



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 écosystèmes**

Présenté par : **M^r KOUDRI RIADH**

M^r KASSED AHMED AZEDDINE

Thème :

**Contribution à l'étude de la diversité des oiseaux dans la
forêt sub-urbaine de Sidi Bentamra - Tissemsilt**

Soutenu le 22 /06 /2022

Devant le Jury :

Mr BENZOHRA N.	Président	M.A.A	U-Tissemsilt
Mr DJETTI T.	Encadreur	M.C.B.	U-Tissemsilt
Mr MAIRIF M.	Co-encadreur	M.A.B	U- Tissemsilt
Mr CHOUHIM K.	Examineur	M.A.A.	U-Tissemsilt

Année universitaire : 2021-2022

Remerciement :

Avant tout nous tenons à remercier ALLAH, le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

*Tout d'abord, ce travail n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Mr. Djetti Tayeb**, on le remercie pour la qualité de son encadrement, pour sa patience, sa rigueur scientifique, son suivi et son encouragement durant notre préparation de ce mémoire.*

Nous exprimons nos vifs remerciements aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail particulièrement :

***Mr MAIRIF Mohamed**, le co-encadreur qui nous a aider beaucoup.*

***Mr BENZOHRA Nadjib**, d'avoir accepté de présider le jury.*

***Mr CHOUHIM Kada** pour avoir aimablement accepté d'examiner ce modeste travail.*

*Nous vifs remerciements adressent également aux : **Mr. OULD AMARA. O, Mr. Talbi .A** d'avoir nous aider et de nous à donner des documents en rapport avec notre travaille.*

Mr. le directeur de la Conservation des forêts, A et tous les travailleurs, Qui ont bien nous accueillir et nous aider.

*Melle. **BOULEFRAD Ikram Souad** notre collègue qui nous a aider beaucoup durant notre période d'étude.*

Nos sincères remerciements vont aussi à l'ensemble des enseignants de la faculté des sciences et technologies.

En fin, Nous tenons à remercier chaleureusement et respectivement tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Dédicace :

Je dédie ce travail à :

*A mes parents **Rabeh** et **Romana** qui m'ont tout donné, et qui étaient toujours
là à côté de moi dans chaque pats depuis le premier crie pour m'aider,
m'orienté avec leurs amour et leurs sacrifices, malgré les couts dures de la vie.
Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de
me combler.*

Que dieu leur procure bonne santé et longue vie et tout le bonheur.

*A ma famille **KOUDRI** et **SARMOUM***

*Mes frères et mes sœurs : **Fathi, Ilham, Sabrine** et **Sidali** , mes cousins: **Hakim**
et **Adel SARMOUM**, mes amis intimes **GRABIS Belhadj** et **Aissa**
BENCHOHRA*

*Bien sûr à celle qui m'a aidé tout au long de ce projet : ma collègue
BOULEFRAD Ikram Souad*

*Sans oublier ma grand-mère **Bakhta** et mon oncle **Mohamed**.*

*A mon binôme **KASSED Ahmed Azeddine***

*À mes collègues de la promotion Master 2 protection des écosystèmes et à tous
ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je
vous dis merci.*

Koudri Riadh

Dédicace :

Je dédie ce travail :

*A mon exemple éternel, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir,
que dieu te garde pour moi à toi mon père **Mhenni**.*

*A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma
vie et mon bonheur maman **Zahra** que j'adore.*

*Aux personnes dont j'ai bien aimé la présence dans ce jour, à mes chers
frères et sœurs **Mahi Yasser, Mohamed Idriss, Ferial et Nada**.*

*Et tout la famille **KASSED et NOUIDIR**.*

*A mes chers amis **Ayoub FAKED, Belarbi KACED, Ahmed CHOUCHAOUI,**
Mira KHELLAF et Fatima SI BACHIR.*

*A mon binôme **Riadh KOUDRI***

*Il me serait difficile de vous citer tous, vous êtes dans mon cœur,
affectueusement. À mes collègues de la promotion Master 2 protection des
écosystèmes. Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation
de ce travail, je vous dis merci..*

Kassed Ahmed Azeddine.

Liste des abréviations

- AEWA** : Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie.
- ANBT** : Agence Nationale des Barrages et Transferts.
- BNEDER** : Bureau National d'Études pour le Développement Rural.
- C** : carnivores.
- C.M.S** : La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices.
- C°** : degré Celsius.
- CFT** : Conservation des forêts de Tissemsilt.
- CITES** : La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction.
- E** : Indice d'équirépartition ou d'équitabilité.
- E.F.P** : échantillonnages fréquentiels progressifs.
- EEG**: électro-encéphalogramme.
- FAO**: Food and Agriculture Organization.
- Fc** : La fréquence centésimale.
- H'** : l'indice de diversité.
- Hi** : Hivernant.
- I.K.A** : L'indice kilométrique d'abondance.
- I.P.A** : Les indices ponctuels d'abondance.
- Ins** : insectivores.
- Inv** : consommateurs d'invertébrés.
- LPO** : La ligue pour la protection des oiseaux.
- M** : la température maximale.
- m** : la température minimale.
- m/s** : Mètre par seconde.
- MNHN** : Muséum national d'Histoire naturelle.
- MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
- n** : nombre d'individus.
- N** : nord.
- Nd** : Nicheur disparu.
- ni** : est le nombre d'individus d'une espèce **i**.
- Nm** : Nicheur migrateur.
- No** : Nicheur occasionnel.
- Ns** : Nicheur sédentaire.
- O** : omnivores.

ONC : L'Office National de la Chasse.

ONCFS : L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

ONF : office National des Forêts.

P : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

P : piscivores.

P_i : est le nombre des individus de l'espèce **i** prise en considération.

Pp : polyphagies.

Q3 : Quotient pluviométrique.

q_i : la fréquence relative des individus appartenant à l'espèce **i**.

Sd : sans date.

SEOF : La Société Française d'Etude de l'Ornithologie.

Sn : Statut actuel non défini.

T : températures moyennes mensuelles (°C).

UICN : Union internationale pour la conservation de la nature.

Va : Visiteur accidentel.

Vp : Visiteur de passage.

ZPS : zones de protection spéciale

.

Liste des figures

Figure 01 : La localisation de la wilaya de Tissemsilt.....	15
Figure 02 : La carte altimétrique de la wilaya de Tissemsilt.....	16
Figure 03: Le réseau hydrographique de la wilaya de Tissemsilt.....	17
Figure 04: Carte pédologique de la wilaya de Tissemsilt.....	18
Figure 05: Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	21
Figure 06 : Climagramme d'EMBERGER.....	22
Figure 07: La faune de la wilaya de Tissemsilt.....	26
Figure 08 : La localisation des stations d'études.....	27
Figure 09 : Appareil photo numérique.....	28
Figure 10 : Le guide d'identification.....	29
Figure 11 : l'opération de dénombrement (méthode EFP).....	32
Figure 12 : Abondances relatives des ordres des espèces dans la forêt de Sidi Bentamra (Tissemsilt).....	38
Figure 13 : Abondances relatives des familles des espèces dans la forêt suburbaine de Sidi Bentamra.....	39

Liste des tableaux

Tableau 01 : Valeurs mensuelles maximales, minimales et moyennes de la température durant l'année 2019 à Tissemsilt.....	19
Tableau 02 : Pluviométrie mensuelle et annuelle de l'année 2019 de Tissemsilt.....	19
Tableau 03 : Quotient pluviométrique et étage bioclimatique de la région de Tissemsilt.....	22
Tableau 04 : Espèces des poissons fréquentant la zone d'étude.....	23
Tableau 05 : Espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude.....	23
Tableau 06 : Espèces des mammifères fréquentant la zone d'étude.....	24
Tableau 07 : Espèces des reptiles fréquentant la zone d'étude.....	25
Tableau 08 : Les coordonnées géographiques des stations d'écoutes.....	28
Tableau 09 : Abréviations des statuts phénologiques des espèces aviaires d'Algérie.....	33
Tableau 10 : Calendrier des sorties avec effectif enregistré.....	37
Tableau 11 : Statut des espèces avifaunistiques suburbaines du forêt de Sidi Bentamra	37
Tableau 12 : Bilan des statuts des espèces avifaunistiques suburbaines de la forêt de Sidi Bentamra Tissemsilt.....	39
Tableau 13 : Présence (+)/absence (-) des espèces avifaunistiques recensées dans chaque station.....	40
Tableau 14 : Abondance relative des espèces recensées dans la forêt suburbaine de Sidi Bentamra. (A.R. %)......	42
Tableau 15 : Valeurs des richesses totales et spécifique mensuelles des espèces observées dans la forêt de Sidi Bentmra.....	45
Tableau 16 : Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces observées dans les stations d'étude.....	45

Table des matières :

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des Tableaux

Introduction générale	01
-----------------------------	----

Chapitre I : Généralités sur les oiseaux forestiers :

I.1. Définition des oiseaux forestiers	03
I.2. Inventaire et dénombrement des oiseaux forestiers	04
I.3. Méthodes d'inventaires de dénombrements des oiseaux forestiers	05
I.3.1. Les dénombrements absolus	05
I.3.1.1. Les plans quadrillés ou quadrats	05
I.3.1.2. La recherche des nids sur une surface déterminée	05
I.3.1.3. Les comptes sur bandes.....	05
I.3.1.4. Les captures - recaptures avec baguage	06
I.3.2. Les dénombrements relatifs	06
I.3.2.1. Les itinéraires échantillons	06
I.3.2.1.a. Indice par unité de distance ou indice kilométrique	06
I.3.2.1.b. Indice par unité de temps	06
I.3.2.2. Les indices ponctuels d'abondance (I.P.A.)	06
I.3.2.3. L'échantillonnage fréquentiel progressif (E.F.P.)	07
I.4. Comparaison de méthodes	08
I.5. Les principales activités des oiseaux forestiers	08
I.5.1. La migration	08
I.5.1.1. Migration postnuptiale	08
I.5.2. L'alimentation	09
I.5.3. La reproduction	09
I.5.4. Le toilettage	09
I.5.5. Le vol	09
I.5.6. Le sommeil	10
I.6. Les menaces qui touchent les oiseaux forestiers	10
I.7. Les principales organisations de la protection des oiseaux forestiers	11
I.7.1. La ligue pour la protection des oiseaux (LPO)	13
I.7.2. La Société Française d'Etude de l'Ornithologie (SEOF)	13

I.7.3. L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)	13
I.7.4 Le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)	13
I.7.5. Le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)	14
I.7.6. La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (CITES)	14
I.7.7. La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (C.M.S)	14

Chapitre II: Présentation de la zone d'étude.

II.1. Présentation générale de la wilaya de Tissemsilt	15
II.2. Situation géographique	15
II.3. Caractères généraux de Tissemsilt	16
II.3.1. Facteur abiotique	16
II.3.1.1. Facteurs édaphiques	16
II.3.1.1.1. Données topographique	16
II.3.1.1.2. Données Hydrologiques	17
II.3.1.1.3. Pédologie	17
II.3.2. Facteurs Climatiques	18
II.3.2.1. Température	19
II.3.2.2. Précipitation	19
II.3.2.3. Humidité	20
II.4. Synthèse climatique	20
II.4.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN	20
II.4.2. Climagramme d'Emberger	21
II.5. La richesse faunistique de la région de Tissemsilt	22
II.5.1. les poissons	23
II.5.2. Avifaune	23
II.5.3. les mammifères	24
II.5.4. les reptiles	25
II.6. Donnée bibliographique sur la flore de la région de Tissemsilt	26

Chapitre III : Matériels et méthodes

III.1. Présentation de la station d'étude	27
III.2. Matériels utilisés	28
III.3. Méthode de dénombrement des oiseaux forestiers	29
III.3.1. Les dénombrements	29
III.3.1.1. L'objectif des dénombrements	30

III.3.2. Méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A) appliquée aux oiseaux....	30
III.3.2.1. Avantages de la méthode IPA.....	31
III.3.2.2. Inconvénients et limites d'emploi.....	31
III.3.3. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P).....	31
III.3.3.1. Avantages et inconvénients de la méthode EFP.....	32
III.3.4. Application en Algérie.....	32
III.4. Statuts bioécologiques de l'avifaune.....	33
III.4.1. Statuts phénologique.....	33
III.4.2. Statut trophique.....	34
III.4.3. Statut de protection.....	34
III.4.3.1. Les catégories de la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature(UICN).....	34
III.5. Méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques.....	35
III.5.1. Richesse totale (S).....	35
III.5.2. Abondance relative ou fréquence centésimale des espèces aviennes.....	35
III.5.3. Indice de Shannon – Weaver.....	35
III.5.4. Indice d'équirépartition ou d'équitabilité (E).....	36

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV.1. Inventaire des oiseaux suburbains du foret de Sidi Bentamra.....	37
IV.2. Statut phénologique des espèces.....	39
IV.3. Exploitation des espèces échantillonnées par les indices écologiques de composition..	41
IV.3.1. Abondance relative des ordres et des familles.....	43
IV.3.2. Abondance relative des familles.....	44
IV.3.3. La richesse totale (S) et spécifique des stations d'étude.....	45
IV.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	45
IV.5. Discussion générale.....	46
Conclusion générale.....	48
Références bibliographiques.....	50

Annexes

Résumé



Introduction

Générale



Introduction générale :

En écologie forestière, les oiseaux constituent un groupe de recherche particulier, et les oiseaux représentent 70 % des espèces de vertébrés dans les écosystèmes forestiers (**Delahaye, 2006**). Ils sont un modèle largement utilisé comme indicateur de la biodiversité forestière (**Jansson, 1998; Mikunsinski et al., 2001**). Les oiseaux sont fortement dépendants de la structure de la végétation (**Skinner et al., 1996**), ils sont sensibles aux changements graduels ou brusques de leur environnement, ils occupent de vastes territoires et renseignent sur la qualité de leur environnement, et ils sont faciles à observer (**Prodon, 1988 ; Bibby et al., 1992 ; Fonder Flick , 2007, Labourdetti et Malvaud., 2022**), et peuvent ainsi décrire l'état et l'évolution de leur habitat (**Hilaire et al., 2015**).

Les ornithologues s'intéressent depuis longtemps au rôle des caractéristiques environnementales dans les relations oiseaux-habitat. Il a été démontré que les caractéristiques de l'habitat influencent grandement la structure et la composition des communautés d'oiseaux, ainsi que l'aire de répartition et l'émergence des oiseaux (**Cody 1985 ; Wiens 1989 ; Guezoul et al., 2017**).

Des études ont montré que les schémas de distribution des communautés d'oiseaux forestiers sont liés à la disponibilité de ressources telles que la nourriture et l'espace de nidification, qui sont eux-mêmes influencés par la diversité et la composition de l'habitat (**Wiens, 1989 ; Moussouni et Boubaker., 2015 ; Chedad et al., 2020 et Mena et al., 2021**). De plus, de nombreux biologistes considèrent la composition florale comme un déterminant secondaire de l'assemblage des communautés d'oiseaux (**Holmes et Robinson, 1981 ; Wiens et Rotenberry, 1981 ; Robinson et Holms, 1984 ; Rotenberry, 1985 ; Benyakoub, 1993 Bellatreche, 1994**). D'autres facteurs tels que le volume foliaire, l'âge de l'arbre (**Sallabanks et al., 2006**), la productivité de la plante. (**Cody, 1981**).

En Algérie l'étude des oiseaux forestiers, se résume essentiellement à la caractérisation de l'avifaune ou à l'écologie de reproduction des espèces ou simplement des observations ponctuelles (**Chalabi et al., 1985 ; Moali, 1999 ; Isenmann et Moali, 2000**).

La très grande majorité des études concernant l'avifaune des habitats aquatiques et des zones humides (**Seddik et al., 2010 ; Maazi et al., 2010**).

La région de Tissemsilt renferme plusieurs zones forestières (Le parc national des cèdres de Theniet El Had, la forêt Aïn Antar, la forêt de Bin El Kiffan à Boukaid, la forêt suburbaine de Sidi Bentamra , Tissemsilt...etc) qui sont malheureusement peu étudiées,

devant une telle situation, nous nous sommes proposé de contribuer par ce présent travail à l'étude de l'avifaune forestière d'une zone suburbaine de Tissemsilt.


C'est dans ce contexte que nous avons orienté notre travail dans cet article pour étudier la composition et la structure des populations d'oiseaux dans la forêt périurbaine de Sidi Bentamra Tissemsilt et pour déterminer comment cette structure est liée à la structure des populations forestières. Des arrangements à plus grande échelle sont ensuite comparés à des travaux similaires pour mieux comprendre l'abondance d'oiseaux de notre environnement et ses exigences en matière d'habitat.

Ce travail vise à inventorier les espèces aviaires de cette forêt de Sidi de Bentamra, en montrant l'importance de cette dernière dans l'accueil et le refoulement de l'avifaune et à définir leur statut phénologique.

La présente étude effectuée au niveau de la forêt Sidi Bentamra, dans la région de Tissemsilt a pour but de :

- Avoir des informations sur les espèces et leurs nombres présentent dans la forêt Sidi Bentamra.
- Avoir une idée sur les différents statuts de ces oiseaux dans la forêt.

Le présent document s'articule autour de quatre chapitres. Le premier chapitre rassemble les données bibliographiques sur les oiseaux forestiers. Le deuxième chapitre réservé à la présentation de la zone d'étude. Quant au troisième chapitre est consacré aux matériels et les méthodes utilisées pour la réalisation de cette étude. Le quatrième chapitre présente les résultats obtenus sous forme des tableaux, des graphes et d'indicateurs écologiques, suivis d'une discussion qui se conclut par une conclusion et quelques perspectives.



Chapitre I :

Généralités sur les
oiseaux forestiers

I.1. Définition des oiseaux forestiers :

Les oiseaux jouent un rôle important dans la biodiversité forestière. **(Bennun *et al*, 2004 ; Ahon *et al*, 2012).**

Les oiseaux sont sensibles aux changements environnementaux leur habitat, ces caractéristiques des oiseaux en font un groupe de prédilection construire des indicateurs qui reflètent l'état et l'évolution de la biodiversité. **(Blondel, 1969 ; Tucker et Evans, 1997 ; Bibby, 1999 ; Underhill et Gibbons, 2002 ; Pearman *et al*, 2006).**

Les oiseaux sont bien connus chez des naturalistes et peuvent être utilisés à des fins de sensibilisation public, mais aussi facilement identifiable, dénombrable et localisable comparaison avec d'autres taxons. **(Bibby *et al*, 2000).**

Les oiseaux sont largement utilisés comme mesure de la "qualité globale" biocénoses » **(Lebreton et Pont, 1987)**, en raison du caractère intégré des oiseaux et la rapidité du travail de terrain nécessaire dans un rapport sur l'état de conservation de différents oiseaux. **(Blondel, 1980 ; Blondel, 1995).**

En Europe, Bird life International appelle à une meilleure compréhension scientifique L'importance de la relation entre les espèces et leurs habitats dans les milieux ordinaires **(Tucker et Evans, 1997).**

Plus de 40% des oiseaux en Europe sont actuellement considérés comme un statut de conservation défavorable, en raison de leur faible volume, déclin récent ou portée géographique limitée. **(Tucker et Evans, 1997).**

Les oiseaux sont un bon modèle de référence pour tester certains hypothèses actuelles sur la structure, la fonction et la dynamique des communautés biologiques ne constitue pas un problème systémique et peut occuper différents niveaux nutritionnels, nombreuses espèces : peut être basé sur le rythme des saisons. **(Blondel *et al*, 1973 ; Blondel, 1975 ; Blondel, 1976).**

Les oiseaux seuls suffisent au diagnostic écologique du milieu terrestres, car ce serait un aveu implicite qu'ils intègrent toutes les conditions facteurs écologiques qui régulent la structure et la fonction de l'écosystème distribué en Trois dimensions de l'espace, qui permettent d'évaluer les habitats des oiseaux en tout les milieux, même les plus artificiels, leur sensibilité aux habitats et leurs évolutions Oui, ce sont de bons indicateurs écologiques. **(Blondel, 1975).**

I.2. Inventaire et dénombrement des oiseaux forestiers :

L'inventaire des espèces et le suivi des populations sont des tâches communes de l'humanité biologistes, et diverses techniques de recherche exploratoire et de suivi des oiseaux utilisables. Bien que chaque technique ait ses avantages, celle qui convient le mieux dépendra des objectifs spécifiques de l'étude, tels que la taille de la zone d'étude, caractéristiques des espèces et des habitats d'intérêt, ainsi que logistique et faisabilité fournir un soutien financier pour la mise en œuvre de l'étude. **(FAO, 2018)**.

