

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
N° :



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE
FILIERE : ECOLOGIE ET
ENVIRONNEMENT
OPTION : ECOLOGIE URBAINE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Professionnel**

Par : Houiche Djaafar

Barkat Abderrachid

Bourezg Akram

Intitulé

**ETUDE DE L'AVIFAUNE URBAINE
DE LA VILLE DE M'SILA**

Soutenu devant le jury composé de :

REBBAS Khellaf	Professeur	Université de M'sila	Président.
AILAM Oussama	MCB	Université de M'sila	Encadrant.
BOUNAR Rabah	Professeur	Université de M'sila	Examineur.

2021 / 2022

REMERCIEMENTS

On remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné ces connaissances de la science et de nous avoir aidé à réaliser ce travail. En premier lieu, On remercie Dr. AILAM Oussama d'avoir accepté de diriger ce mémoire de fin d'étude par ses conseils, sa compétence et sa gentillesse qui m'ont permis de bien mener ce travail. C'est pour nous un grand honneur que le jury soit présidé par le professeur REBBAS Khellaf nous lui exprimons tout notre gratitude d'avoir apporté une attention particulière à ce travail et toute notre gratitude pour le Professeur BOUNAR Rabah d'avoir accepté d'évaluer notre travail.

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

Liste des figures

N	Titre de la figure :	Page
01	Carte de la ville de m'sila	01
02	Limites de la ville de M'sila	02
03	Diagramme Ombrothermique de la région du M'sila durant la période (1988-2017)	04
04	Climagramme d'Emberger de la région du Hodna durant la période (1988 - 2017)	06
05	Les arbres d'alignement des artères principales de la ville de M'sila pendant la période coloniale (1950)	08
06	Les places publiques de Msila à l'époque coloniale (1959)	08
07	Les quartiers et places publiques de la ville de M'sila pendant la période coloniale (1950)	09
08	Les extensions de la ville de M'sila	11
09	Université M. Boudiaf de M'sila	13
10	Jardain 1er Novembre (1000 logements)	14
11	Pôle universitaire M. Boudiaf	15
12	Mosquée Imam Malik Ibn Anas	16
13	Rahba	17
14	Quartier AADL Mouilha	18
15	Cimtière Aleuzla	19
16	Carte de répartition des stations d'étude dans la ville de M'sila	20
17	Abondances relatives des familles aviennes de la ville de M'sila durant la période d'étude	32
18	Abondances relatives des ordres aviennes de la région étude	33

Liste des tableaux

N	Titre du tableau :	Page
01	Moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de M'sila durant la période (1988 – 2017)	03
02	Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la zone d'étude pour la période (1988 – 2017)	04
03	Valeurs du quotient pluviométrique de M'sila	05
04	Echéancier des sortie ornithologique dans la ville de M'sila	23
05	Liste des espèces d'oiseaux de la ville de M'sila de Janvier jusqu'à mai 2022.....	29
06	Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune urbaine de la ville de M'sila	35

Liste des abréviations

TM (°c) :	Température maximale.
Tm (°c) :	Température minimale.
T moy :	Température Moyenne.
E.F.P. :	Echantillonnage fréquentiels et progressifs.
I.P.A. :	Indice Ponctuel d'Abondance.
A.R.% :	Abondance relative.
F.O.% :	Fréquence d'occurrence.
H :	Diversité de Shannon-Weaver.
H' :	Diversité maximale.
E :	Equitabilité.
UICN :	Union international pour la conservation de la nature

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction

Chapitre I : Le site d'étude

I. Présentation du site d'étude.....	01
I.1. Situation Géographique.....	02
I. 2. Présentation générale de la ville de M'sila	03
I. 2.1. Caractéristiques naturelles	03
I.2.1.1. Les températures	03
I. 2.1.2. Les pluviométries	03
I. 2.1.3. Diagramme Ombrothermique	04
I.2.1.4. Climagramme d'Emberger	05
I. 2.2. Les caractéristiques urbanistiques	07
I. 2.2.1. Chronologie de l'évolution de la ville	07
I. 2.2.2. Les extensions de la ville	10

