56.
- 42. HAMEL A, 2019.** Inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville de Ksar Sbahi dans la région de l'Est Algérien
- 43. HEINZEL H., FITTER R., & PARSLOW J., 1992.** Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Ed. Delachaux ET Niestlé, Neuchâtel, 320 p.
- 44. ISENMANN P., & MOALI A. 2000.**Oiseaux d'Algérie. Ed. Soc. ét. Ornith. France (S.E.O.F.), Paris, 336p.
- 45. JACQUE G, CHRISTAIN H, 2003.**Traitement des données stationnelles (faune) .FT-10-2003-01.DOC.
- 46. LESTER L., 1971.** Les oiseaux du nord. Ed. Marabout, Liège, 160 p.

47. **Loukkas, 2006** -Atlas des parcs nationaux algériens, Direction Générale de Forêts, Parc National de Theniet El Had,
48. **MARTIN JL. 1982.** Mise en place d'un réseau de collecte et d'analyse des données ornithologiques dans les Parcs et les réserves. C.N.R.S. Montpellier, 90 pages Méditerranéen. Français. Thèse du Centre régional de documentation pédagogique. Marseille. 239 pp
49. **MENAA.M, MAAZI.M.C, TELAILIA.S, SAHEB.M, BOUTABIA.L, CHAFROUR.A AND HOUHAMDI. M ,2016.** Richness and Habitat Relationships of Forest Birds in the Zeen Oak Woodland (Forest of Boumezrane, Souk-Ahras), Northeastern Algeria
50. **MOLS CMM., VISSER ME. 2002.** Great tits can reduce caterpillar damage in apple orchards. *Journal of Applied Ecology* 39: 888-899
51. **MOSTEFAI N ,2010 .** La diversité avienne dans la région de Tlemcen (Algérie occidentale) : Etat actuel, impact des activités humaines et stratégie de conservation Pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences .Université Abou Bekr Belkaid-Tlemcen.
52. **MOULAY. M.K, 2011.** Analyse de la chronologie d'occupation de la zone humide dayet el fard par les oiseaux d'eaux. Mémoire magister en forestier.Unv de Tlemcen.
53. **MOUSSOUNI. A, BOUBAKER. Z ,2015.** Diversité des oiseaux de la cédraie du Djurdjura (est de l'Algérie)
54. **MULLER CH, 1985.** Sur les réparations lexicales. Langue française, linguistique quantitatives, informatique. Genève Paris : Slatkine-Champion, p.87-101.
55. **MULLER CH, 1985.** Sur les réparations lexicales. Langue française, linguistique quantitatives, informatique. Genève Paris : Slatkine-Champion, p.87-101.
56. **OCHANDO, B. 1988.** Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie
57. **OCHANDO, B.1988.** Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie
58. **OLIVERA M., 2009.** Suivi de la chronologie de la migration prénuptiale des oiseaux d'eau selon trois méthodes/ radar, comptage visuel et bioacoustique. Mémoire. Master 2. Gestion de la biodiversité.
59. **Otmani .K.2014.** Contribution à l'étude de la diversité avienne nicheuse dans la subéraie deHafir (Tlemcen). En vue de l'obtention du diplôme de master. Université ABOU BEKR Belkaid-Tlemcen.
60. **PARIS, P. 1970.** Faune de France 2 : Oiseaux. Librairie de la Faculté des Sciences. 45, rue Linné, Dé Vè positive 1921, 473p

61. **PNTH., 2022.** Direction Générale de Forêts, Parc National de Theniet El Had.
62. **RAMADE F., 2002.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et de la science de la vie
63. **SALOY, MARIE, F, NICOLE, 1989.** L'avifaune sauvage sur le campus de l'école vétérinaire de Toulouse : évolution en 30 ans, protocole reproductible d'observation et mesure d'accroissement de la biodiversité. Thèse pour obtenir le grade de doctorat vétérinaire. Bordeaux (33).
64. **SELTZER IN GHELLAB 1991.** Les coléoptères saproxyliques des Monts d'Ouarsenis (Nord-Ouest Algérien) : cas du Parc National de Theniet El Had
65. **SELTZER. P, 1946.** Le climat de l'Algérie Ins Met phy du globe de l'Univ d'Alger 219p.
66. **SNOW D .W. & PERRINS C.M .1998.** The turtle dove *Streptopelia turtur* .In :Thev birds of the Western Paléarctic .Concise Edition vol 11 –Non passerines . Oxford unversity .Press : 856-859.
67. **STEWART P. 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Doc. Hist. natu. agro. : 24 – 25.
68. **Terracol Y, Bensaci E., Nouidjem Y.,2017 ;** Structure and Diversity Pattern of Urban Birds in Semi-Arid Region of Algeria. *World J Environ Biosci*, 7(1):40-47.
69. **YASHASVI J ,2021 .**25 different types of birds Names list and Picture .1-58 p.
70. **ZIAME A, JEAN-YVES G. 1989.** Comparaison des regimes alimentaires de trois espese sympatrique de Gerbillidea en milieu saharien au Maroc .Reveu d'ecologie ,Terre et vie Societe national de protection de la nature ,44(2),pp.153 -.163