Évaluer la composition et la population d'oiseaux sauvages dans une zone Intéressé peut être fait de différentes manières, à partir du calcul de tous les ensembles stratégie d'échantillonnage pour la présence d'animaux (recensement complet) par rapport à la présence estimations de la population pouvant être extrapolées à l'ensemble de la zone d'étude. Quelle que soit la technique utilisée, il existe un précepte important. **(Triplets, 2007)**.

Les populations d'oiseaux ont deux objectifs différents : l'un pour étudier l'impact Structure et évolution de la population végétale du stade pionnier au stade climax composition qualitative et quantitative des oiseaux, d'autre part pour évaluer et comparer richesse et l'abondance des espèces de ce groupe **(Triplet, 2007)**.

Les oiseaux sont les plus nombreux de toutes les catégories d'animaux coloré et il est facile de remarquer que les oiseaux sont certainement les animaux les plus faciles à compter Leurs recherches ont été bien accueillies. **(Sanchez, 2007)**.

Ce sont les pratiques les plus largement utilisées dans la recherche sur les oiseaux et l'objectif principal est de contribuer autant que possible à la connaissance et à la conservation des espèces et de leurs espèces habitat. **(Moulay-Meliani, 2011)**.

Démographie en l'ornithologie ces dernières années ; peu d'études écologiques ne implique actuellement l'utilisation de données numériques précises sur la densité les populations d'oiseaux et leurs fluctuations temporelles et spatiales. Connaissances la taille, la composition et la structure de la population, déterminer les contraintes de capacité d'une zone nécessite divers. **(Dorst, 1963)**.

Selon **(Blondel, 1969)**, les comptes peuvent être décrivez la densité d'oiseaux à la surface aussi précisément que possible, ce qui est obtenu grâce à la recherche direct ou samplé. Ces comptages sont également utilisés pour évaluer l'intérêt du site pour définir les besoins, l'habitat de l'espèce ou déterminer l'emplacement ou la cause du déclin de l'espèce ;

ceux les informations peuvent également fournir des informations sur les tendances évolutives des espèces, capacité de charge du milieu et du site. (ONCFS, 2004).

I.3. Méthodes d'inventaires de dénombrements des oiseaux forestiers :

Le texte de (Blondel, 1969) demeure celui qui apporte le plus d'information sur les méthodes de dénombrement quelles soient absolues ou relatives.

I.3.1. Les dénombrements absolus :

Ils se produisent pendant la saison de la reproduction de plusieurs mois Avril à Mai et Juin, les couples se forment et se stabilisent dans le temps et dans l'espace. Ils comprennent des comptages directs des individus, généralement par paires à la surface choisie. Quatre façons de garder rarement le port sur l'individu, sans rapport avec les manifestations de la reproduction (nidification). (Ochando, 1988).

I.3.1.1. Les plans quadrillés ou quadrats :

Il s'agit de diviser un échantillon dans un environnement donné représente la végétation, mais aussi les oiseaux. à l'intérieur de la zone d'échantillonnage, un réseau de sentiers balisés doit être établi et affiché sur une carte. Tout point final tout contact avec les oiseaux (familles nicheuses chaleureuses) à chaque sortie est situé sur le plan, et à la fin de la saison de reproduction, chaque couple d'états apparaît comme un nuage de points de contact. Cette méthode demande beaucoup de temps et de bonnes conditions observées. Les facteurs individuels sont élevés, les différences de densité peuvent varier pour un même quadrat en fonction des observations de 30% à 50%. (Frochot, 1975).

I.3.1.2. La recherche des nids sur une surface déterminée :

Cette méthode est une variante de la méthode précédente, en milieu la foresterie ne peut donner des résultats que sur de très petites parcelles qui peuvent être facilement couvertes. (Ochando, 1988).

I.3.1.3. Les comptes sur bandes :

La méthode peut être utilisée en toute saison et consiste à suivre un parcours défini et à compter tous les oiseaux ou leurs événements d'une largeur de 20 à 50 m. Il faut faire plusieurs passages (4 à 5) pour obtenir de meilleurs résultats, mais lesquels restent proches tout le temps ? Mais cette méthode est rapide et peut être appliquée à de grandes surfaces. (Ferry et Frochot, 1958).

I.3.1.4. Les captures - recaptures avec baguage :

Cette méthode consiste à attraper les oiseaux avec des filets à oiseaux, à les boucler et à les relâcher avant de les recevoir. Elle a demandé des populations d'oiseaux stables, il ne connaît ni choix, ni accoutumance, ni exclusion du net.

Selon la formule de LINCOLN-PETERSEN, le nombre d'oiseaux marqués recapturés est théoriquement proportionnel à la taille de la population de l'espèce associée. Cette méthode avec des variantes peut être utilisée pour n'importe quelle espèce animale et rarement utilisée en ornithologie. (**Ochando, 1988**).

I.3.2. Les dénombrements relatifs :

Ils sont utilisés lorsque les gens ne veulent pas ou ne peuvent pas avoir de densité, ils fournissent des chiffres (indices) comparables d'une saison à l'autre ou d'un milieu à l'autre. (**Ochando, 1988**).

I.3.2.1. Les itinéraires échantillons :

Les résultats sont donnés par rapport à une unité de distance ou de temps.

I.3.2.1.a. Indice par unité de distance ou indice kilométrique :

Abondance (I.K.A.) Cela comprend la conduite sur une longueur fixe d'itinéraire à une vitesse constante et en notant les oiseaux ou les signes qui apparaissent. Population d'oiseaux réduite à 1 km. Cette méthode est peu utilisée, sauf pour les synthèses et les inventaires rapides le long des routes. (**Blondel et al, 1970**).

I.3.2.1.b. Indice par unité de temps :

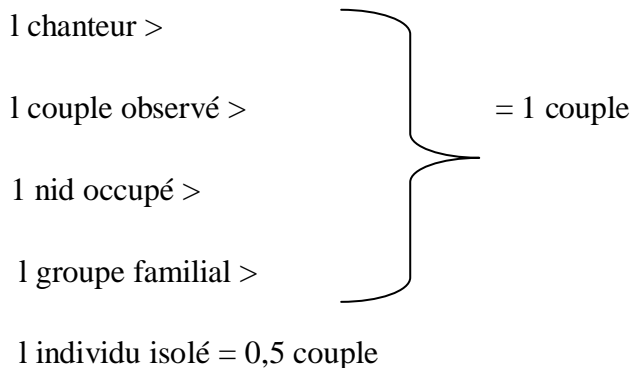
Il s'agit d'un problème de comptage des oiseaux vus ou entendus dans un temps donné. Cette méthode est principalement utilisée pour comptabiliser les migrations par des points de vue (péninsules, côtes, passages). . (**Ochando, 1988**).

I.3.2.2. Les indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) :

Cette méthode est une variante de la méthode précédente, qui s'est beaucoup développée et a été standardisée. (**Frochot, 1975**).

Elle consiste à sélectionner un certain nombre de points représentatifs (stations d'écoute) du milieu étudié et à effectuer deux comptages au cours de la saison de reproduction en chaque point, un au début et l'autre à la fin. Fin : Compter équivaut à localiser, identifier et compter les oiseaux par leur chant, rarement par leurs observations. Chaque décompte dure 20 minutes et doit être effectué tôt le matin (dans les 2 heures après le lever du soleil), lorsque le

chant des oiseaux est le plus fort et que les conditions météorologiques sont bonnes. Le nombre de points dénombrés par jour, 6 au maximum, est souvent ramené à 4 du fait des déplacements. Les contacts sont traduits en nombre de couples selon la convention suivante :



A l'issue des deux comptages, pour chaque point, on retient le plus grand nombre de logarithmes, qui constitue l'espèce pour le point et l'année considérés par l'I.P.A. Après obtention du facteur de conversion « C » propre à chaque espèce, cet indice peut être converti en densité par des méthodes absolues appliquées à des échantillons représentatifs du milieu. (**Blondel et al, 1970**).

I.3.2.3. L'échantillonnage fréquentiel progressif (E.F.P.) :

(**Blondel, 1975**) a proposé une méthode simplifiée à partir d'I.P.A. Appelé : "Progressive Frequency Sampling" E. F. P. Cette méthode ne peut pas obtenir la densité car il s'agit de lectures "présence-absence", mais elle produit un feu d'invention, l'abondance des populations d'oiseaux, plus rapidement. La méthode consistait en une enquête de 20 minutes à chaque station d'écoute sélectionnée. L'observateur dresse uniquement la liste des espèces identifiées, il peut faire 8 à 10 lectures par jour, et la probabilité de contact avec chaque espèce en 20 minutes. Écoutez, en restant assez haut pendant la majeure partie de la journée, les heures de travail prolongées augmentent les risques de rencontres avec des espèces rares. Y a-t-il moins d'intervention sur le facteur personnel ? Cela diffère de la méthode IPA parce que l'observateur n'estime pas le nombre d'individus ou leur emplacement.

La connaissance de la richesse du peuplement augmente avec le nombre de sondes jusqu'à atteindre un niveau proche du nombre total d'espèces présentes dans le milieu étudié. Selon (**Blondel, 1975**) dans un milieu forestier homogène, environ 20 sondes de fréquence peuvent atteindre la quasi-totalité des espèces », dans le cas de SVENSSON, « plus de 90% du territoire (6 heures de travail sur un territoire de 1 Km).

I.4. Comparaison de méthodes :

Peu de travaux sont comparés en utilisant plusieurs méthodes à la fois, et les chercheurs prennent souvent une méthode et la modifient ensuite en fonction des problèmes rencontrés. Cependant (**Frochot et al, 1977**) ont publié une comparaison de trois méthodes de recensement utilisées pour une même population d'oiseaux forestiers. Il s'agit des méthodes : IPA, plan quadrillé et "capture-recapture". Seules les deux premières méthodes permettent de dénombrer les espèces et d'obtenir les densités de couples reproducteurs pour 12 d'entre elles. La dernière méthode, si vous pouvez avoir des jeunes et des femelles sous la main, ne fournira qu'une densité de 4 espèces.

Les heures de travail varient également selon la méthode, IPA : 10 heures requises, soit 14 IPA (début 7 mai et mi-juin), grille horaire de 43 heures avril-juin et 400 heures captage-mai-juillet-recapture.

I.5. Les principales activités des oiseaux forestiers :

Les principales activités des oiseaux forestiers sont : la migration, l'alimentation, la reproduction, le vol,etc.

I.5.1. La migration :

Il s'agit d'une stratégie adaptative qui guide les oiseaux à chercher plus loin les emplacements d'accueil et de stationnement sont plus favorables en termes de climat et de nourriture. (**Chalabi, 1990**). Poussé par des conditions météorologiques difficiles, la migration des oiseaux des nombres stupéfiants et couvrant de longues distances avec des directions très précises, Hivernez dans le sud plus chaud et où la nourriture est abondante. (**Dorst, 1950 ; Dajoz, 1971**).

Pendant la migration les oiseaux font de l'exercice deux fois par an obligatoire, à vitesse aller-retour. (**Jarry, 1988**).

I.5.1.1. Migration postnuptiale :

C'est aux oiseaux d'obtenir de leurs zones d'hivernage aux zones où ils se reproduisent. (**Leffvre, 1999**). La connaissance de l'immigration répond à une série de questions dirigeants, observer ce phénomène saisonnier nécessite de savoir les oiseaux, où ils se trouvent à différents moments de l'année, les itinéraires qu'ils suivent au cours de leurs déplacements, leur escale et leur destination finale. (**Aewa, 2004**).

I.5.2. L'alimentation :

La nourriture est une source de calories, mais trouver de la nourriture coûte aussi de l'argent vitalité. La contribution doit être supérieure aux dépenses. L'oiseau doit en trouver un compromis entre le comportement alimentaire le moins cher et la nourriture la plus abondante. **(Tamisier et Dehorter, 1999)**.

I.5.3. La reproduction :

C'est une suite de plusieurs processus : stationnement, ponte, éclosion et Élever jeune. . **(Moulay-Meliani, 2011)**.

La définition de cette période est mentionnée dans le rapport **(MNHN-ONC, 1989)** : Il comprend les étapes de stationnement et de mise en couple, Nidification, frai, éclosion, éclosion, élevage et éclosion pour certaines espèces, il faut aussi accroître la dépendance à long terme des jeunes à l'alimentation parents après le vol. **(Cramp et Simmons, 1977)**.

La saison de reproduction est la période pendant laquelle une espèce pond des œufs, couve et nourrit les jeunes jusqu'à ce qu'ils soient complètement développés ; elle commence à s'installer dans les viviers et finit par gagner en indépendance les jeunes. **(Leffvre, 1999)**.

La première période de ponte s'étend principalement de mars à mai dans la zone l'Algérie est encore le désert le plus sec, et la reproduction est très irrégulière et imprévisible. Ensuite, il y a la pluie qui affecte la reproduction et le succès. **(Isenmann et Moali, 2000)**.

I.5.4. Le toilettage :

Garder les plumes est un comportement à double fonction **(Mckinney, 1965)** nettoyer les plumes d'une part (enlever notamment les ectoparasites) et les conserver lorsque les plumes du corps muent (enlevez les vieilles plumes et mettez-les en bonne position profitez de cet espace de croissance) D'autre part, les plumes épaisses sont étroitement liées à la glandes sébacées (au niveau des hanches) pour garantir l'imperméabilité. **(Tamisier et Dehorter, 1999)**.

I.5.5. Le vol :

Oiseau le plus volant parmi près de 9 000 espèces d'oiseaux, c'est même une de leurs caractéristiques fondamentales par rapport aux autres créatures. Si les différentes espèces sont comparées à d'autres grands groupes d'animaux, notamment aux mammifères, ce talent particulier est à l'origine d'une contrainte importante, qui explique en grande partie la grande

homogénéité morphologique des différentes espèces. En effet, comme nous le verrons, leur structure générale est modélisée par des commandes physiques liées au vol. (**Jarry, 1988**).

Le premier est de maximiser la perte de poids, de réduire les os, d'augmenter le rendement musculaire, d'adapter les organes circulatoires et reproducteurs, d'optimiser le métabolisme impliquant toutes les fonctions : respiration, digestion, etc...

Le second est l'aérodynamisme : tête et corps Evolution de la forme générale, évolution des membres antérieurs aux ailes, plumes.

Le troisième est le besoin de puissantes « hélices » (la nécessité même qui a longtemps limité le vol humain) : l'évolution des systèmes respiratoire et musculaire. (**Jarry, 1988**).

I.5.6. Le sommeil :

Les oiseaux (comme les mammifères) sont homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent la température interne de la plupart des espèces à environ 42°C.

Plus d'une douzaine d'espèces d'oiseaux ont été étudiées avec des méthodes polygraphiques. Des différences EEG significatives ont été trouvées entre l'éveil (activité rapide à basse tension) et le sommeil (activité lente à haute tension). Il existe des preuves convaincantes d'épisodes périodiques de sommeil paradoxal pendant le sommeil comportemental. Comme chez les mammifères, il se caractérise par une activation EEG, des mouvements oculaires rapides et une diminution, parfois partielle, du tonus musculaire. Ces épisodes sont très brefs (10 à 20 secondes) mais se répètent fréquemment la nuit.

Il existe des différences importantes dans l'organisation du sommeil entre les espèces. Pendant la migration, les albatros ou les martinets peuvent continuer à voler pendant de longues périodes. Ensuite, ces oiseaux peuvent dormir avec un seul œil et avoir un sommeil hémisphérique unilatéral. L'horloge biologique des oiseaux se situe au niveau de la glande pinéale. Il est responsable de l'organisation circadienne des rythmes activité-sommeil chez de nombreuses espèces. La régulation homéostatique du sommeil a été démontrée chez les pigeons et les pigeons après un éveil prolongé. (**Michel, 1994**).

I.6. Les menaces qui touchent les oiseaux forestiers :

Les menaces pesant sur les populations d'oiseaux varient à travers le monde, mais l'agriculture, l'exploitation forestière et les espèces envahissantes sont les plus graves, affectant respectivement 1 065 (87 %), 668 (55 %) et 625 (51 %) espèces d'oiseaux menacées. Les menaces les plus courantes étaient la destruction et la dégradation de l'habitat, affectant

1146 (93%) espèces menacées. Les humains sont responsables de la plupart des menaces affectant les oiseaux. **(Andrén , 1992).**

Le développement et l'intensification de l'agriculture et de la foresterie ont entraîné la dégradation, la destruction et la fragmentation de l'habitat. La pêche a également dégradé l'environnement marin et de nombreux oiseaux de mer sont morts accidentellement en raison d'un enchevêtrement accidentel dans des filets. La propagation des espèces envahissantes, la pollution et la surpêche des oiseaux sauvages sont également des menaces majeures. Enfin, le réchauffement climatique d'origine humaine est la menace la plus grave pour tous les oiseaux à long terme. **(Site web 01).**

Environ 150 millions de volailles sont mortes depuis le début de l'épidémie. Seulement 200 oiseaux sauvages et 2 000 cas de pollution dans le monde de manière informelle, une vingtaine de personnes se sont relocalisées en périphérie. **(Murray, 2006).** Presque tous les oiseaux sauvages testés positifs sont morts, Dans la plupart des cas, ils se retrouvent à proximité des élevages de volailles infecté. Les oiseaux sauvages sont des victimes, pas des vecteurs puissants Agents pathogènes de la grippe aviaire. **(Rousseau, 2006).**

En Algérie, la pratique de la chasse aux oiseaux ne tient pas compte de la biologie des espèces et des populations, et ces données de base sont nécessaires pour déterminer les périodes et les quotas de chasse. En effet, toutes les espèces définies comme proies dans la région (caille, pigeon, bécasse, bécasseau, colvert, pelle, canard pilet, fuligule milouin, fuligule morillon, gagani, sarcelle, canard huppé, étourneau sansonnet, oiseau à ailes rouges, les grives musiciennes etc...). **(Belhamra, 2005).**

Par ailleurs, un suivi rigoureux des zones de chasse et des tables de chasse serait d'un grand intérêt s'il était strictement appliqué. Le réchauffement conduira sans doute à l'avenir à des modifications de l'aire de répartition de nombreux oiseaux, dont certains pourraient disparaître des Aurès du fait de leur migration vers le nord du pays ; et d'autres du Sahara pourraient s'y installer et s'y adapter. **(Lekehal, 1997).**

I.7. Les principales organisations de la protection des oiseaux forestiers :

Tous les oiseaux forestiers sont protégés par la loi, seules les espèces suivantes sont chassables :

- Faisans.
- Gélinoite des bois.

- Grand Tétrás (seulement les mâles dans les Pyrénées).
- Tétrás lyre (seulement les mâles).
- Pigeon ramier et colombin.
- Tourterelle des bois.
- Corneille noire.
- Geai des chênes.
- Etourneau sansonnet.
- Merles et grives.

Ces espèces ne peuvent être chassées que pendant la saison de chasse générale et certaines sont soumises à des restrictions et à des programmes de chasse. Cette chasse se pratique généralement avec ou sans chiens et est rarement battue (faisans) ou à la recherche d'un emplacement fixe (pigeons). (ONF, 2007).

Comme pour les autres espèces d'oiseaux, il existe différents types d'aires protégées dans la forêt Il pourrait être:

- Une réserve de chasse gérée par l'Office d'État de la chasse et de la faune.
- Réserves Naturelles (Département d'Ecologie)
- L'ONF a constitué des réserves biologiques (intactes lorsque la faune et la flore évoluent sans aucune intervention, lorsqu'elles sont gérées pour protéger des espèces ou des milieux particuliers).

Peu de ces réserves forestières visent uniquement la protection des oiseaux (exception : grand tétras), mais surtout la protection de l'ensemble de l'écosystème forestier considéré. Bien sûr, de nombreuses forêts, domaniales ou non, sont incluses dans des parcs nationaux et régionaux, des réserves spéciales (ZPS), des sites Natura 2000 et d'autres formes de protection liées à la législation nationale ou européenne.

- Le Pigeon ramier est chassé durant une période limitée.
- Depuis sa protection dans les années 1980, le Balbuzard pêcheur niche à nouveau dans le centre de la France.
- Les places de chant du Grand Tétrás doivent être protégées. (ONF, 2007).