Chapitre II: Matériels et méthodes

II.1. Choix des stations d'études	13
II.2. Matériels utilisés sur terrain	21
II.3. Les méthodes de dénombrements des oiseaux	21
II.3.1. Les méthodes relatives	21
II.3.1.1. Indices Ponctuel d'Abondance (I.P.A.)	22
II.3.1.2. La méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.)	22
II.3.2. Quelle est la périodicité ?	22
II.4. Indice écologique utilisé dans l'exploitation des résultats	24
II.4.1. Richesse totale (S)	24
II.4.2. Abondance relative (A.R.)	24
II.4.3. Fréquence d'occurrence et constance des oiseaux de la ville de M'sila	24

II.4.4. Indice de diversité de Shannon	25
II.4.5. Indice d'équitabilité (E)	26

Chapitre III: Résultats et discussion

III.1. Inventaire et richesse des oiseaux urbains de la ville de M'sila	29
III.2. Abondance relative (A. R.) des d'oiseaux observé dans la ville M'sila	31
III.2.1. Abondance relative des espèces d'oiseaux observé dans les stations étudiés ...	31
III.2.2. Abondance relative des familles d'oiseaux observé la ville de M'sila	32
III.2.3. Abondance relative des ordres d'oiseaux observé durant la période d'étude ...	33
III.3. Fréquence d'occurrence et constance	34
III.4. Indice de Shannon-Weaver et l'équitabilité	35
Conclusion	37
Références bibliographiques	38

Annexes

Résumés

Introduction

Introduction

Les oiseaux sont les éléments naturels les plus connus 11000 espèces différents, ils sont ubiquitaires et atteignent le sommet de la diversité dans la région tropicale (Lees *et al.*, 2022). Les migrateurs atteignent parfois les hautes régions de l'atmosphère et qu'une partie de leur voyage aérien échappe à notre observation (Aubert, 1911). L'écosystème urbain concerne l'ensemble des zones où des constructions humaines ont été réalisées et où la surface de ces infrastructures est supérieure à celle des zones naturelles présentes dans le périmètre, il contient l'ensemble des zones construites, les réseaux (routiers, ferroviaires, ...) mais aussi les espaces verts créés par l'Homme (UICN, 2013). Selon Malher (2010) le nombre des espèces aviaires vivant en ville a beaucoup augmenté depuis un siècle, ce qui a eu pour conséquence, une modification de leurs habitudes : site du nid, régime alimentaire, rythme de vie, tolérance à l'espèce humaine. La plupart des recherches visant à déterminer les besoins en habitat de diverses espèces d'oiseaux se sont concentrées sur les écosystèmes naturels, tandis que les écosystèmes urbains ont été largement ignorés (Jokimaki et Suhonen, 1998). En Europe, les oiseaux urbains sont particulièrement étudiés, en Italie (Dinetti, 1994), la France (Clergeau 1993, 2008; Clergeau *et al.*, 1997), en Angleterre ont été menés de 1988 à 1994 dans le Grand Londres (Hewlett, 2002) et Bruxelles (Weiserbs et Jacob, 2007). Les premières données de référence sur l'avifaune algérienne ont été publiées par Heim De Balsac et Mayaud (1962), Etchecopar et Hüe (1964). Par la suite ces données ont été actualisées par, Ledant *et al.*, (1981), Isenmann et Moali (2000). Peu de travaux de recherche se sont intéressés à inventorier l'avifaune urbaine en Algérie, il est cité ceux de Milla *et al.*, (2012), Bendjoudi *et al.*, (2013), Belabed *et al.*, (2014), Hamel *et al.*, (2018), Aouissi *et al.*, (2020).