#### Site web

- Boutdegomme.fr .2018.** [www.Boutdegomme.fr](http://www.Boutdegomme.fr) - Bout de gomme ([urlmetriques.co](http://urlmetriques.co))
- francebleu.fr 2015** [ici, par France Bleu et France 3 – L'actualité en direct, info locale et nationale](#)
- climate.northwestknowledge,2021.**<https://climate.northwestknowledge.net/NWTOOLBOX/formattedDownloads.php?fbclid=IwAR3xhArMUVncLR3jr3zbe38Lw2v-tZyn8zxAIMgUakFdCrcL6V4bdmesmKE> (Consulter/12/03/ 2021)
- Ducatillon.com2021.** [Jumelles 10x50 mise au point automatique - Ducatillon](#)
- www.canon.fr,2022.** [Canon PowerShot SX60 HS - Canon Appareils Photo Numériques Compacts- Canon France](#)

# *Annexes*

---

**Abondance relative des familles.**

Famille	Pi	AR%
Picidae	1	0,89
Accipitridae	1	0,89
Phasiandae	1	0,89
Paridea	30	26,79
Phylloscopidae	6	5,36
Corvidae	11	9,82
Muscicapidae	10	8,93
Fringillidae	17	15,18
Sylviidea	5	4,46
Certhiidae	5	4,46
Emberizidae	10	8,93
Turdidae	10	8,93
Regulidae	3	2,68
Coraciidae	1	0,89
Oriolidae	1	0,89
Totale	112,00	100,00

**Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')**

Nom scientifique	III	Pi	log Pi	Pi log Pi	IV	Pi	log Pi	Pi log Pi	V	Pi	log Pi	Pi log Pi
<i>picus vaillantii</i>	1	0,03	-5,13	-0,15								
<i>Hieraaetus fasciatus</i>					1	0,03	-5,04	-0,15				
<i>Coturnix coturnix</i>									1	0,02	-5,46	-0,12
<i>Parus major</i>	7	0,20	-2,32	-0,46	1	0,03	-5,04	-0,15	5	0,11	-3,14	-0,36
<i>Parus ater</i>	9	0,26	-1,96	-0,50	2	0,06	-4,04	-0,25	6	0,14	-2,87	-0,39
<i>Phylloscopus bonelli</i>	5	0,14	-2,81	-0,40	1	0,03	-5,04	-0,15				
<i>Corvus corax</i>	3	0,09	-3,54	-0,30	1	0,03	-5,04	-0,15	5	0,11	-3,14	-0,36
<i>Garrulus glandarius</i>					1	0,03	-5,04	-0,15	1	0,02	-5,46	-0,12
<i>Erithacus rubecula</i>					2	0,06	-4,04	-0,25				
<i>Luscinia megarhynchos</i>					2	0,06	-4,04	-0,25				
<i>Muscicapa striata</i>	2	0,06	-4,13	-0,24	1	0,03	-5,04	-0,15				
<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	0,03	-5,13	-0,15								
<i>Saxicola rubicola</i>		0,00							2	0,05	-4,46	-0,20
<i>Fringilla coelebs</i>	1	0,03	-5,13	-0,15					4	0,09	-3,46	-0,31
<i>Serinus serinus</i>	1	0,03	-5,13	-0,15	4	0,12	-3,04	-0,37	4	0,09	-3,46	-0,31
<i>Coccothrautecoccothraes</i>		0,00							2	0,05	-4,46	-0,20
<i>chloris chloris</i>		0,00							1	0,02	-5,46	-0,12
<i>Sylvia melanocephala</i>		0,00			2	0,06	-4,04	-0,25	2	0,05	-4,46	-0,20
<i>Sylvia atricapilla</i>		0,00							1	0,02	-5,46	-0,12
<i>Sylvia borin</i>		0,00			5	0,15	-2,72	-0,41				
<i>Emberiza cirrus</i>		0,00			6	0,18	-2,46	-0,45	3	0,07	-3,87	-0,26
<i>Emberiza calandra</i>		0,00							1	0,02	-5,46	-0,12
<i>Turdus merula</i>	2	0,06	-4,13	-0,24	4	0,12	-3,04	-0,37	3	0,07	-3,87	-0,26
<i>Carduelis chloris</i>		0,00							1	0,02	-5,46	-0,12
<i>Regulus ignicapillus</i>	1	0,03	-5,13	-0,15					2	0,05	-4,46	-0,20
<i>Coracias garrulous</i>	1	0,03	-5,13	-0,15								
<i>Oriolus oriolus</i>	1	0,03	-5,13	-0,15								
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>0</b>		<b>33</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>44</b>	<b>1,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Photos des espèces vue sur le Parc National de Theniet El Had



*Sylvia melanocephala*



*Falco tinnunculus*



*Garrulus glandarius*



*Corvus corax*



*Sylvia borin*



*Linaria cannabina*



*Turdus merula*



*Parus major*



*Parus ater*



*Cyanistes teneriffae*



*picus vaillantii*



*Regulus ignicapilla*



*Erithacus rubecula*



*Serinus serinus*



*Trogodytes troglodytes*