I.7.1. La ligue pour la protection des oiseaux (LPO) :

Est une association de protection de la nature reconnue d'utilité publique depuis 1986. L'objectif est de protéger les oiseaux et les écosystèmes dont ils dépendent. La LPO a acquis une expertise aviaire reconnue en France par l'étendue et la compétence de son réseau. Elle est la représentante officielle de l'Union Internationale pour la Protection des Oiseaux en France, habilitée par l'UICN à établir la Liste Rouge des Oiseaux au niveau international. (UICN France, MNHN, LPO, SEOF , ONCFS, 2011).

I.7.2. La Société Française d'Etude de l'Ornithologie (SEOF) :

Est une association qui regroupe des ornithologues professionnels ou amateurs et assure la diffusion des connaissances. Il organise et coordonne les enquêtes, encourage et oriente la recherche et met à disposition une vaste bibliothèque. Son expérience éditoriale se traduit par la publication de la revue scientifique *Alauda*, des audiences internationales, la publication d'ouvrages thématiques et la publication de la faune régionale et nationale. (UICN France, MNHN, LPO, SEOF , ONCFS, 2011).

I.7.3. L'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) :

Est un établissement public de l'État mandaté en vertu de l'article L421-1 de la loi sur l'environnement pour mener des recherches, des études et des expérimentations liées à la conservation, la restauration et la gestion de la faune et pour évaluer la faune pour le compte de l'État. Soutien aux conditions animales, en particulier les oiseaux autorisés à chasser. (UICN France, MNHN, LPO, SEOF , ONCFS, 2011).

I.7.4 Le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) :

Est le réseau des organismes et des experts de l'UICN en France. Regroupant au sein d'un partenariat original 2 ministères, 13 organismes publics et 40 organisations non-gouvernementales, il joue un rôle de plateforme d'expertise et de concertation pour répondre aux enjeux de la biodiversité. Le Comité français de l'UICN rassemble également un réseau de plus de 250 experts répartis en cinq commissions thématiques, dont la Commission de sauvegarde des espèces qui réunit 130 spécialistes. L'UICN International a développé la méthodologie de référence pour guider les pays dans l'élaboration de leur Liste rouge nationale des espèces menacées. (UICN France, MNHN, LPO, SEOF , ONCFS , 2011).

I.7.5. Le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) :

Est un établissement public à caractère scientifique et culturel, placé sous la double tutelle des Ministères de la recherche et de l'écologie. Ses missions incluent la recherche, la gestion des collections, l'expertise et la diffusion des connaissances. Le Service du patrimoine naturel du MNHN est responsable de la conduite scientifique de l'inventaire du patrimoine naturel en France. Pour réaliser cette mission, il développe une base de données nationale sur la nature rassemblant des informations sur les espèces présentes sur le territoire. Institution de renommée internationale, le MNHN dispose grâce aux travaux de ses scientifiques d'une expertise reconnue sur la biodiversité et sa conservation. (UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS, 2011).

I.7.6. La Convention sur le Commerce International, des Espèces Sauvages de Faune et de Flore Menacées d'Extinction (CITES) :

Ce que dit Washington Convention (1973), la convention vise à établir des contrôles sur le commerce des spécimens, et des produits de la vie sauvage. Les autorités nationales contrôlent l'exploitation et l'importation des 45 espèces citées dans les annexes de la convention, avec l'aide du secrétariat de la CITES, Qui contrôle l'échange, qui est distribué et conférences entre les États parties de la Convention. (Osterwoldt, 1986).


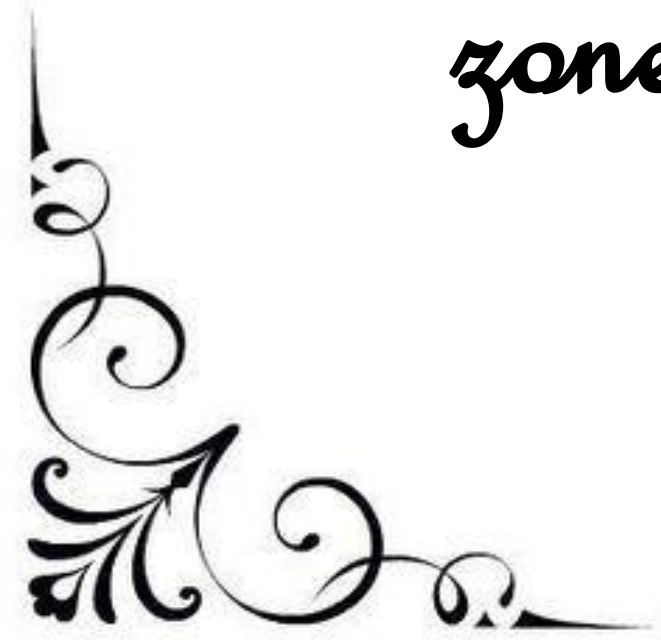
I.7.7. La Convention sur la Conservation des Espèces Migratrices (C.M.S) :

La convention sur la conservation des espèces migratrices, appartenant à la faune sauvage (également appelée convention CMS ou Bonn 1979), était de garantir la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes sur l'ensemble de leur aire de répartition. C'est l'un des traités intergouvernementaux, concernant la conservation de la faune sauvage et de ses habitats à l'échelle mondiale. (Saifouni, 2009).



Chapitre II:

Présentation de la
zone d'étude



II.1. Présentation générale de la wilaya de Tissemsilt :

Issue de la division territoriale de 1984, la wilaya de Tissemsilt est dominée par d'imposant massif d'l'Ouarsenis qui s'étend sur la moitié nord de son territoire. Toutes les conditions de vie dépendent de la géographie physique. Soulagement et a partir de la géologie de l'hydrologie, du climat, le régime hydrique est déterminé et explique en grande partie l'évolution de la population, des conditions de vie, des relations interpersonnelles de l'agriculture et de l'élevage de la wilaya. (Andi, 2013).

Il est donc nécessaire de rendre compte en détail de la situation générale à Tissemsilt, de ses topographie, géologie, hydrologie, climat, pédologie et végétation pour pouvoir dresser un état des lieux et tracer les perspectives du territoire en fonction des ressources en eau. (Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD).

II.2. Situation géographique :

La ville de Tissemsilt est située à 170 km au sud-ouest de la capitale Alger et à 215 km à l'est d'Oran. (Nicolas, 2016). Elle est située entre 1°18' et 2°18'E de longitude et entre 35°32' et 36°00' de latitude N, à environ 80 km de la mer méditerranée dans les montagnes et les vallées. La wilaya de Tissemsilt couvre une superficie de 3173 km² et est entourée de 6 wilaya : Chlef et Ain Defla au nord, Tiaret et Djelfa au sud, à l'est Médéa et Relizane à l'ouest. (Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD).

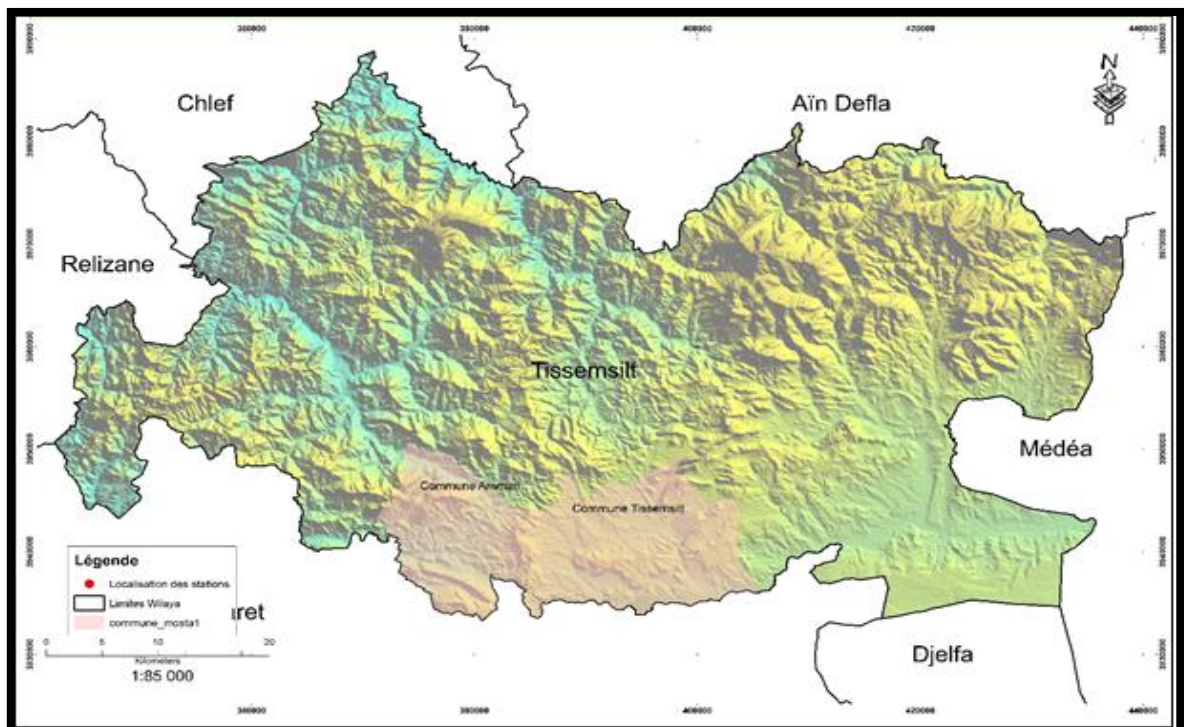


Figure 01 : La localisation de la wilaya de Tissemsilt. (Djetti et al., 2017, modifie).

II.3. Caractères généraux de Tissemsilt :

II.3.1. Facteur abiotique :

Deux types de facteurs abiotiques, les facteurs édaphiques et climatiques qui seront étudiés dans Tissemsilt.

II.3.1.1. Facteurs édaphiques :

Les principales caractéristiques physiques de Tissemsilt concernent la topographie et la pédologie et l'hydrologie.

II.3.1.1.1. Données topographiques :

La figure 02 montre la situation topographique de Tissemsilt. La ville est située sur le versant nord du plateau, le long de l'axe nord-nord-est/sud-sud-ouest, avec une pente moyenne d'environ 4 % du point le plus haut de la ville à son point le plus bas. L'altitude varie de 830 à 960 m, avec un dénivelé de 130 m. La majeure partie de la ville s'étend dans la partie basse de la commune, à près de 850 m d'altitude. (Nicolas, 2016).

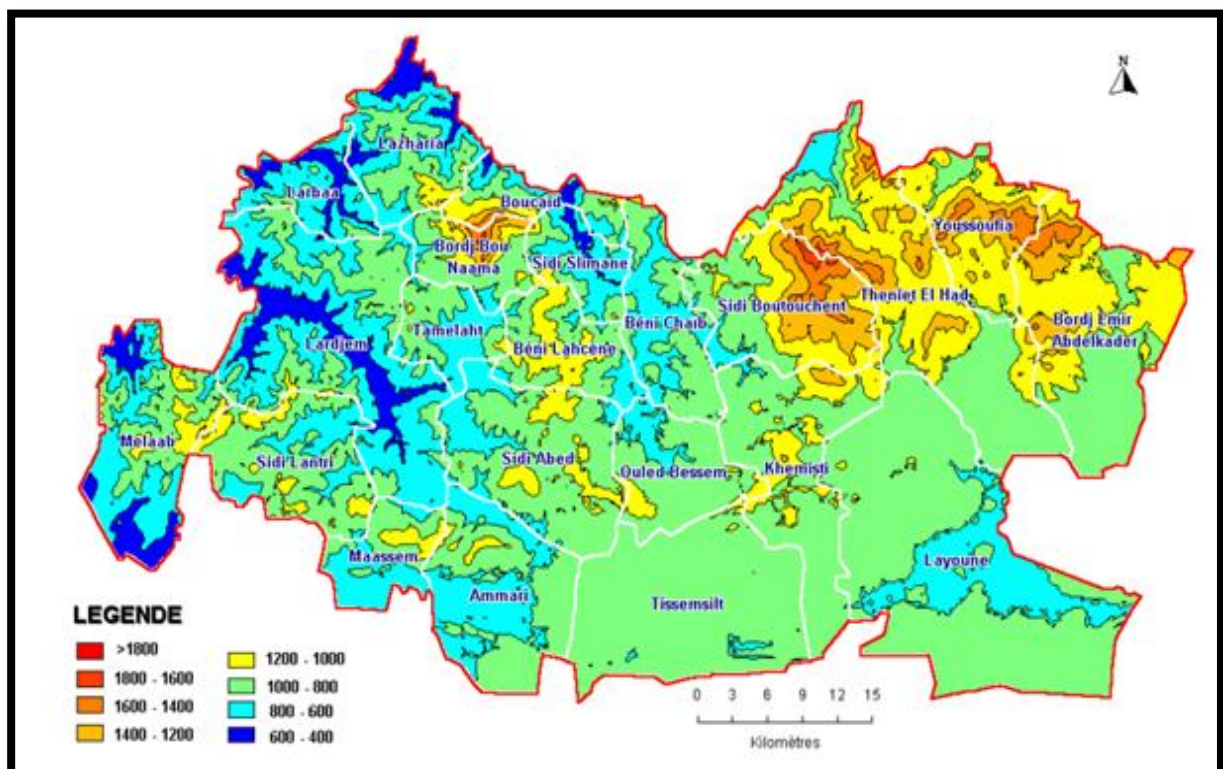


Figure 02 : La carte altimétrique de la wilaya de Tissemsilt, (Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD).

II.3.1.1.2. Données Hydrologiques :

En raison du relief montagneux et très accidenté, un réseau hydrologique poilu couvre la province de Tissemsilt. Il existe 9 grands bassins versants de cette particularité, dont aucun n'est entièrement contenu dans son territoire, chacun s'étendant sur une wilaya environnante. Les neuf bassins versants sont drainés par les principaux affluents de la rivière Cheliff. Cinq bassins partent des wilayas à Tissemsilt, et trois autres émergent des wilayas méridionales adjacentes. Sur les neuf bassins versants, le principal fleuve asséché et ses affluents ont une longueur totale de 2252 km, dont 871 km traversent la province de Tissemsilt. Par conséquent, une petite fraction des eaux de ruissellement est bénéfique à la wilaya de Tissemsilt. (E.N.HYD, Energoprojekt, 1992).

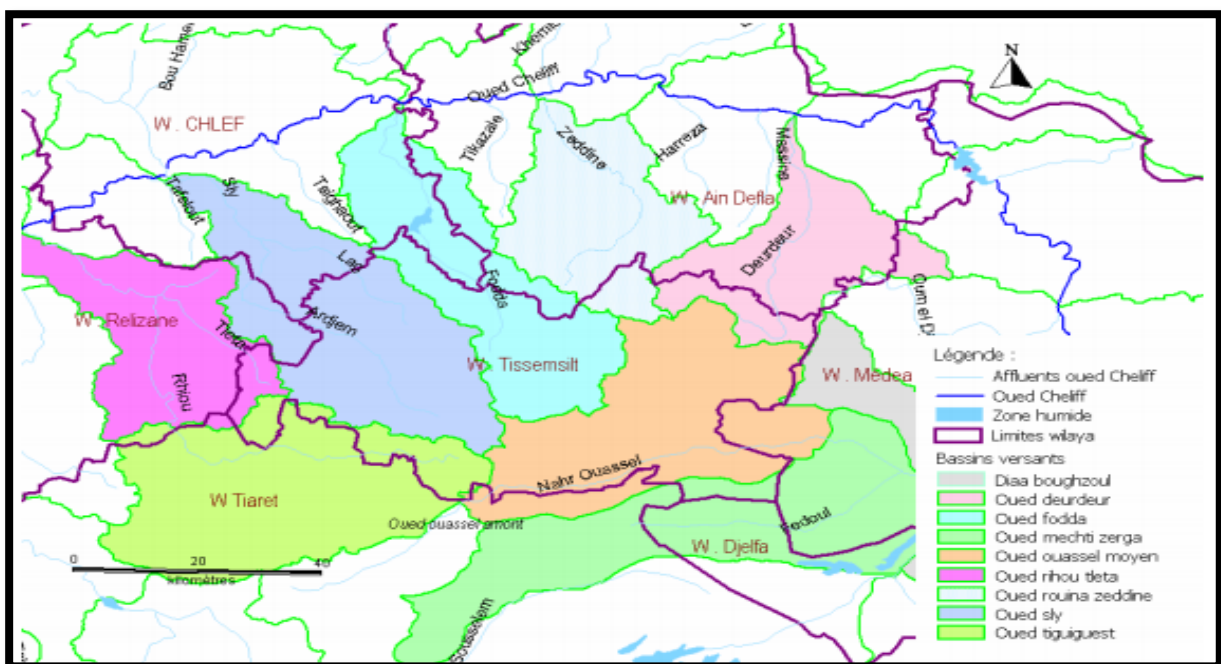


Figure 03: Le réseau hydrographique de la wilaya de Tissemsilt, (Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD).

II.3.1.1.3. Pédologie :

D'après les enquêtes de terrain réalisées par le bureau d'études du BNEDER, et diverses études réalisées à travers la wilaya (étude agropédologique du plateau du Sersou 1973, étude Ouarsenis 1982 et étude d'aménagement du bassin versant de Gargar 1987), le potentiel pédologique de la zone caractérisé par quatre principaux types de sols :

- Les sols peu évolués.
- Les sols calcimagnésiques.
- Les sols isohmiques.
- Les vertisols. (BNEDER, 1998).

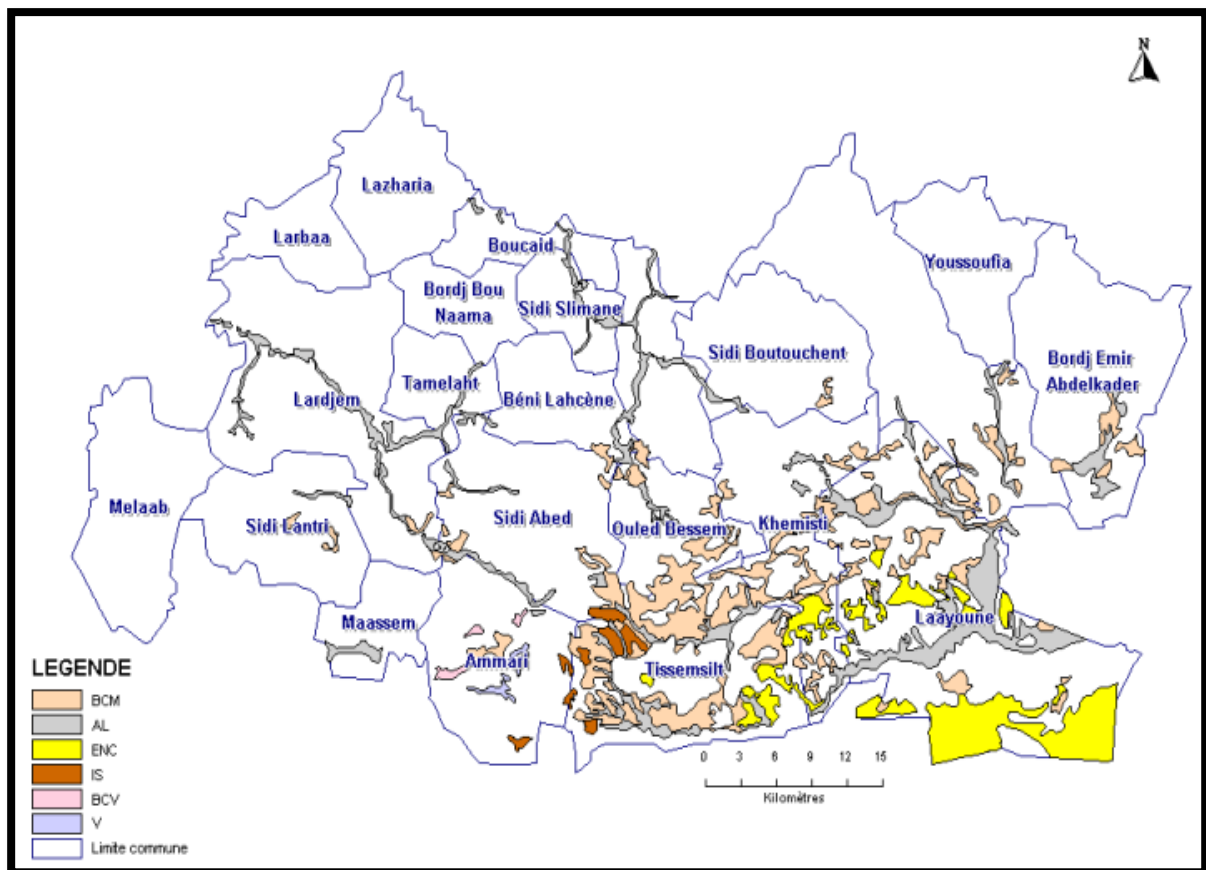


Figure 04: Carte pédologique de la wilaya de Tissemsilt. (Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD).