La présente étude se fixe comme premier objectif de diagnostiquer, d'un point de vue qualitative et quantitative le peuplement d'oiseaux dans la ville de M'sila. Le but du présent manuscrit est d'étudier la relation entre la diversité aviaire et l'urbanisation. La majorité de la population mondiale est urbaine, et la nature en ville représente un enjeu important pour sa valeur récréative et le bien-être des résidents (Vandruff *et al.*, 1995), d'ici sort l'idée que les villes urbanisées soient considérées comme des déserts sur le plan écologique commence à être de plus en plus abandonnée laissant la place à la ville écologique qui respecte la nature. Le manuscrit a été structuré comme suit :

Le premier chapitre renferme la présentation de la ville M'sila.

Le deuxième chapitre comporte la partie Matériels et méthodes avec le choix et la description des stations d'étude, les techniques utilisées pour le dénombrement des oiseaux en ville.

Le troisième chapitre renferme les résultats obtenus sur l'abondance, la fréquence, la diversité des espèces aviennes, ainsi la discussion des résultats avec ceux des différents études qui ont été précédemment réalisé.

Enfin, une conclusion clôture le présent manuscrit.

Chapitre

I

Le site d'étude

I. Présentation du site d'étude :

La ville de M'sila fait partie des villes algériennes, elle possède une situation stratégique qui en fait un lien entre l'est et l'ouest par la route nationale n°40, et entre le nord et le sud par la route nationale n°45. Son importance nationale et son bon emplacement en ont fait une destination pour les expatriés de toutes les autres villes .Elle a connu une énorme augmentation de la population, de la croissance et de l'expansion , l'intérêt pour l'augmentation des unités de logement est apparu de manière significative, sans la dimension environnementale, négligeant l'importance de l'aménagement des espaces verts, et ne tenant pas compte des normes d'aménagement et de conception (Boutabba *et al.*, 2014).

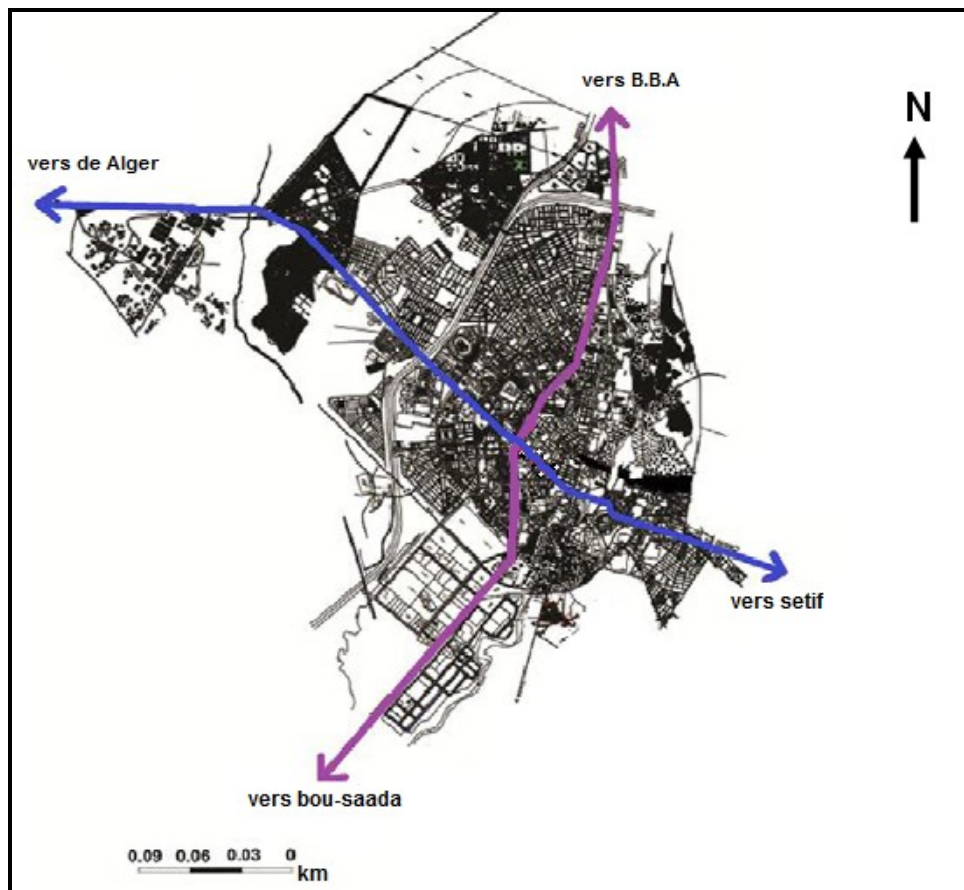


Figure 01 : Carte de la ville de m'sila (PDAU et traitement des chercheur)
(Boutabba *et al.*, 2014)

I.1. Situation Géographique

La ville de M'sila fait partie du bassin versant du Hodna, se situant au Sud-Est d'Alger, à 256 Km. Ses coordonnées géographiques sont 35°42'07' et 4°32'50'E. La commune de M'sila s'étend sur une superficie de 252 Km², étant limitée au nord par la commune d'El Ach (wilaya de bordj bou Arreridj), au sud par la commune d'Ouled Madhi (wilaya de M'sila), à l'est par la commune d'El Mtarfa et Maadid (wilaya de M'sila) et à l'ouest par la commune d'Ouled Mansour (wilaya de M'sila) (Ouzir et Khalfallah, 2019).