II.3.2.Facteurs Climatiques :

Selon (Dreux, 1980) les facteurs abiotiques qui agissent sur les êtres vivants comprennent en premier lieu les facteurs du climat, d'importance universelle et considérable, puis les caractères du sol, surtout intéressants pour les animaux terrestres. Les variations du climat constituent les facteurs importants agissant sur l'évolution de la biosphère. (Dajoz, 1998).

La région de Tissemsilt appartient à l'étage bioclimatique semi-aride, une particularité du climat méditerranéen, avec un hiver froid et humide et été chaud et sec, avec des températures moyennes comprises entre 0 et 6°C en hiver et 32 à 40°C en été fluctuer entre. Quant à la pluviométrie annuelle moyenne, elle oscille entre 300 et 600 mm, mais un pic de 800 mm est enregistré aux monts de l'Ouarsenis, et on note également que la hauteur moyenne des chutes de neige est comprise entre 0,5 et 50 cm d'épaisseur, parfois accompagnée de glace. (Nicolas, 2016).

II.3.2.1. Température :

La température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, synthétiques et fermentaires. Elle conditionnera la répartition des espèces botaniques et animales dans la biosphère (**Ramade, 1984, 2003**). Les températures moyennes mensuelles maximales et minimales de Tissemsilt de l'année 2019 sont rassemblées dans le tableau 01. (**ANBT, 2019**).

Tableau 01 : Valeurs mensuelles maximales, minimales et moyennes de la température durant l'année 2019 à Tissemsilt. (**ANBT, 2019**).

Paramètre	Mois												Moyenne annuelle
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
M (°C)	07	09	10	13	18	20	28	29	21	19	14	13	16,75
m (°C)	-2	05	0	05	10	12	14	17	10	09	03	-2	6,75
(M+m)/2	2,5	07	05	09	14	16	21	23	15,5	14	8,5	5,5	11,75

M (°C) : Températures mensuelles moyennes des maximas. (**ANBT, 2019**).

m (°C) : Températures mensuelles moyennes des minimas.

(M + m) / 2 : Est la température moyenne mensuelle.

Au cours de cette période le mois le plus chaud est le mois d'août, avec une température moyenne maximale de 29°C. Les mois les plus froids sont le mois de Janvier et Décembre avec un minimum de température égal à -2°C. Les moyennes fluctuent entre 2,5°C et 23°C. (**Tab. 01**).

II.3.2.2. Précipitation :

La pluviométrie est la hauteur annuelle des précipitations tombées dans un milieu, exprimée en millimètres (**Dreux, 1980**). La pluviométrie agit sur la vitesse de développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (**Dajoz, 1971**). Les valeurs mensuelles des précipitations de Tissemsilt sont représentées dans le tableau 02.

Tableau 02 : Pluviométrie mensuelle et annuelle de l'année 2019 de Tissemsilt (exprimée en mm). (**ANBT, 2019**).

	Mois												Total
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
P (mm)	21	35	99,1	89	10	19	0	2	49,5	80	28	24	456,6

(**ANBT, 2019**).

La zone d'étude Tissemsilt présente une grande variabilité des précipitations entre les mois. Le maximum de précipitations est de 99,1 mm enregistré au cours du mois de Mars, et le minimum de précipitations est de 0mm pendant le mois de juillet. Les mois les plus secs sont les mois de juillet et août.

II.3.2.3.Humidité :

L'humidité dans la région présente des variations diurnes de 15 à 20 % et des variations annuelles moyennes allant de 60 % en été à 80 % en hiver. (**Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD**).

II.4. Synthèse climatique :

Nous nous sommes basés pour cette synthèse sur le Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et le Climagramme d'Emberger.

II.4.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN :

Le mois sec ou humide est défini par l'application de la formule suivante :

$$P \leq 2T$$

P : précipitations mensuelles (mm).

T : températures moyennes mensuelles (°C).

D'après cette formule, un mois sec est celui où la valeur totale de précipitation est inférieur ou égale au double de celle de la température et inversement pour un mois humide.

Nous avons présenté graphiquement les courbes ombrothermiques représentant les précipitations mensuelles et les températures moyennes mensuelles de la zone d'étude.

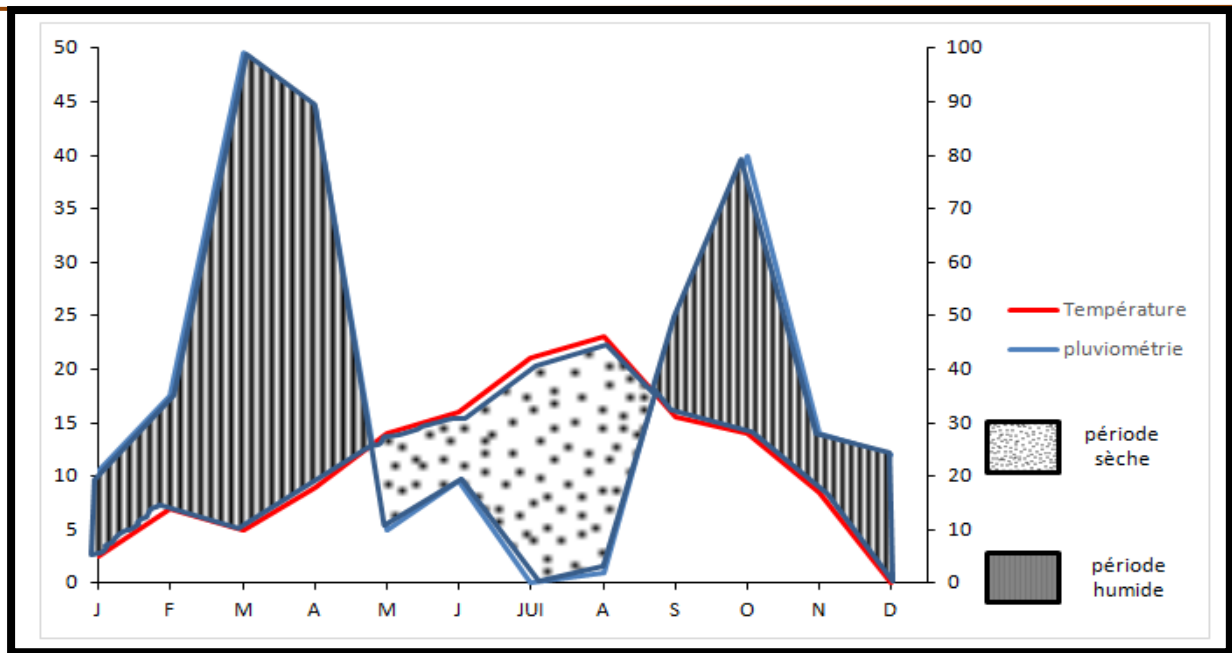


Figure 05: Diagramme Ombrothermique de Gausсен.

Selon le graphique (**Figure 05**), la saison sèche dans notre zone d'étude s'étale du la fin du mois d'avril à Septembre et dure cinq mois environ, la saison humide quant à elle s'étale sur les sept mois de l'année qui restent.

II.4.2. Climagramme d'Emberger :

En 1969, Stewart établit à partir d'une simplification de la formule $Q_2 = 2000 \times P/M^2 - m^2$ pour l'Algérie et le Maroc une nouvelle formule du quotient pluviométrique qui se présente comme suit:

$$Q_3 = 3.43 P/M - m$$

Q : Quotient pluviométrique.

P : précipitation annuelle en mm.

M : la température maximale du mois le plus chaud en °C.

m : la température minimale du mois le plus froid en °C.

Emberger spécifié 5 étages bioclimatiques: humide, sub-humide, semi-aride, aride etsaharien, et 04 Variantes thermiques:

- A hiver froid $m < 0^\circ\text{C}$.
- A hiver frais $0 < m < 3^\circ\text{C}$.
- A hiver doux ou tempéré $3 < m < 5^\circ\text{C}$.
- A hiver chaud $m < 7^\circ\text{C}$.

Tableau 03 : Quotient pluviométrique et étage bioclimatique de la région de Tissemsilt.

Station	Q3	m	Bioclimat	Variante
Tissemsilt	49.72	-2.5	semi-aride	hiver froid.

Après application de cette formule ($Q_3 = 49.72$), la zone d'étude se trouve soumise à l'étage bioclimatique semi-aride tend vers sub-humide à hiver froid. (Tableau 03).

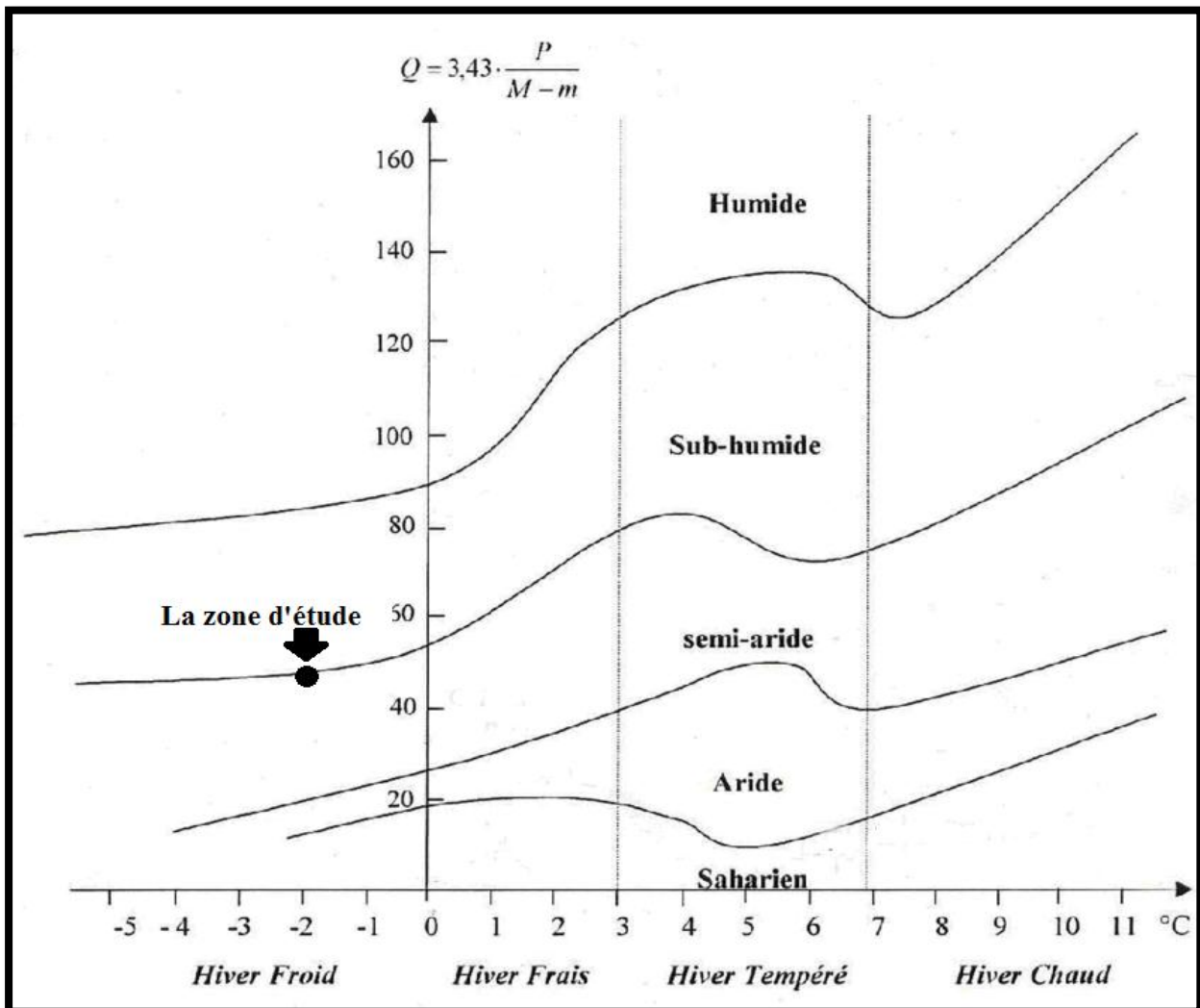


Figure 06 : Climagramme d'Emberger appliqué à la région d'étude.

II.5.La richesse faunistique de la région de Tissemsilt :

La richesse faunistique de la région d'étude (Tissemsilt) a été documentée par la conservation des forêts de la wilaya de Tissemsilt. (CFT, 2015).

II.5.1. Les poissons :

Au total, plus de 15 000 alevins de quatre espèces différentes ont été semées dans le réservoir de barrage Bougara. À l'hiver 2007, le Barbeau a connu un épisode de mortalité élevé en raison d'une petite hauteur du niveau de l'eau dans le réservoir, généré par une période de sécheresse. (AECOM-Tecsult, 2010).

Tableau 04 : Espèces des poissons fréquentant la zone d'étude.

Nom commun	Nom scientifique
Le Barbeau commun	<i>Barbus barbus</i>
La carpe commune	<i>Cyprinus carpio</i>
Carpe amour blanc	<i>Ctenopharyngodon idella</i>
La carpe dorée	<i>Cyprinidae</i>

II.5.2. Avifaune :

L'enquête sur l'avifaune de 2015 a permis de cerner une liste de 37 espèces d'avifaune dans la zone d'étude. (CFT, 2015).

Tableau 05 : Espèces d'oiseaux fréquentant la zone d'étude.

Nom commun	Nom scientifique
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>
Le Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>
L'Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>
Le Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>
Le Faucon d'Éléonore	<i>Falco eleonora</i>
Le Milan noir	<i>Milvus migrans</i>
Le Vautour percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>
L'Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>
L'Aigle de Bonelli	<i>Hieraaetus fasciatus</i>
La Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>
Le Pic vert	<i>Picus viridis</i>

Le Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>
Le grand corbeau	<i>Corvus corax</i>
La caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>
Pigeon Biset	<i>Columba livia domestica</i>
La tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>
L'Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>
L'Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>
La Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>
Le Monticole merle-bleu	<i>Monticola solitarius</i>
Le Merle noir	<i>Turdus merula</i>
La Pie bavarde	<i>Pica pica</i>
La Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>
L'Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>
Le Crave à bec rouge	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>
Le Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>
Le chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>
La Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>
Le Rouge-gorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>

II.5.3. Les mammifères :

Les mammifères de Tissemsilt et de ses habitats riverains sont représentés par 19 espèces que leur état actuel et leur abondance n'ont pas été étudiés. (CFT, 2015).

Il convient de noter que huit (08) espèces sont protégées par la législation nationale (Espèces protégées par le décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie). (Desmet, 1989).

Tableau 06 : Espèces des mammifères fréquentant la zone d'étude.

Nom commun	Nom scientifique
L'ermine	<i>Mustela erminea</i>
Le porc-épic	<i>Hytrix cristata</i>

Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>
Le renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Le lièvre du cap	<i>Lepus capensis</i>
La mangouste ichneumon	<i>Herpestes ichneumon</i>
La gazelle	<i>Gazella dorcas</i>
Le caracal	<i>Felis caracal</i>
Le chat sauvage	<i>Felis lybica</i>
Le chacal	<i>Canis aureus</i>
La genette	<i>Genetta genetta</i>
La gerboise des steppes	<i>Jaculus jaculus</i>
Apodemussylvaticus	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Le hérisson	<i>Atelerix algirus</i>
Le sanglier	<i>Sus scorfa</i>
Le lérot	<i>Eliomys quercinus</i>
Le hérisson du désert	<i>Paraechinus aethiopicus</i>

II.5.4. Les reptiles :

Les reptiles figurant dans la région d'étude sont relativement diversifiés et rejoint onze (11) espèces des reptiles. (CFT, 2015).

Tableau 07 : Espèces des reptiles fréquentant la zone d'étude.

Nom commun	Nom scientifique
Tortue grecque	<i>Testudo graeca</i>
La Vipère aspic	<i>Vipera aspis</i>
La couleuvre à collier	<i>Natrix natrix</i>
le Caméléon commun	<i>Chamaeleo chamaeleon</i>
Le Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>
Le lézard vert	<i>Lacerta viridis</i>
La couleuvre verte et jaune	<i>Hierophis viridiflavus</i>
Couleuvre fer-à-cheval	<i>Hemorrhoides hippocrepis</i>
La Couleuvre de Montpellier	<i>Malpolon monspessulanus</i>
Scinque ocellé	<i>Chalcides ocellatus</i>
Tarente de Maurétanie	<i>Tarentola mauritanica</i>

II.6. Donnée bibliographique sur la flore de la région de Tissemsilt :

Nous avons rencontré des chênes verts sur des sols assez argileux et des pins d'Alep au sol roche calcaire. Dans la partie basse presque détruite de la forêt, il y a des maquis de lentilles et d'oliviers. Au-dessus, quand les diss n'envahissent pas le sol, ce sont les pins d'Alep qui dominent. A partir de 900 m, c'est le territoire des chênes (chênes vert – chêne liège et chêne zèn). Les cèdres apparaissent au-dessus de 1300 m (du djebel Meddad notamment à Theniet el Had). (BNEDER, 1984).

Dans les zones moins bien entretenues, la forêt devient un maquis clair de strates arbustives et herbacées composées de strates mixtes ou individualisées comprenant le calycotome (*Calycotum spinosa*), le romarin (*Rosmarinus officinalis*), l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) et le Diss (*Ampelodesmamauritanica*). (Tir, 2016).

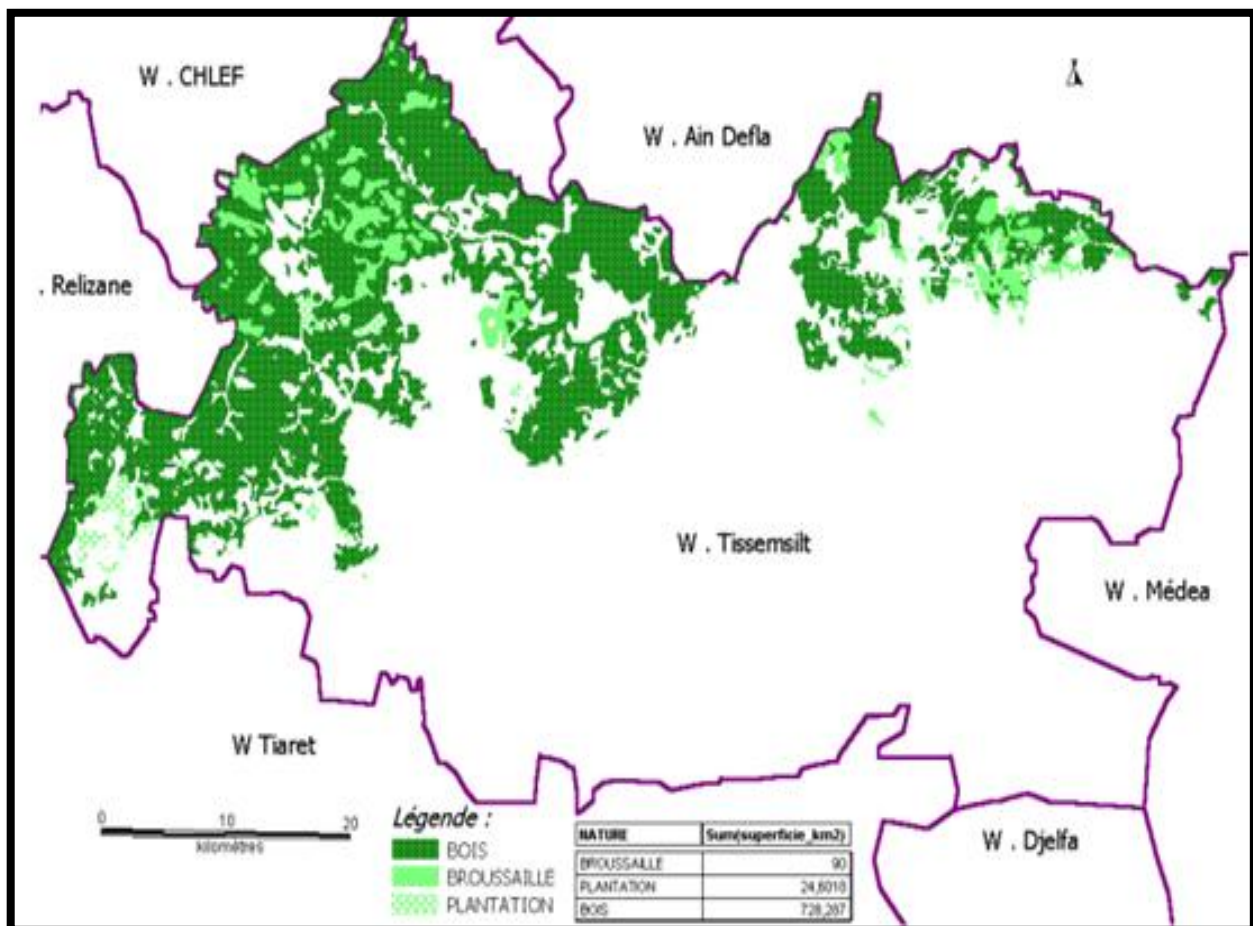


Figure 07: La faune de la wilaya de Tissemsilt. (Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt, SD).