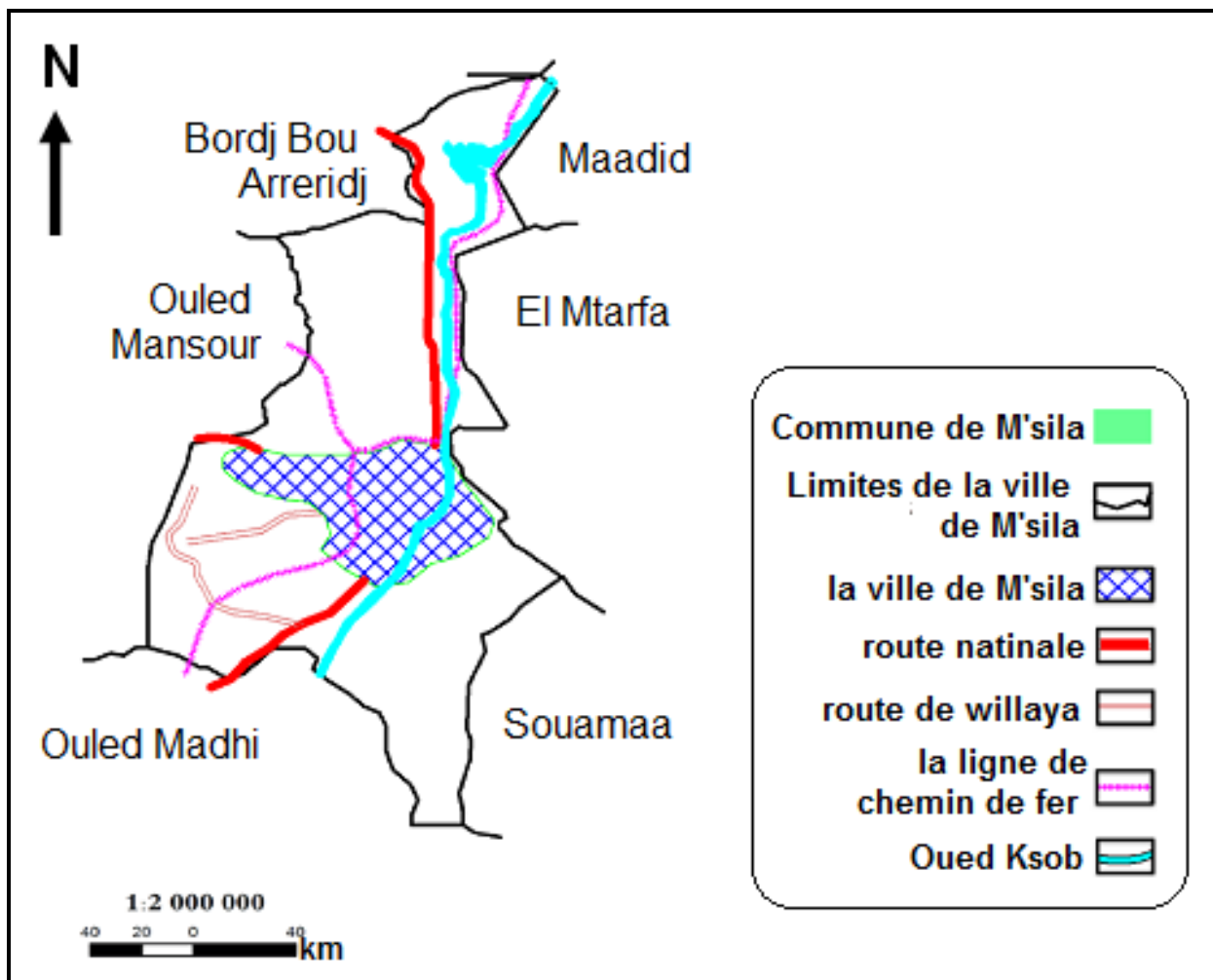


Figure 02 : Limites de la ville de M'sila (طبي و خنوس 2018).

I. 2. Présentation générale de la ville de M'sila :

Dans cette partie les caractéristiques naturelles, urbanistiques et Chronologie de l'évolution de la ville sont démontré.

I. 2.1. Caractéristiques naturelles :

Les températures et la pluviométrie de la station météorologique de M'sila sont mentionnés ci-dessous.

I.2.1.1. Les températures :

Les températures maximales, minimales et moyennes mensuelle durant la période (1988 – 2017) sont mentionnées dans le tableau 01.

Tableau 01 : Moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de M'sila durant la période (1988 – 2017).

	Jan	Fév	mar	Avr	Mai	jun	Jul	aoù	Sep	Oct	nov	déc	Moy/an
TM (°c)	14.5	16.5	20.6	23.8	28.3	35	39	38.3	32.4	26.2	19.2	14.6	25.7
Tm (°c)	3.1	3.6	7.03	9.9	15.6	20.6	24.2	23.9	19.1	14.1	8.11	4.2	12.8
Tmoy (°c)	8.8	10	13.8	16.9	21.9	27.8	31.7	31.1	25.8	20.2	13.6	9.4	19.2

Source: Station météorologique de M'sila

Le Tableau 01 Ci-dessus montre que au niveau de la station du ville de M'sila le mois de Janvier est le plus froid (8,8 °C), tandis-que le mois de Juillet est le mois le plus chaud (31.7°C).

I. 2.1.2. Les pluviométries :

Les précipitations jouent un rôle important dans l'apparition et la disparition de tapis végétal. La répartition mensuelle et annuelle des pluviométries moyennes sur une période de 30 ans (1988-2017) est enregistrée dans le tableau ci-dessous.

Le site d'étude

Tableau 02 : Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la zone d'étude pour la période (1988 – 2017).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	total
p(mm)	15.2	13	15.5	25	24.5	9.4	3.7	7.4	24.4	26.8	19.6	19	204.1

D'après le Tableau 02 le mois le plus pluvieux dans la ville de M'sila est le mois d'Octobre 26,8 mm, alors que le mois le plus sec est le mois de Juillet avec 3,7 mm. La moyenne des précipitations annuelles enregistrées pendant la série (1988-2017) est de 204.1 mm dans la station de M'sila.