Chapitre **III**:

Matériel et

Méthodes



III.1. Présentation de la station d'étude :

La forêt suburbaine de Sidi Bentamra de Tissemsilt ou la forêt de pin d'Alep (*pinus halepensis*) située au sud-ouest de la ville de Tissemsilt à environ de 2.5 Km avec une superficie de 2683 m, dans un massif montagneux. (DGF, comm pers.)

Les coordonnées géographiques de la forêt suburbaine est :

Altitude : 954 m.

Latitude : 35°.589

Longitude : 1°.794

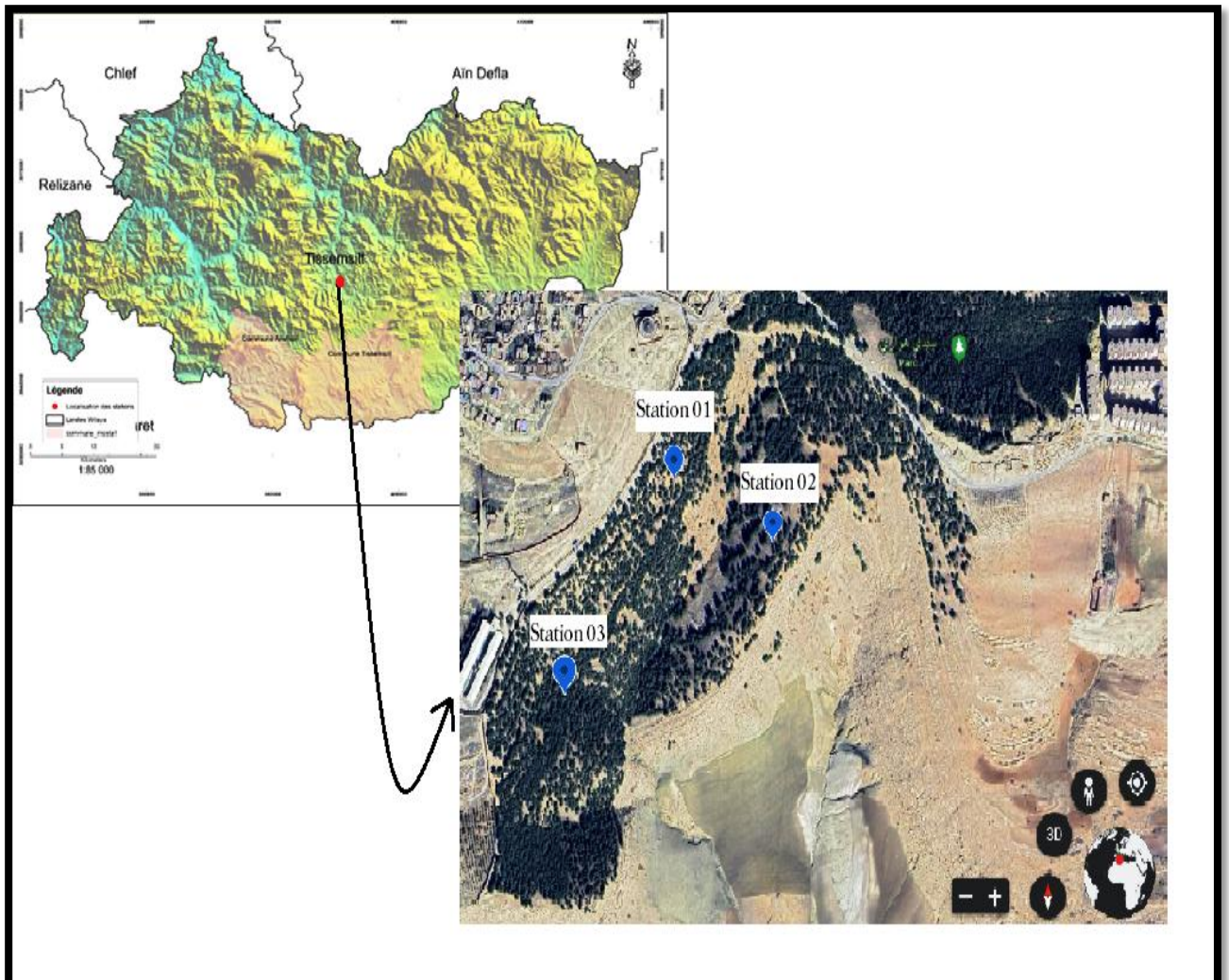


Figure 08 : La localisation des stations d'études, (Djetti et al., 2017) (modifié).

Tableau 08 : Les coordonnées géographiques des stations d'écoutes :

Station	Latitude (N)	Longitude (E)
Station 01	35 ° ,35 ' ,28 "	1 ° , 47 ' ; 11 "
Station 02	35 ° , 35 ' , 25 "	1 ° , 47 ' ; 17 "
Station 03	35 ° , 35 ' ,18 "	1 ° , 47 ' ; 03 "

III.2. Matériels utilisés :

Pour mettre en œuvre nos études de terrain, nous avons utilisé les équipements suivants :

- **Véhicule personnel** : Lors de nos sorties nous avons utilisé un véhicule personnel *Renault Super 5* année 1988, Comme un moyen de transport vers la zone d'étude.
- **Un Sac à dos** : Pour porter l'équipement et les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux.
- **Un Bloc-notes et un stylo** : Pour enregistrer les informations recueillies et compter pendant l'observation.
- **Deux appareils photo numériques** : Pratique pour compter et observer avec précision les espèces d'oiseaux. (Nikon P1000 avec un zoom optique de x 125, ED VR4.3-539 mm 1 :2.8-8 et Canon SX 600).



Figure 09 : Appareil photo numérique. ®

- **Un guide ornithologique d'identification** : Connaître les espèces répertoriées en fonction de leurs caractéristiques. (Le guide Heinzel des oiseaux d'Europe : LES 848 Espèces D'Europe En 4000 DESSINS).

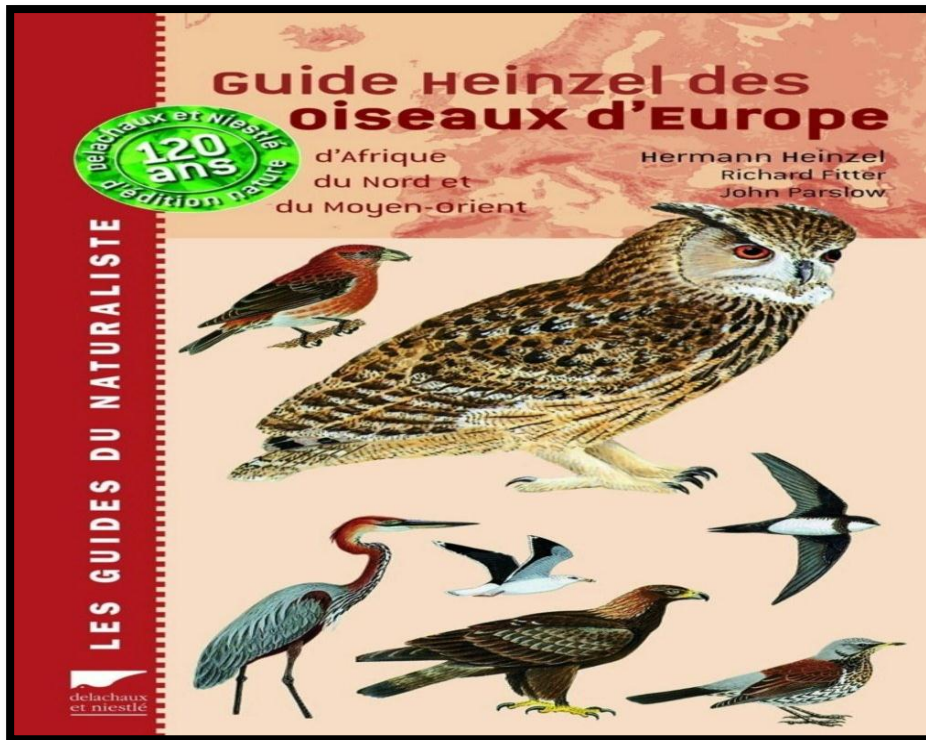


Figure 10 : Le guide d'identification. (Site web 02)

- **L'application guide ornitho** : Nous l'utilisons pour identifier les oiseaux apparaître au zone d'étude.

III.3. Méthode de dénombrement des oiseaux forestiers :

Il existe actuellement une multitude des techniques de dénombrement des oiseaux forestiers qui visent non seulement à obtenir des densités, mais qui recherchent également à quantifier d'autres paramètres telles que la richesse en espèces, la diversité et la structure. (Blondel *et al*, 1970; Ochando, 1988).

III.3.1. Le dénombrement des oiseaux :

Le comptage nous permet d'obtenir un aperçu aussi précis connaître autant que possible la densité des oiseaux en surface, soit par étude directe, soit par échantillonnage. Ainsi, les méthodes d'étude des oiseaux reposent notamment sur très important, l'objectif principal est la connaissance et la conservation de l'espèce et leur habitat. (Blondel, 1969).

III.3.1.1. L'objectif de dénombrement :

Le comptage est un moyen de surveiller les populations d'oiseaux et il fournit également pour diverses raisons (mauvais temps, pollution, urbanisation, etc.), avec comme objectifs :

- Connaître le nombre d'espèces à chaque emplacement.
- Déterminer la distribution des espèces (annuelle, saisonnière).
- Statut des espèces (phénologie).
- Relations entre les caractéristiques du milieu et de l'avifaune.
- Importance du site par rapport aux espèces.
- Déterminer les dates des départs et arrivées des migrateurs.
- Identifier les fluctuations annuelles.
- Comprendre le nombre et l'abondance des espèces.

Besoins de recherche sur la composition des populations d'oiseaux dans différents environnements méthode de recensement relatif utilisant les indices ponctuels d'abondance (IPA). (Rebbah, 2019).

III.3.2. Méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A) appliquée aux oiseaux :

L'I.P.A est une méthode d'échantillonnage développée par (Blondel *et al*, 1970), souvent appelée méthode de comptage ponctuel, inspirée la méthode des indices kilométriques d'abondance (I.K.A.) (Ferry et Frochot, 1958). Il fait également l'objet d'une normalisation par la Commission internationale du recensement des oiseaux (I.B.C.C., 1977).

(Muller, 1987) a souligné l'importance du double comptage ce que ce dernier obtient n'est pas du tout anodin. Il croit que chaque compte peut être à noter que 70% des couples d'oiseaux soit 70% des espèces migratrices ne sont pas toutes retourné au premier décompte, espèces sédentaires au deuxième décompte entièrement imbriqué puis apparaissent moins que le premier décompte. Du début à la fin les observateurs doivent rester vigilants et garder un œil sur le recensement pendant le recensement notez tous les différents chanteurs ou individus qui se manifestent pour chaque espèce.

Pour le point considéré, l'IPA de l'espèce est la valeur la plus élevée obtenue lors d'un des deux comptages partiels. Les IPA doivent toujours être en bon état conditions météorologiques, par temps calme, et pendant les quatre premières heures qui suivent le lever du jour, correspond à la période d'activité de vocalisation maximale des oiseaux. (Muller, 1987).

III.3.2.1. Avantages de la méthode IPA :

C'est une méthode très pratique et flexible lorsqu'elle est utilisée. son personnage la ponctualité lui permet d'être utilisé dans de nombreuses conditions environnementales, en particulier celles Il y a fragmentation du territoire et difficultés d'accès (**Blondel et al., 1970**). Elle Informer l'observateur de la composition, de la structure et densité d'oiseaux, les principaux avantages de cette méthode sont :

- La méthode IPA ne nécessite pas de préparation préalable du site, grâce à sa souplesse et sa facilité d'utilisation.
- Il peut être utilisé pour les fragments et la flore terrestre multiple.
- Dans cette approche, l'observateur n'a besoin de contrôler que le paramètre temps, contrairement en IKA, l'observateur doit contrôler le temps et la distance (vitesse de marche).
- Elle permet de connaître l'influence du milieu sur la composition et la structure du peuplement avien.
- Elle permet la comparaison d'abondance des espèces dans différents milieux, et répond ainsi parfaitement aux objectifs de notre étude.

III.3.2.2. Inconvénients et limites d'emploi :

Cette approche présente également des inconvénients. Elle a demandé une belle connaissance des oiseaux, en particulier de leurs chants et cris. Un seul oiseau régulier cette approche peut être utilisée (**Bellatreche, 1994**). Immobilité de l'observateur les règles peuvent semer la confusion dans l'identification de la chanson d'une personne espèces à haute densité.

- L'application de la méthode des IPA est moins précise dans les milieux où la densité et la diversité de l'avifaune sont plus fortes.
- La comparaison de différentes séries d'IPA collectées par différents observateurs est délicate car le contact entre l'oiseau et ces derniers dépend de leur expérience, leur habileté et leur acuité auditive.

III.3.3. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P) :

La méthode des E.F.P est similaire à celle des I.P.A, basée sur un point d'écoute qui dure 20 minutes, mais les espèces contactées ne seront notées qu'en absence/présence et non en abondance et chaque station fera l'objet d'un seul passage au lieu de deux pour les I.P.A. (**Affre, 1976**).



Figure 11 : l'opération de dénombrement (méthode EFP) (Mairif, 2022).

III.3.3.1. Avantages et inconvénients de la méthode EFP :

La technique de l'E.F.P est similaire à l'I.P.A tant qu'elle est basée sur des points d'écoute d'une durée de 20 minutes. Mais contrairement à l'IPA, il n'a aucun moyen de connaître la densité de chaque oiseau. Les lectures E.F.P. ont lieu en l'absence de présence. Par rapport à I.P.A., ces informations sont perdues. Seulement raisonnable si compensé par d'autres prospects.

Principales caractéristiques des enquêtes E.F.P. par rapport à I.P.A. Concentrez-vous sur les éléments suivants :

- L'observateur enregistre uniquement la liste des espèces qu'il identifie sur le site, quelle que soit l'abondance de chaque espèce. Ainsi, chaque enquête ne donne qu'une composition qualitative instantanée du stand.
- Le fait qu'un seul sondage ait été réalisé à la station soulève la question de la représentativité de l'échantillon dans le temps. Il est clair que la probabilité de contact avec chaque espèce, qu'elle soit précoce ou tardive, est proportionnelle à sa fréquence

réelle dans l'environnement. Ainsi, une série d'enquêtes pour I.K.A. et I.P.A. dispersées constituant des échantillons tout au long de la saison de reproduction.

III.3.4. Application en Algérie :

A titre indicatif, nous présenterons les résultats d'inventaire obtenus en Algérie par deux méthodes différentes, la méthode de capture avec des filets à oiseaux et la méthode d'observation directe, complétées par des points d'écoute. La première méthode a été appliquée dans l'exploitation en cloche de la tamarisraie du maquis et des marais de Reghaia, un milieu qui n'est pas à proprement parler une forêt. La deuxième méthode a servi de cadre au diplôme d'ingénieur forestier de Bainem et s'est appuyée sur un particulier lors d'une visite du Massif Forestier de Chréa. (Ochando, 1989).

On sait que tout chercheur traverse des obstacles qu'il rencontre au cours de son parcours de recherche. L'une des difficultés les plus importantes que nous avons rencontrées dans les sorties pour le dénombrement des oiseaux forestiers dans la forêt de Sidi Bentamra Tissemsilt étaient les vents sableux, et le climat était froid et nuageux donc dans ces conditions l'activité des oiseaux est peu faible.

III.4. Statuts bioécologiques de l'avifaune :

III.4.1. Statuts phénologique :

La phénologie est la discipline qui étudie le plus les événements cycliques annuels habituellement dans le monde vivant, déterminé par les changements saisonniers du climat. Il s'agit de par exemple, le départ et l'arrivée des oiseaux migrateurs, ainsi, l'état actuel des connaissances scientifiques sur les oiseaux algériens permet l'attribution d'états phénologiques aux oiseaux s'est avérée utile et nécessaire. Pour chaque espèce, nous essayons de déterminer son statut phénologique (reproduction et migration), pour lesquels nous utilisons principalement titre : "Oiseaux d'Algérie" (Isenmann et Moali, 2000), citant d'autres travaux. (Voous, 1960 ; Cramp et Simmons, 1977, 1980, 1983 ; Cramp, 1985 ; Heinzel *et al.*, 1992 ; Benyakoub, 1993).

Tableau 09 : Abréviations des statuts phénologiques des espèces aviaires d'Algérie. (Isenmann et Moali, 2000).

Abréviations	Statut phénologique
SN	Statut actuel non défini
ND	Nicheur disparu

VA	Visiteur accidentel (jusqu'à 5 mentions)
NO	Nicheur occasionnel
NM	Nicheur migrateur
NS	Nicheur sédentaire
VP	Visiteur de passage
HI	Hivernant

III.4.2. Statut trophique :

La distribution de l'état nutritionnel est déterminée en fonction de nourriture pour chaque espèce de toutes les espèces identifiées après consultation plusieurs articles et livres. (Chenchouni, 2007 ; Ramade, 2008).

Ce statut définit 5 types trophiques : consommateurs d'invertébrés (Inv.), polyphagies (Pp), carnivores (C), piscivores (P), insectivores (Ins), et omnivores (O).

III.4.3. Statut de protection :

III.4.3.1. Les catégories de la liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN):

Les catégories et les normes de la liste rouge de l'UICN sont conçues pour être simples et classement facile à comprendre des espèces menacées d'extinction mondiale. L'objectif général du système est de fournir un cadre de classification clair et objectif les espèces sont sélectionnées aussi largement que possible en fonction de leur risque d'extinction. Mais si la liste rouge attire l'attention sur les taxons les plus à risque, et non sur le seul moyen d'établir des priorités dans les mesures de conservation. Tous les taxons répertoriés comme étant en danger critique d'extinction répondent également critères vulnérables et en danger et tous les taxons classés en danger les aléas répondent également aux critères de la catégorie vulnérable. Ces trois catégories Ils entrent eux-mêmes dans le groupe menacé et font partie du plan global (UICN, 2001).

En ce qui concerne le statut de protection au niveau national, nous nous sommes basés sur la liste des espèces protégées par le : Décret exécutif n° 12-235 du 3 Rajab 1433, correspondant au 24 mai 2012, fixant la liste des espèces animales non domestiques protégées en Algérie. (MADR, 2012).

Les espèces sont classées selon neuf catégories, suivant une sorte d'échelle de risque d'extinction croissant. (L'UICN, 2022).

- Non évalué.
- Données insuffisantes. **DD**
- Préoccupation mineure. **LC**
- Quasi menacé. **TN**
- Menacé, avec un vocabulaire précis pour définir l'ampleur de la menace :
 - Vulnérable. **VU**
 - En danger. **EN**
 - En danger critique d'extinction. **CR**
- Espèce ayant disparue de la nature et ne survivant qu'en captivité. **EW**
- Espèce disparue. **EX**

III.5. Méthodes d'exploitation des résultats par les indices écologiques :

L'exploitation des résultats portant sur les oiseaux se fait par les paramètres suivants :

III.5.1. Richesse totale (S) :

La richesse totale d'une population d'oiseaux est le nombre total d'espèces dans cette population. Position, obtenue à partir de toutes les enquêtes. Essaie d'être plus précis taux d'échantillonnage plus élevé. (Rebbah, 2019).

III.5.2. Abondance relative ou fréquence centésimale des espèces aviennes :

La fréquence centésimale **F_c** ou fréquence relative est le pourcentage des individus d'une espèce **p_i** par rapport au total des individus **P**. (Dajoz, 1971).

$$F_c = (p_i/P)*100$$

P_i : est le nombre des individus de l'espèce **i** prise en considération.

P : est le nombre total des individus toutes espèces confondues.

III.5.3. Indice de Shannon – Weaver :

Cette approche est une application aux communautés naturelles de la théorie de l'information élaborée en 1948 par Shannon (Legendre et Legendre 1979).

L'indice de Shannon et Weaver n'a de signification écologique que s'il est calculé pour une communauté d'espèces exerçant la même fonction au sein de la biocénose L'indice de diversité de Shannon (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un

peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (**Blondel 1975**). L'indice de Shannon peut être calculé par la formule suivante:

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

H' : l'indice de diversité.

q_i : la fréquence relative des individus appartenant à l'espèce *i*.


q_i = n_i / n où **n_i** est le nombre d'individus d'une espèce *i* et **n** étant le nombre d'individus toutes espèces confondues.

III.5.4. Indice d'équirépartition ou d'équitabilité (E) :

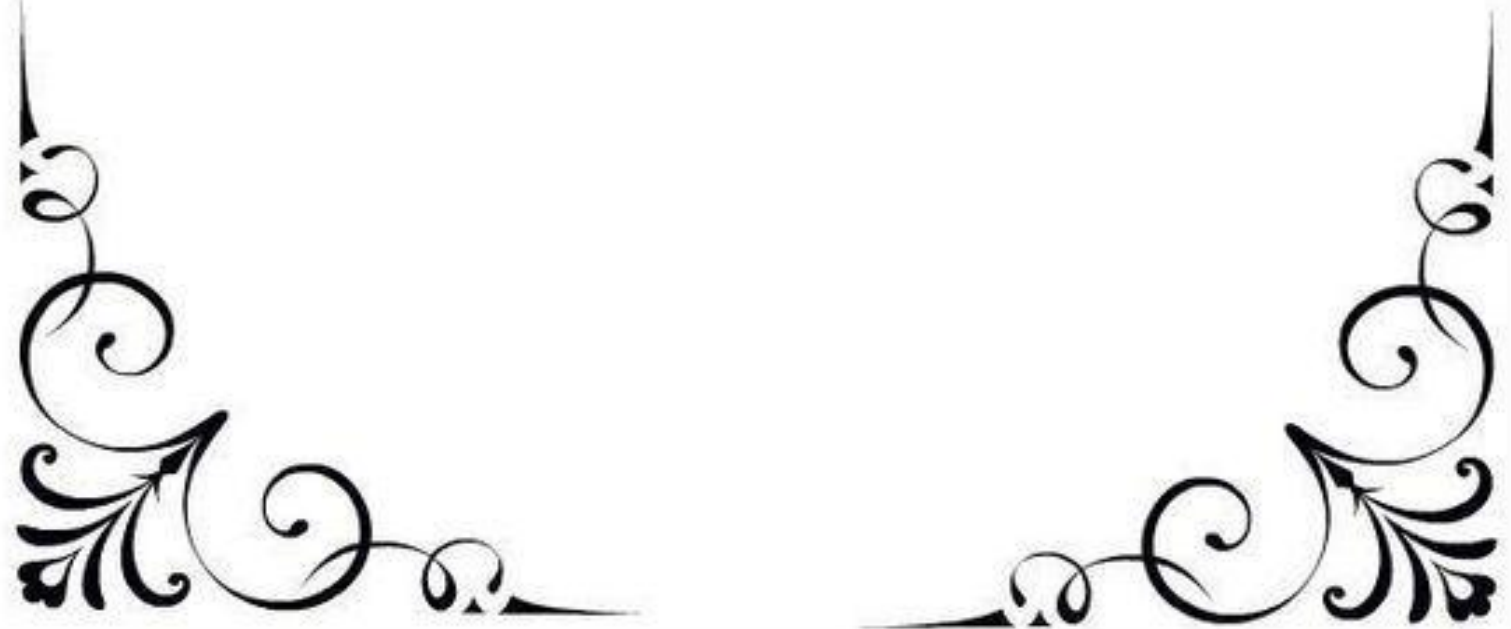
L'équité constitue la deuxième dimension fondamentale de la diversité, (**Ramade, 1984**). Selon (**Dajoz, 1996**), il s'agit de la distribution du nombre d'individus de chaque espèce. Elle est le rapport de la diversité maximale (**H max**) à la diversité observée, elle s'exprime comme suite :

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

Elle sert à comparer la diversité de deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes. L'indice d'équirépartition permet de mesurer le degré de réalisation de la diversité maximale. L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand l'ensemble des effectifs appartiennent à une seule espèce. Par contre elle se rapproche de 1 lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus. (**Ramade, 1984**).



Chapitre **IV** :
Résultats et
discussion



Au cours de cette période d'étude durant l'année 2022, trois sorties ont été effectuées dans la zone d'étude (foret Sidi Bentamra).

Les sorties sont déroulées de mois de Mars jusqu'à le mois de Mai de l'année 2022. Les observations ont été faites la matinée (4 à 5 heures après le lever du soleil) durant la période d'observation.

Le tableau suivant montre le calendrier des sorties effectuées durant la période d'étude,

Tableau 10: Calendrier des sorties avec effectif enregistré.

Sortie	Date	Heures
01	11 /03/2022	09 h 00 à 13 h00
02	25 /04/2022	08 h 00 à 10 h00
03	24/05/2022	7 h 00 à 11 h00

IV.1. Inventaire des oiseaux suburbains du foret de Sidi Bentamra :

Tableau 11: Statut des espèces avifaunistiques suburbaines du foret de Sidi Bentamra.

Ordre	Famille	Espèce		Statut national (Isenmann et Moali, 2000 ; Oiseaux.net)
		Nom scientifique	Nom commun	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	NS VP HI
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	NS
Colombiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	NS
		<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	
		<i>Columba palumbus</i>	Pigeon ramier	
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	NM NS VP
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i>	Grand-duc ascalaphe	NS
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	NM VP
Coraciiformes	Méropidae	<i>Merops piaster</i>	Guêpier d'Europe	VP
	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	Rollier d'Europe	NM VP
Bucérotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	NM VP HI

Piciformes	Picidae	<i>Picus vaillanti</i>	Pic de levaillant	NS
Passériformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	NS
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Hirondelle rustique	NM VP
	Sylviidae	<i>curruca melanocephala</i>	Fauvette mélanocephale	NS VP HI
		<i>curruca curruca</i>	Fauvette babillarde	
	Acrocephalidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Hypolais polyglottes	VP
	Muscicapidae	<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur	NS
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	NM VP
		<i>Muscicapa striata</i>	Gobemouche gris	VP
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	
		<i>Oenanthe hispanica</i>	Traquet oreillard	
		<i>Saxicola rubicola</i>	Tarier pâtre	HI
		<i>Phoenicurus moussieri</i>	Rougequeue de Moussier	VP
	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	Pie-grièche à tête rousse	NM VP
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	NS
	Passeridea	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	VA
	Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	NS HI
		<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	
<i>Fringilla coelebs</i>		Pinson des arbres		
<i>Carduelis chloris</i>		Verdier d'Europe		
Phylloscopidae	<i>Phylocopus collybita</i>	Pouillot véloce	VP	
09	19	32		

NS: Nicheur Sédentaire, **NM:** Nicheur Migrateur; **HI** : Hivernant ; **VP:** Visiteur potentiel; **VA:** Visiteur accidentel;

L'inventaire de l'avifaune suburbaine du forêt Sidi Bentamra est réalisé durant trois mois successifs (Mars, Avril et Mai). Le recensement s'est fait dans 03 stations représentatives (trois points d'écoute) de l'avifaune de ce forêt. Ce suivi nous a permis de recenser 32 espèces d'oiseaux appartenant à 19 familles. La famille la plus représentée est celle des Muscicapidae composée de 7 espèces : Traquet rieur, Gobemouche gris, Gobemouche noir, Rougequeue de Moussier, Traquet oreillard, Rougequeue à front blanc et Tarier pâtre. La famille des Fringillidés est représentée aussi par 4 espèces : Pinson des arbres, Verdier d'Europe, Serin cini, et Linotte mélodieuse. La famille des Columbides est représentée aussi par 4 espèces : Pigeon biset, Pigeon ramier, Tourterelle turque, Tourterelle des bois, la famille des Sylviidés par 2 espèces : Fauvette mélanocéphale, et Fauvette babillarde. Martinet noir appartient à la famille des Apodidae. La famille des Upupidés est représentée par une seule espèce : la Huppe fasciée. Le Faucon crécerelle se rapporte à la famille des Falconidés. La famille des Passeridae est représentée par la Moineau domestique; la famille des Alaudidae par Cochevis huppé; la famille des Corvidés par le grand corbeau; la famille des Laniidae par la Pie-grièche à tête rousse; la famille des Acrocephalidae par l'Hypolaïs polyglotte; la famille des Hirundinidae par Hironnelle rustique (*Hirundo rustica*), la famille des Méropidés par le Guêpier d'Europe; la famille des Ciconiidae par le Rollier d'Europe; la famille des Phasianidae par Perdrix gabra; la famille des Picidae par le Pic de levillant. Le Pouillot véloce se rapporte à la famille des Phylloscopidae et la famille des Strigidés par Grand-duc ascalaphe. (Tableau 11).

IV.2. Statut phénologique des espèces :

Les statuts phénologiques des espèces observées dans la forêt de Sidi Bentamra sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 12: Bilan des statuts des espèces avifaunistiques suburbaines de la forêt de Sidi Bentamra Tissemsilt.

Status	Non-Passeriformes	Passeriformes	Total
Nicheur Sédentaire	6	5	11
Nicheur Migrateur	4	3	7
Visiteur potentiel	6	8	14
Hivernant	02	03	05
Total	18	19	37

Le bilan des statuts phénologiques des espèces avifaunistiques recensées dans la forêt de Sidi Bentamra (Tableau 12) nous révèlent que 11 espèces d'oiseaux de l'ensemble des espèces observés ont un statut « Nicheur sédentaire » dont 5 espèces sont Passeriformes et 6 espèces sont non passeriformes. D'autre part, sept espèces sont nicheuses migratrices dont 3 espèces sont Passeriformes et 4 Non passeriformes. 05 espèces ont un statut hivernant et 14 espèces sont Visiteur potentiel. (Annexe : 01).

Tableau 13: Présence (+)/absence (-) des espèces avifaunistiques recensées dans chaque station.

Mois	Mars		Avril			Mai		
Station	Stat01	Stat02	Stat01	Stat02	Stat03	Stat01	Stat02	Stat03
<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	+	-	-	+	-	-
<i>Columba livia</i>	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Streptopelia turtur</i>	-	+	+	+	-	-	+	+
<i>Falco tinnunculus</i>	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Apus apus</i>	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Upupa epops</i>	-	-	+	-	+	+	+	+
<i>Passer domesticus</i>	-	-	+	+	-	+	-	-
<i>Fringilla coelebs</i>	+	+	-	-	-	+	+	-
<i>Linaria cannabina</i>	-	-	+	-	-	-	-	+
<i>Phylloscopus collybita</i>	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Oenanthe leucura</i>	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Hirundo rustica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Curruca melanocephala</i>	-	-	-	+	+	-	+	+
<i>Curruca curruca</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Serinus serinus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+

<i>Saxicola rubicola</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Hippolais polyglottal</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Corvus corax</i>	+	-	+	-	+	-	-	-
<i>Lanius senator</i>	-	-	+	-	+	+	+	-
<i>Muscicapa striata</i>	-	-	+	-	-	+	+	-
<i>Ficedula hypoleuca</i>	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Oenanthe hispanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Coracias garrulus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Merops apiaster</i>	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Alectoris Barbara</i>	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Picus vaillanti</i>	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Bubo ascalaphus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Phoenicurus moussieri</i>	-	+	+	-	+	-	+	+
Totale	06	07	18	12	16	13	14	11
32	09		26			20		

Une première analyse de nos résultats nous fait ressortir que le mois d'Avril est représenté par un nombre d'espèces le plus élevé que les deux autres avec 26 espèces. Les espèces avifaunistiques: *Carduelis chloris*, *Hirundo rustica* et *Serinus serinus* sont les oiseaux dominants, on les trouve dans les trois stations durant toute la période d'étude.

IV.3. 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 14. (Annexe : 02)

Tableau 14: Abondance relative des espèces recensées dans la forêt suburbaine de Sidi Bentamra. (A.R. %).

Ordre	Famille	Nom scientifique	Mars	Avril	Mai	PI	A.R.%
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	4,00	2,00	0,00	6	2,31
Galliformes	Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i>	0,00	1,00	0,00	1	0,38
Colombiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	0,00	2,00	2,00	4	1,54
		<i>Columba livia</i>	0,00	2,00	7,00	9	3,46
		<i>Columba palumbus</i>	0,00	3,00	12,00	15	5,77
		<i>Streptopelia turtur</i>	1,00	4,00	2,00	7	2,69
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i>	0,00	0,00	1,00	1	0,38
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	0,00	0,00	9,00	9	3,46
Coraciiformes	Méropidae	<i>Merops apiaster</i>	0,00	12,00	0,00	12	4,62
	Coraciidae	<i>Coracias garrulus</i>	0,00	1,00	0,00	1	0,38
Bucérotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	0,00	2,00	7,00	9	3,46
Piciformes	Picidae	<i>Picus vaillanti</i>	0,00	0,00	3,00	3	1,15
Passériformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	0,00	1,00	0,00	1	0,38
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	8,00	7,00	9,00	24	9,23
	Sylviidae	<i>Curruca melanocephala</i>	0,00	2,00	7,00	9	3,46
		<i>Curruca curruca</i>	0,00	1,00	0,00	1	0,38
	Acrocephalidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,00	2,00	0,00	2	0,77
	Muscicapidae	<i>Oenanthe leucura</i>	0,00	1,00	1,00	2	0,77
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0,00	4,00	0,00	4	1,54
		<i>Muscicapa striata</i>	0,00	1,00	5,00	6	2,31
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	0,00	7,00	0,00	7	2,69
		<i>Oenanthe hispanica</i>	0,00	0,00	1,00	1	0,38
		<i>Saxicola rubicola</i>	0,00	1,00	0,00	1	0,38
	Laniidae	<i>Lanius senator</i>	0,00	3,00	5,00	8	3,08
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	1,00	3,00	0,00	4	1,54
	Passeridea	<i>Passer domesticus</i>	0,00	2,00	3,00	5	1,92
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i>	16,00	24,00	8,00	48	18,46	

		<i>Linaria cannabina</i>	0,00	3,00	1,00	4	1,54
		<i>Fringilla coelebs</i>	8,00	0,00	5,00	13	5,00
		<i>Carduelis chloris</i>	8,00	15,00	10,00	33	12,69
	Phylloscopidae	<i>Phylocopus collybita</i>	3,00	0,00	0,00	3	1,15
9	19	32	50,00	108,00	102,00	260	100,00

Ni : nombre d'individus ; A.R.% : abondance relative

Un ensemble de 260 individus réénumérés durant la période d'étude entre Mars et Mai dans la forêt de Sidi Bentamra. Les espèces sont réparties sur 19 familles. Elles sont obtenues appartiennent à 09 ordres (Tab. 14). L'espèce la plus abondante est *Serinus serinus* (A.R. % = 18,46%) suivi par *Carduelis chloris* (A.R. % = 12,69%). En troisième position vient *Hirundo rustica* (A.R. % = 9,23%). Les autres valeurs varient entre 0,38% pour plusieurs espèces telles que *Saxicola rubicola* et *Curruca curruca* qui a été observé pour la première fois dans cette forêt.

IV.3.1. Abondance relative des ordres et des familles

Les abondances relatives des espèces d'oiseaux observés durant la période d'étude sont réunies dans la figure 12.

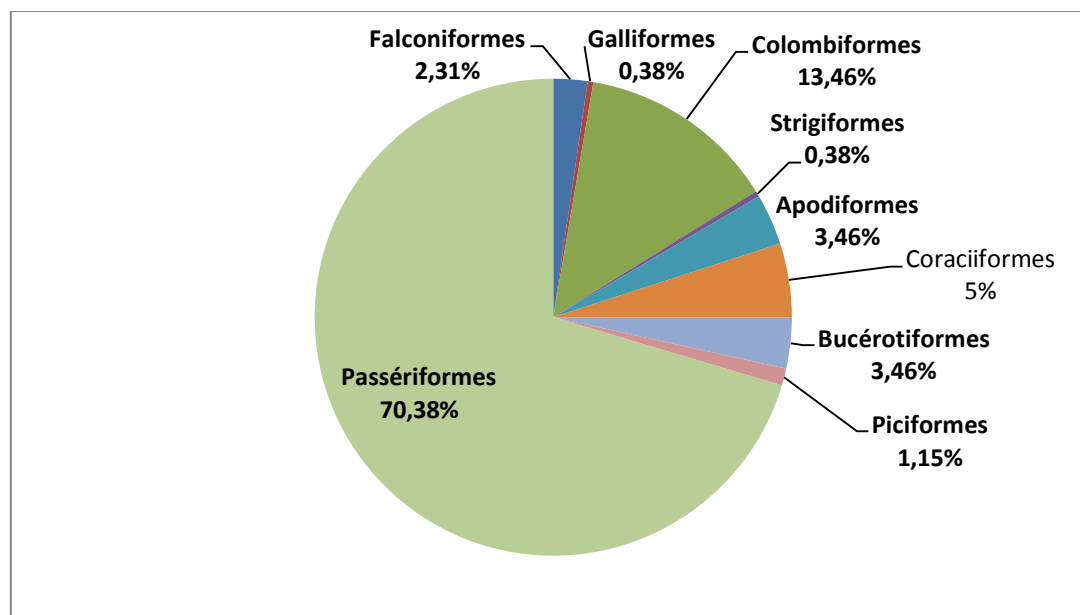


Figure 12 : Abondances relatives des ordres des espèces dans la forêt de Sidi Bentamra (Tissemsilt).

Ni : nombre d'individus ; A.R.% : abondance relative

Le nombre total des espèces d'oiseau observée par la technique d'IPA au cours de 3 sorties dans le milieu d'étude est de 260 individus. Dans l'ordre le plus dominant est Passériformes avec 70.38% représentés par *Serinus serinus* (A.R.% = 18,46%) suivi par Colombiformes (A.R.% = 13,46%).

IV.3.2. Abondance relative des familles

Les principales familles des espèces d'oiseaux observés durant la période d'étude sont indiquées dans la figure ci-dessous.

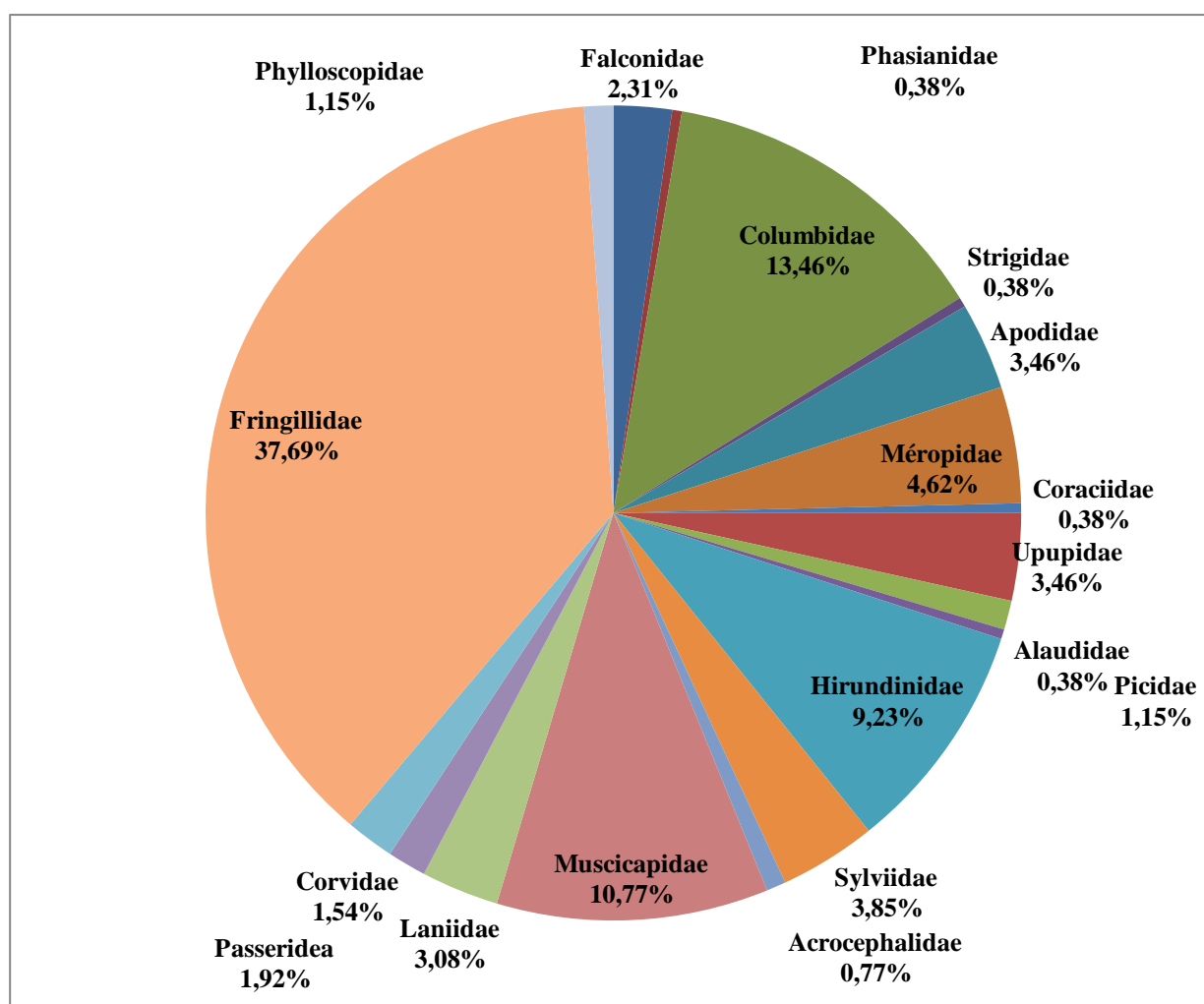


Figure 13 : Abondances relatives des familles des espèces dans la forêt suburbaine de Sidi Bentamra.

Le nombre total des familles d'oiseau dénombrée dans la zone d'étude au cours de 3 mois d'observation est de 19 familles. La famille la plus dominante est *Fringillidae* (A.R.% = 37,69%). Suivi par la famille des *Columbidae* (A.R.% = 13,46%).

IV.3.3. La richesse totale (S) et spécifique des stations d'étude :

La richesse totale mensuelle des espèces observées dans les trois stations ainsi que les résultats de la richesse spécifique de la période d'étude sont mentionnées dans le tableau 15.

Tableau 15: Valeurs des richesses totales et spécifique mensuelles des espèces observées dans la forêt de Sidi Bentmra.

Mois	Mars	Avril	Mai	Total
<i>Richesse totale (S)</i>	9	26	20	32
<i>Richesse spécifique</i>	18,33			10,67

S : Richesse totale

Les richesses mensuelles varient entre 09 et 26 espèces durant la période d'étude. Le mois le plus pauvre en espèces est Mars avec 09 espèces à cause de conditions météorologiques (Mauvais temp), le plus riche est celui de Avril avec 26 espèces. La richesse totale pour la période de trois mois d'étude est de 32 espèces (Tab.15).

IV.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les résultats relatifs aux oiseaux trouvés dans la forêt Sidi Bentamra sont 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 16.

Tableau 16 : Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité des espèces observées dans les stations d'étude.

Mois	Mars	Avril	Mai	Totaux
H'	2,67	3,96	4	2,92
H' max	3,17	4,7	4,32	5
E	0,84	0,84	0,93	0,46

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 2,67 bits et 3,96 bits pour les espèces observées mois par mois. Elle est de 2,92 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 = 0,46 (Tab. 16).

IV.5. Discussion générale :

L'inventaire des oiseaux est mené au niveau de la forêt de Sidi Bentamra durant l'année 2022. La région d'étude est située au niveau de la Wilaya de Tissemsilt. Les résultats de notre travail ont permis de dénombrer un totale de 32 espèces (260 individus) d'oiseaux durant la période de trois mois d'étude. Ces 32 espèces représentent 7,88% de l'ensemble des espèces d'oiseaux rencontrées en Algérie qui est de 406 espèces. Les résultats obtenus représentent un taux égal à 17,49% des 406 espèces rapportées En Algérie (**Isenmann et Moali, 2000**).

Les résultats de notre travail sont comparables avec plusieurs travaux qui ont été réalisé en Algérie ou dans le monde. 39 espèces d'oiseaux ont été enregistrées dans un peuplement de chênes dans la Forêt de Boumezrane, Souk-Ahras (**Menaa et al., 2016**). L'importance de nos résultats montre l'intérêt écologique de la forêt de Sidi Bentamra pour les oiseaux.

Les espèces recensées dans ce milieu suburbain sont répartis sur 09 ordres et 19 familles entre les passériformes et non passériformes. Selon **Guezoul et al., 2017**, un dénombrement des oiseaux est réalisé dans plusieurs milieux a permis de signaler la présence de 04 ordres et 13 familles dans la région de Ouargla. A Sidi Bel Abbes et durant trois ans d'étude (2019-2021), un total de 71 espèces d'oiseaux appartenant à 17 ordres et 28 familles. (**El Bouhissi et al., 2021**).

En termes d'abondance relative des familles, la famille la plus dominante est celle de *Fringillidae* (A.R.% = 37,69%) suivi par la famille des *Columbidae* (A.R.% = 13,46%). La famille de *Muscicapidae* est représentée par 10.77 % (3eme rang). Selon **El Bouhissi et al., 2021**, la famille de *Muscicapidae* est la plus dominante avec 53.57%. Selon **Chadad et al., 2020**, Les *Fringillidae* sont une grande famille de l'ordre des Passeriformes dont 07 espèces ont été mentionnées à Ghardaïa, au nord du Sahara septentrional algérien.

Les espèces les plus fréquentes dans la région d'étude sont le Serin cini (*Serinus serinus*), Verdier d'Europe (*Carduelis chloris*) et Hironde rustique (*Hirundo rustica*). Dans une forêt de cèdre à Djurdjura, les espèces les plus dominants sont Grimpereau des jardins, le Roitelet triple bandeau et le Rouge-Gorge familier (**Moussouni et Boubakar., 2015**).

L'analyse de cette avifaune à la région de Tissemsilt sur le plan richesse totale, nous révèle que les communautés d'oiseaux sont, à quelques espèces près, identiques à ceux de l'Europe, du Maroc et d'une manière générale à ceux enregistrées au niveau d'autres forêts algériennes. Ainsi, **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). Bougaham (2014) jusqu'à 90 espèces dans les Babors occidentales et Menaâ (2016) a inventorié 60 espèces dans la forêt domaniale de Boumezrane. Plus à l'ouest de l'Algérie, Mostefai (2011) a compté 40 espèces d'oiseaux nicheurs dans la Chênaie de Hafir à Tlemcen. Ces auteurs constatent que l'ordre des Passeriformes est le plus représenté.

L'avifaune suburbaine de la forêt de Sidi Bentamra prouve une grande ressemblance à l'avifaune urbaine de la ville de Oum El-Bouaghi d'une part, est presque la même que celle qui se reproduit ailleurs (**KAF,2015**).

La richesse mensuelle des espèces d'oiseaux varie entre 09 et 26 espèces durant la période d'étude. Le faible nombre d'espèce est enregistré durant le mois de Mars (09 espèces) à cause de la condition météorologique durant la journée de la sortie (un mauvais temps).

L'espèce Fauvette babillarde (*curruca curruca*) est observée pour la première fois dans cette forêt suburbaine selon leur chant et avec des photos pas vraiment claires. L'observation était brève et en grande partie masquée par la végétation de pin d'Alep (*Pinus halepensis*). Selon **Labourdette et Malvaud., 2021**, Ces « races » sont souvent impossibles à distinguer sur le terrain (il faudrait mesurer les oiseaux en main et surtout faire une analyse génétique !). On peut noter que cet oiseau paraît grand et avec un fort bec.



Conclusion

Générale



Conclusion générale :

L'objectif principal de ce travail est de recenser la biodiversité avienne dans un milieu suburbain (la forêt de Sidi Bentamra- Tissemsilt). D'autre part d'explorer les différents familles d'oiseaux cette forêt, autrement dit la diversité des oiseaux forestiers est étudié pour la première fois dans cette zone.

Au terme de cette étude, les oiseaux de la forêt du Sidi Bentamra, qui semblaient inconnus avant cette étude, sont désormais partiellement connus. Ainsi, avec 32 espèces d'oiseaux, la forêt du Sidi Bentamra contient une communauté d'oiseaux importante et très diversifiée, avec des espèces typiques des forêts.

L'avifaune forestière de Sidi Bentamra, se compose des espèces caractéristiques de la forêt méditerranéenne.

Les inventaires sont faits dans 3 stations représentatives de la gamme de sub-urbanisation de cette foret sur trois mois successives. Ce suivi nous a permis de recenser 32 espèces regroupées en 09 ordres et 19 familles. Le maximum du nombre d'espèces est noté dans la station 2 durant le mois d'Avril avec une abondance relative de 18,46 % et le minimum dans la station 1 durant le mois Mars avec un AR%0,38%.

Parmi ces espèces fréquemment rencontrées dans la zone d'étude, nous avons identifié 48 individus de *Serinus serinus* le plus dominant de la forêt (A.R.% = 0,38), dont la fauvette babillarde cela a été observé pour la première fois à la forêt de Sidi Bentamra. Le grand-duc ascalaphe fait également l'objet d'une rare observation.

Nous avons identifié 09 ordres d'oiseaux, le plus dominant de la forêt sont les passériformes avec un A.R.% = 70,38 suivi par les Colombiformes avec un A.R.% = 13,46, les Galliformes et les Strigiformes sont rarement observés.

On a déterminé 19 familles, la famille la plus dominante est les fringillidae avec un AR% 37,69, et le minimum pour les Strigidae, Coraciidae, Alaudidae avec AR% 0,38.

Un travail modeste sur la biodiversité avienne est présenté dans ce manuscrit doit être complété par d'autres travaux plus poussés et bien ciblés. Nous proposons quelques perspectives qui peuvent faire l'objet d'autres travaux.

Pour mieux étudier la biodiversité des oiseaux de foret, les méthodes utilisées dans ce travail sont insuffisantes. Il serait d'associer d'autres technique telles que le filet pour des

études morpho-métriques sur les différents 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.



Références

Bibliographiques



Références bibliographiques

1. Aewa, 2004-Voies de migration AEWA-GEF. Site web: www.Wetlands.org
2. Affre G, 1976-Quelques réflexions sur les méthodes de dénombrement d'oiseaux par sondages (IKA et IPA) : une approche théorique du problème. *Alauda*, 44 : 387-410.
3. Agence Nationale des Barrages et Transferts (ANBT, 2019.)
4. Andi, 2013-Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
5. André, H., 1992, Corvid density and nest predation in relation to forest fragmentation: a landscape perspective, *Ecology* 73: 794-804.
6. Barbault, R. (1981). *Ecologie des populations et des peuplements*. Masson.
7. Belhamra, M., 2005 - National report on hunting: Democratic and Popular Country of Algeria. Unpublished report to the EU, 357 pages
http://www.birdlife.org/action/change/sustainable_hunting/PDFs/SHP_National_Hunting_Report_ALGERIA.pdf
8. Bellatreche, M. (1994). *Écologie et biogéographie de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors* (Doctoral dissertation, Dijon).
9. Bennun, Léon. *La biodiversité des forêts d'Afrique: manuel pratique de recensement des vertébrés*. Earthwatch Institute, 2004
10. Benyacoub, S. (1993). *Écologie de l'avifaune forestière nicheuse de la région d'El-Kala(Nord-Est algérien)* (Doctoral dissertation, Université de Bourgogne.)
11. Bérard, R. (2000). *Archiearistourangini Sand*, nouvelle espèce distincte. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 69(6), 142-144.
12. Bibby, C. J., Burgess, N. D., & Hill, D. A. (1992). *Bird Census Techniques* Academic Press London Google Scholar.
13. Bibby, C.J. 1999. Making the most of birds as environmental indicators. In: Adams, N.J. & Slotow, R.H. (eds) *Proc. 22 Int. Ornithol. Congr., Durban*. *Ostrich* 70 (1): 81–88.
14. Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S.H. 2000. *Bird Census Techniques*, 2nd edn. Academic Press, London
15. Blondel, J. 1995. *Biogéographie. Approche Ecologique et Evolutive*. Masson, Paris.
16. Blondel J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. T. — La méthode des Échantillonnages fréquents progressifs (E. F. P.). *La Terre et la Vie*, 1975, 4, 533-589.

17. Blondel J., 1969 -Méthodes de dénombrement des populations d'oiseaux -97-151 in LAMOTTE et BOURLIÈRE -Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres -Masson, Paris -x p.
18. Blondel J., 1980.- Structure et dynamique des peuplements d'oiseaux forestiers. In PESSON P. (Ed.), Actualités d'écologie forestière., Bordas, Paris, pp. 367-388.
19. Blondel J., Ferry C., et Frochot B. 1970. – La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « station d'écoute ». *Alauda* vol. XXXVIII 1 : 55-71.
20. Blondel, J., (1976) - Biogéographie et écologie. Masson, Paris
21. Blondel, J., Ferry, C. &Frochot, B. 1 973.Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda* 41 : 63-84.
22. Bureau national d'études pour le développement rural (BNEDER) ., 1998 - Etude du schéma directeur de l'Hydro-agricole de la Wilaya de Tissemsilt.
23. Bureau national d'études pour le développement rural (BNEDER)., 1984 - Inventaire des terres et forêts de l'Algérie du Nord.
24. Chalabi B, 1990-Contribution à l'étude de l'importance des zones humides algériennes pour la protection de l'avifaune : cas du lac Tonga (parc national d'El-Kala). Thèse de Magister, INA. 133p
25. Chedad, A., Bendjoudi, D., & Guezoul, O. (2020). Expansion of some species of the Fringillidae family in the Algerian Northern Sahara. *Current Trends in Natural Sciences*, 9(18), 92-99.
26. Chenchouni H, 2007-Diagnostic écologique d'un site proposé Ramsar : Chott de Djendli(Batna-Algérie). *Mém. Ing. Eco. Univ. Batna.* 17-18, 43-44, 92p.
27. Cody, M. L. (1981). Habitat selection in birds: the roles of vegetation structure, competitors, and productivity. *BioScience*, 31(2), 107-113.
28. Conservation des forêts de Tissemsilt, 2015.
29. Cramp, S, et Simmons, 1977-Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: The Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Ostrich to Ducks. Oxford University Press, Oxford.d'hiver, Camargue, Canards etFoulques. Centre ornithologique du Gard. 369
30. Cramp, S., & Simmons, K. E. L. (1980). Hawks to bustards. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*, 2, 504-514.

31. Cramp, S., Simmons, K. L. E., Brooks, D. C., Collar, N. J., Dunn, E., Gillmor, R., ...&Olney, P. J. S. (1983). Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic: 3. Waders to gulls.
32. Ahon, D. B., Egnankou, W. M., Kouadio, K. R., & Kouame, O. M. L. (2012). Inventaires préliminaires des oiseaux de la forêt des marais Tanoé-Ehy en Côte d'Ivoire. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(6), 4031-4045.
33. Dajoz, R, 1971-Précis d'écologie. 2ème édition. Dunod. Paris. 434p.
34. Dajoz, R. (1996). Précis d'écologie 2ème et 3ème cycles universitaires. Dunod université. Sixième édition. Dunod Paris.
35. Dajoz, R. (1996). Précis d'écologie 2ème et 3ème cycles universitaires. Dunod université. Sixième édition. Dunod Paris.
36. Delahayé, L., 2006 : Sélection et modélisation de l'habitat d'oiseaux en chênaies et hêtraies ardennaises : étude de l'impact de la composition et de la structure forestière. Thèse de doctorat. Univ. De Gembloux. 401 p.
37. Djetti T, Mehalaine K, Toktay H et Hammache M. 2017- Distribution et détermination des nématodes à kyste des céréales NKC (*Heterodera horridalis*) dans l'ouest du pays (Tissemsilt). Journées Nationales sur la Biodiversité animale, dégâts et lutte. Le 24 et 25 Mai 2017.
38. Dorst G, 1950- Les migrations des oiseaux. Petite bibliothèque payot, 430 p.
39. Dorst J., 1963 — « Future Scientific Studies in the Galápagos Islands ». In : Galápagos Islands : A Unique Area for Scientific Investigation, San Francisco, California Academy of Science, Occasional Papers of the California Academy of Science : 147-154.
40. Dreux P., 1980 - Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231
41. E.N.HYD, .ENERGOPROJEKT, 1992-Analyse des ressources en eau, hydrologie , Rapport du projet : Etude de l'aménagement Hydro Agricole de la plaine d'EL-Tarf (Volume I.C.1), AGID 70p.
42. El Bouhissi, M., Chedad, A., Sadine, S. E., Dahmani, W., & Hammou, M. A. (2021). AVIFAUNISTIC DIVERSITY OF MERINE FOREST, NORTH-WEST ALGERIA. *Current Trends in Natural Sciences*, 10(20), 61-71.
43. F Rochot, B. (1975). - Les méthodes utilisées pour dénombrer les oiseaux. In J.C. Ruwet (Ed.) : Problèmes liés à l'étude et à la gestion de la faune des Hautes Fagnes et de la Haute Ardenne.

44. F Rochot, B., Reudet, D. et Leruth, Y. (1977). - Comparison of preliminary results of three census methods applied to the same population of forest birds. *Pol. Eco/. S tud.*, 3 : 71-75.
45. Ferry C., FROCHOT B., 1958.- Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *Terre et Vie*, 105e année : 85-102.
46. Fonderflick, J. (2007). Conséquences de la fermeture et de la fragmentation des milieux ouverts sur l'avifaune nicheuse des Causses. Diplôme EPHE, Montpellier.
47. Guezoul, O., Ababsa, L., Souttou, K., & Sekour, M. (2017). Répartition des oiseaux dans quelques oasis de la partie septentrionale du Sahara. *Courrier du Savoir*, 23, 129-136.
48. Heim de Balsac, H., & Mayaud, N. (1962). Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Lechevalier, Paris, 487.
49. Heinzel, H., Fitter, R., & Parslow, J. (2004). Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé.
50. Hilaire, Y. B. K., Michaël, K. E., & Kouakou, K. (2015). Diversité et abondance des oiseaux de la forêt classée de la Téné, Centre-Ouest Côte d'Ivoire. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(1), 3733-3743.
51. Holmes, R. T., & Robinson, S. K. (1981). Tree species preferences of foraging insectivorous birds in a northern hardwoods forest. *Oecologia*, 48(1), 31-35.
52. I.B.C.C., 1977 – Censuring breeding birds by the I.P.A. method. *Polyc. ecol. Stud.*, (3) :15 – 17.
53. Isenmann P. et Moali A. (2000) - Oiseaux d'Algérie (Birds of Algeria). Édit. Société d'Études Ornithologiques de France, Paris, 336 p.
54. Jacobs, P., Mahler, F., & Ochando, B. 1978. A propos de la couleur de la calotte chez la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*). *Aves* 15: 149-153.
55. Jansson G. (1998) Guild indicator species on a landscape scale – an example with four avian habitat specialists. *Ornis Fennica*, 75 : 119-127.
56. Jarry G., 1988-Les migrations d'oiseaux. *Bulletin mensuel de l'O. N. C*, n°127, pp: 5-9
57. Labourdette, J. P., & Malvaud, F. Une Fauvette babillarde (*Currucucca currucucca*) en hivernage en Normandie en 2020-2021.
58. Lebreton P., Pont B., 1987.- Avifaune et altérations forestières. I. L'avifaune des boisements résineux du Haut-Beaujolais ; considérations générales. *Acta oecologica, Oecol. Gener.*, 8 : 227-235.

59. Lefeuvre, 1999-Rapport scientifique sur les données à prendre en compte pour définir les modalités d'application des dispositions légales et réglementaires de chasse aux oiseaux 63 d'eau et oiseaux migrateurs en France. Rapport MNHN.les zones humides algériennes (à paraître), 12 p Mars 2006. 74 p
60. Legendre, J et Legendre, P, 1979-Ecologie numérique: la structure des données écologiques Tome 2. Masson. 255 p.
61. Lekehal M. E. 1997. Approche écologique de la chasse et des espèces gibiers en Algérie. Mém. Ing. Agro., I.N.A., El-Harrach, Alger
62. L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture 2018
63. L'Union internationale pour la conservation de la nature (L'UICN, 2022)www.conservation-nature.fr › Écologie.
64. Maazi, M. C., Saheb, M., Bouzegag, A., Seddik, S., Nouidjem, Y., Bensaci, E., & Houhamdi, M. (2010). Ecologie de la reproduction de l'Echasse blanche *Himantopus himantopus* dans la Garaet de Guellif (Hauts plateaux de l'Est algérien). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, 32, 101-109.
65. MacArthur, R. H. (1964). Environmental factors affecting bird species diversity. *The American Naturalist*, 98(903), 387-397.
66. MacArthur, R. H., & MacArthur, J. W. (1961). On bird species diversity. *Ecology*, 42(3), 594-598.
67. Makatsch, W. (1957). Observations sur un voyage printanier en Algérie. *Birdlife*, 78, 19-31.
68. Martin J-L, Thibault J-Cl. 1983. Les oiseaux de la réserve naturelle de Scandola(Corse): inventaire et structure des peuplements. *Bull. Ecol.*, 14(4): 279-296.
69. 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.
70. Mckinney, D. F. 1965- Spacing and chasigin breeding ducks. *Wildfowl Trust* 16th Ann Rep.: 92-106.
71. Menaâ, M., Boutabia, L., Telailia, S., Maïrif, M., Djetti, T., Rebbah, A. C., & Cherif Maazi, M. (2021). New Algerian wintering areas not previously known to be important for the short-eared owls *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763). *African Journal of Ecology*, 59(4), 1055-1059.
72. Menaâ, M., Maazi, M. C., Telailia, S., Saheb, M., Boutabia, L., Chefrou, A., & Houhamdi, M. (2016). Richness and habitat relationships of forest birds in the Zeen

Oak woodland (Forest of Boumezrane, Souk-Ahras), Northeastern Algeria. *Pakistan Journal of Zoology*, 48(4).

73. Metzmacher, M. (1979). Les oiseaux de la Macta et de sa région (Algérie): Non passereaux. *Aves*, 3, 89-123.
74. Michel Jouveta *Acta Psychiat. Belg.*, 94, 256-267 (1994)
75. Michel Jouveta *Acta Psychiat. Belg.*, 94, 256-267 (1994)
76. Mikunsinski G., Gromadzki M. & Chylarecki P. (2001) Woodpeckers as indicators of forest bird diversity. *Conservation Biology*, 15: 208-217.
77. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural 2012; Direction des Affaires Juridiques et de la Réglementation: Recueil des textes relatif au domaine forestier steppique et à la protection de la nature – (JORA: 06/ ANNEXE: Liste provisoire des espèces animales non domestiques protégées.)
78. Mnhn/ONC., 1989-Répartition et chronologie de la migration pré-nuptiale et de la reproduction en France des oiseaux d'eau gibier. Rapport Oiseaux migrateurs... un engagement international. Brochure OMPO, France, 15 p.
79. Moali, A. (1999). Déterminisme écologique de la distribution et biologie des populations des oiseaux nicheurs en Kabylie. Doctorat thesis, Univ. Mouloud Mameri, Tizi Ouzou, Algeria.
80. Moulay k, 2011-Analyse de la chronologie d'occupation de la zone humide Dayet el ferd par les oiseaux d'eau
81. Moulay Meliani, K. (2011).- Analyse de la chronologie d'occupation de la zone humide de Dayet El Ferd par les oiseaux d'eau. Thèse de magister. Univ. Tlemcen. 119 p + annexes.
82. Moussouni, A., & Boubaker, Z. (2015). Diversité des oiseaux de la cédraie du Djurdjura (est de l'Algérie)
83. Muller, Y. (1987). Les recensements par indices ponctuels d'abondance (IPA). Conversion en densités de populations et test de la méthode. *Alauda*, 55(3), 211-226.
84. Murray, J.W. (2006) Ecology and applications of benthic foraminifera, Cambridge, UK. Cambridge University Press, 426pp.
85. Nicolas Dupuy., 2016-Schéma directeur de l'alimentation en eau potable de la ville de Tissemsilt (Algérie), Mémoire mastère, École Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg, 103p, France.

86. Ochando B., 1988- Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Application à l'Algérie. Ann. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Vol. 12, no spécial, pp. 47-59
87. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), Unité sanitaire de la faune, 5 Allée de Bethléem, 38610, Gières (France(
88. Office national des forêts (onf ,2007) Quelle protection pour les oiseaux forestiers?
89. Pearman, P.B., Guisan, A., Broennimann, O. & Randin, C.F. (2008). Niche dynamics in space and time. Trends Ecol. Evol., (in press(
90. Prodon, R. (1988). Dynamique des systemes avifaune: vegetation apres deprise rurale et incendies dans les pyrenees mediterraneennes silicieuses (Doctoral dissertation, Paris 6).
91. Ramade F., 2008-Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de labiodiversité. DUNOD, Paris, France. 1, 181-182, 145, 546, 647p.
92. Ramade, F. (1984). Éléments D'écologie Fondamentale Mg. Graw. Hill. Paris. 397p.
93. Rebbah, A, (2019), inventaire et écologie des oiseaux forestiers de Djebel Sidi Reghis (Oum el Bouaghi) , Mémoire doctorat , Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi, 233p , Algérie.
94. Robinson, S. K., & Holmes, R. T. (1984). Effects of plant species and foliage structure on the foraging behavior of forest birds. The Auk, 672-684.
95. Rotenberry, J. T. (1985). The role of habitat in avian community composition: physiognomy or floristics?. Oecologia, 67(2), 213-217.
96. Rousseau E, 2006-Dossier grippe aviaire, psychose victimes migratrices. L'oiseau magazine n° 81. Doc PDF. pp : 45.
97. Sallabanks, R., Haufler, J. B., & Mehl, C. A. (2006). Influence of forest vegetation structure on avian community composition in west-central Idaho. Wildlife Society Bulletin, 34(4), 1079-1093.
98. Sanchez-Guzman, J.M., Moran, R., Masero, J. A., Corbacho, C., Costillo, E., Villegas, A. & Santiago-Quesada, F. 2007. Identifying new buffer areas for conserving waterbirds in the Mediterranean basin: the importance of the rice fields in Extremadura, Spain. Biodiversity and Conservation 16: 3333-3344.
99. Schéma directeur de la wilaya de Tissemsilt-(année inconnue)
100. Seddik, S., Maazi, M. C., Hafid, H., Saheb, M., Mayache, B., Metallaoui, S., & Houhamdi, M. (2010). Statut et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Echassiers dans le Lac de Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algérie). Status and

Ecology of Waders in Lac Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algeria)]. Bulletin de l'institut scientifique du Rabat, 32(2), 111-118.

101. Skinner, J., Beaumont, N., Pirot, J-Y., (1996). Manuel de formation à la gestion des zones humides tropicales. UICN. Gland. Suisse. 272p.
102. Tamisier A. et Dehorter O., 1999-Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier. D'hiver, Camargue, Canards et Foulques. Centre ornithologique du Gard. 369 p.
103. Tir E , 2016 -Analyse spatiale et cartographie de la régénération forestière post-incendie dans la wilaya de Tissemsilte, Mémoire magister- université Aboubakr Belkaid-Tlemcen,69 p, Algérie.
104. Triplet P., Mequin N. & Sueur F. (2007) Prendre en compte la distance d'envol n'est pas suffisant pour assurer la quiétude des oiseaux en milieu littoral. *Alauda*, 75 : 237-242.
105. Tucker, G.M. & Evans, M.I. (1997). Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. Cambridge, UK: BirdLife International. BirdLife Conservation Series No. 6.
106. UICN France, Mnhn, LPO, Seof & Oncfs (2011). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
107. UICN. (2001) : Catégories et Critères de l'UICN pour la Liste Rouge : Version3.1.Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. UICN, Gland, Suisse etCambridge,Royaume.
108. Underhill, L. & Gibbons, D. 2002. Mapping and monitoring bird populations: their conservation uses. In Norris, K. & Pain, D. J. (eds) *Conserving Bird Biodiversity: General Principles and their Application*: 34–60. Cambridge University Press, Cambridge
109. Voous, K. H., & Thomson, S. A. L. (1960). Atlas of European birds. Nelson.
110. Wiens, J. A. (1989). Spatial scaling in ecology. *Functional ecology*, 3(4), 385-397.
111. Wiens, J. A., & Rotenberry, J. T. (1981). Habitat associations and community structure of birds in shrubsteppe environments. *Ecological monographs*, 51(1), 21-42.

Site web:

1. Site web N01 <https://www.conservation-nature.fr/animaux/populations-oiseaux-monde> (date de consultation 10/03/2022 à 11 :10)

2. Site web N02 <https://www.babelio.com/livres/Heinzel-Guide-Heinzel-des-oiseaux-dEurope--DAfrique-du-/244924>.(date de consultation 30/05/2022)
3. Site web N03 <https://oiseaux.net> (date de consultation 05/06/2022 à 13 :20)

A decorative border with intricate floral and scrollwork patterns in each of the four corners, framing the central text.

Annexes

Annexe 01 : Liste des espèces d'oiseaux observés durant les 3 mois d'étude pour chaque station (point d'écoute)

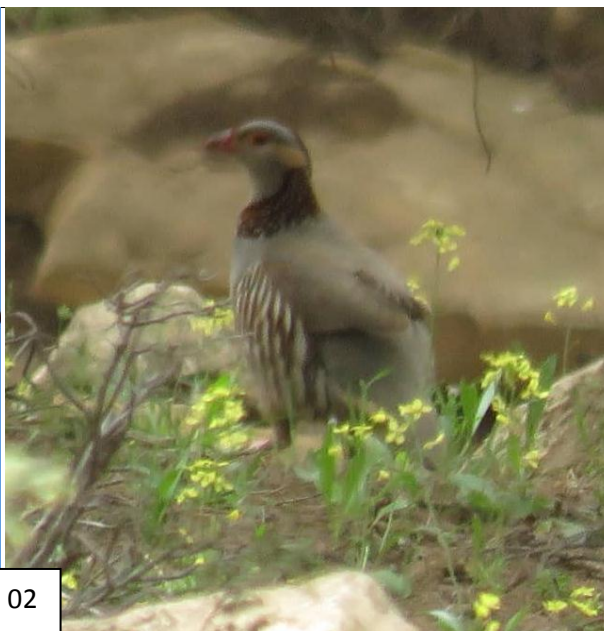
Mois Nom scientifique	Mars		Avril			Mai			Total
	Stat01	Stat02	Stat01	Stat02	Stat03	Stat01	Stat02	Stat03	
<i>Streptopelia decaocto</i>	0	0	2	0	0	2	0	0	4
<i>Columba livia</i>	0	0	0	0	2	4	3	0	9
<i>Columba palumbus</i>	0	0	0	0	3	2	7	3	15
<i>Streptopelia turtur</i>	0	1	2	2	0	0	1	1	7
<i>Falco tinnunculus</i>	3	1	1	0	1	0	0	0	6
<i>Apus apus</i>	0	0	0	0	0	3	6	0	9
<i>Upupa epops</i>	0	0	1	0	1	3	2	2	9
<i>Passer domesticus</i>	0	0	1	1	0	3	0	0	5
<i>Fringilla coelebs</i>	6	2	0	0	0	1	4	0	13
<i>Linaria cannabina</i>	0	0	3	0	0	0	0	1	4
<i>Phylocopus collybita</i>	2	1	0	0	0	0	0	0	3
<i>Galerida cristata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Oenanthe leucura</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	2
<i>Hirundo rustica</i>	5	3	2	2	3	4	2	3	24
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	0	2	1	1	0	0	0	4
<i>Curruca melanocephala</i>	0	0	0	1	1	0	1	6	9
<i>Curruca curruca</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Serinus serinus</i>	8	8	8	8	8	2	4	2	48
<i>Saxicola rubicola</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Carduelis chloris</i>	5	3	5	4	6	3	7	0	33
<i>Hippolais polyglotta</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	2
<i>Corvus corax</i>	1	0	2	0	1	0	0	0	4
<i>Lanius senator</i>	0	0	2	0	1	1	4	0	8
<i>Muscicapa striata</i>	0	0	1	0	0	1	4	0	6
<i>Ficedula hypoleuca</i>	0	0	2	1	4	0	0	0	7
<i>Oenanthe hispanica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Coracias garrulus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Merops apiaster</i>	0	0	9	2	1	0	0	0	12
<i>Alectoris barbara</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Picus vaillanti</i>	0	0	0	0	0	1	2	0	3
<i>Bubo ascalaphus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Phoenicurus moussieri</i>	0	1	1	0	1	0	1	3	7
Total	25	17	44	24	33	26	46	21	260

Annexe 02 :

Liste de quelques espèces observées dans la forêt de sidi Bentamra :



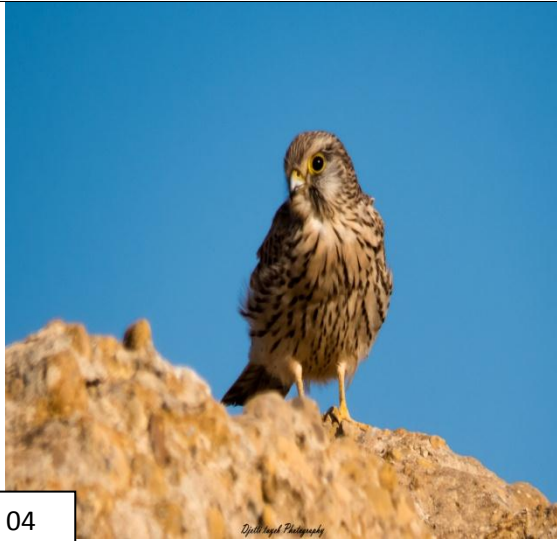
01



02



03



04

Digital Photography



05



06



07



08



09



10



11



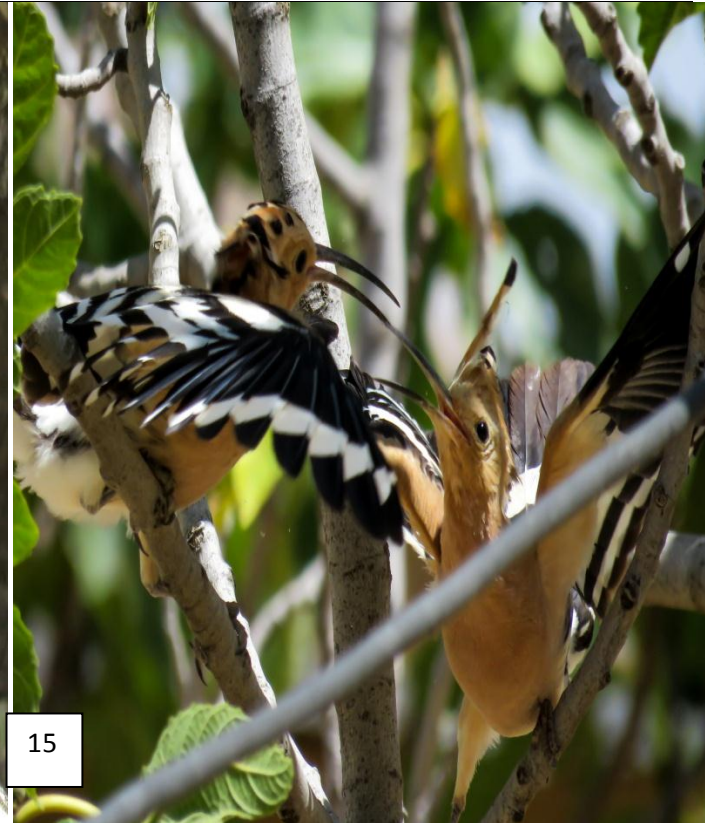
12



13



14



15



16



17



18

Annexe 02 :

- 1** :Serin cini (*Serinus serinus*)
- 2** :Serdrix gabra (*Alectoris barbara*)
- 3** :Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*)
- 4** :Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*)
- 5** :Verdier d'euope (*Chloris chloris*)
- 6** :Pic de levaillant (*Picus vaillanti*)
- 7** :Traquet oreillard (*Oenanthe hispanica*)
- 8** :Pinson des arbres (*fringilla coelebs*)
- 9**:Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*)
- 10** :Pie grièche à tête rousse (*Lanius senator*)
- 11** :Traquet rieur (*Oenanthe leucura*)
- 12** :Moineau domestique (*Passer domesticus*)
- 13** :Tourterelle turque (*Sterptopelia decaocto*)
- 14** :Pigeon ramier (*Columba palumbus*)
- 15** :Huppe fasciée (*Upupa epops*)
- 16** :Grand corbeau (*corvus corax*)
- 17** :Fauvette mélanocéphale (*sylvia melanocephala*)
- 18** :Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*)

Résumé :

Contribution à l'étude d'un inventaire de l'avifaune forestier de Sidi Bentamra Tissemsilt

Le recensement de l'avifaune forestier au niveau de la *forêt* de Sidi Bentamra est déroulé entre le mois de Mars à Mai de l'année 2022. Au cours de cette période d'étude, nous avons utilisé la méthode de l'indices ponctuel d'abondance (I.P.A.) et l'échantillonnage fréquentiel progressif (E.F.P.) en comptant directement les oiseaux un par un, et pour faire ce processus nous avons utilisé un appareil photo numérique et le guide ornithologique d'identification, ce qui nous a permis de révéler une richesse spécifique de 32 espèces d'oiseaux appartenant à 19 familles. Fringillidae est la famille la plus dominante dans la *forêt* durant la période d'étude avec 98 individus avec un AR% 37,69 . *Serinus serinus* était également l'espèce la plus observé avec un effectif de 48 individus représenté durant les trois mois d'étude. La fauvette babillarde est observée pour la première fois dans la *forêt*.

Mots-clés: avifaune forestier, sub-urbaine, I.P.A, Sidi Bentamra, Tissemsilt

Abstract:

The census of the forest avifauna at the level of the forest of Sidi Bentamra is held between the month of March to May of the year 2022. during this period of study, we used the method of the punctual indices of abundance (I.P.A.) and the progressive frequency sampling (E. F.P.) counting directly the birds one by one, and to do this process we used a digital camera and the ornithological guide of identification, which allowed us to reveal a specific wealth of 32 species of birds belonging to 19 families. Fringillidae is the most dominant family in the forest during the study period with 98 individuals with an AR% 37.69. *Serinus serinus* was also the most observed species with 48 individuals represented during the three months of study. The Lesser Whitethroat was observed for the first time in the forest.

Keywords: forest birdlife, sub-urban, I.P.A, Sidi Bentamra, Tissemsilt.

ملخص:

تم إجراء تعداد الطيور في الغابة على مستوى غابة سيدي بن تمرة بين شهري مارس إلى مايو من عام 2022. خلال فترة الدراسة هذه ، استخدمنا طريقة مؤشرات الوفرة (I.P.A) وطريقة أخذ عينات التردد (E.F.P) عن طريق عد الطيور مباشرة واحدة تلو الأخرى ، وللقيام بهذه العملية استخدمنا كاميرا رقمية ودليل تحديد الطيور ، مما سمح لنا بالكشف عن ثراء محدد لـ 32 نوعاً من الطيور التي تنتمي إلى 19 عائلة. الشرشوريات هي الفصيلة الأكثر انتشاراً في الغابة خلال فترة الدراسة مع 98 فرداً بنسبة AR% 37.69. كان طائر النعار الاوروبي أيضاً أكثر الأنواع التي تمت ملاحظتها حيث تم ملاحظة 48 فرداً خلال الأشهر الثلاثة من الدراسة. لوحظ طائر ابيض الحنجرة الصغير لأول مرة في الغابة.

كلمات مفتاحية :

مؤشرات الوفرة, سيدي بن تمرة, تيسمسيلت, طيور الغابة, الضواحي