I. 2.1.3. Diagramme Ombrothermique :

Le diagramme Ombrothermique est couramment utilisé en météorologie et climatologie pour visualiser les caractéristiques principales d'un climat local. Cet indice tient compte des moyennes mensuelles des précipitations (P mm) et de la température (T en °C) et donne une expression relative de la sécheresse estivale en durée et en intensité (Charif, 2019). Celle-ci est appréciée à travers un indice de sécheresse $S = \text{Indice ombrothermique}$ calculé en faisant la différence entre les courbes P et T pour le et les mois les plus secs ($P=2T$) (Dajoz, 1982). c'est à dire que 2 mm de précipitations correspondent graphiquement à 1°C de température.

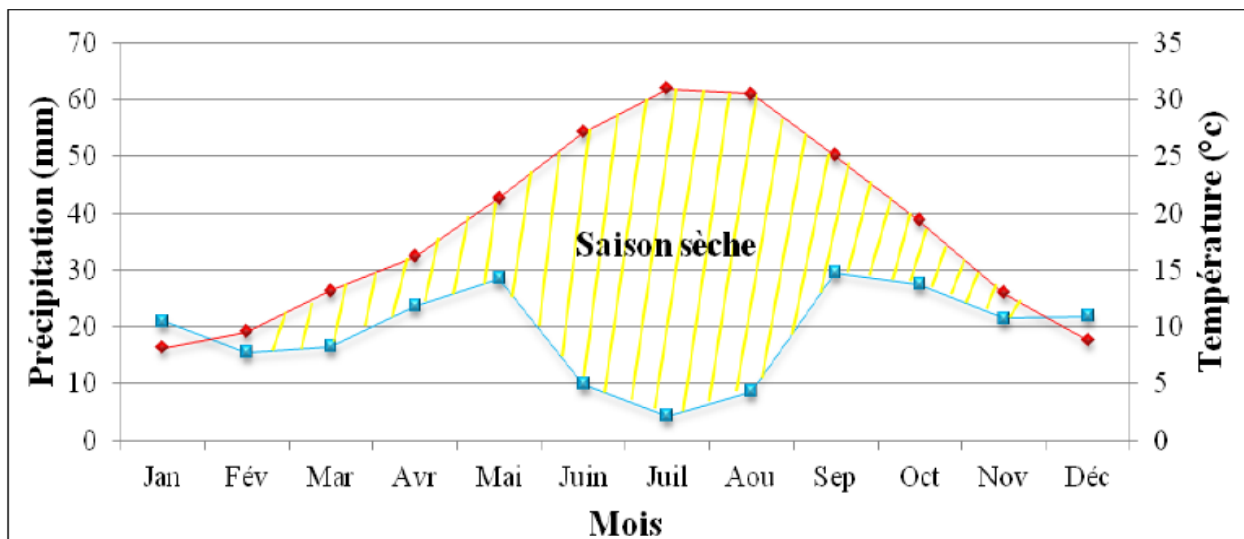


Figure 03 : Diagramme Ombrothermique de la région du M'sila durant la période (1988-2017).

Le site d'étude

Selon le diagramme Ombrothermique, la période de sécheresse pour la région de M'sila est débuté au moins de Février jusqu'à le mois de November.

I.2.1.4. Climagramme d'Emberger :

Emberger a défini les étages bioclimatiques en se basant sur deux facteurs; la détermination des saisons sèches et humide qui est représentée par le quotient pluviothermique Q_2 (Ozenda, 1982).

La formule est la suivant :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$$

$M+m/2$: Moyen P: Précipitation annuelle en mm.

$(M-m)$: Amplitude thermique extrême en K.

M: Moyenne des maxima du mois le plus chaud K.

m: Moyenne des minima du mois le plus froid en K.

K: kelvin.

Pour la station de M'sila

$P = 204.1\text{mm}$.

$M = 39.0^\circ\text{C} + 273 = 312\text{ K}$.

$m = 3.1^\circ\text{C} + 273 = 276.1\text{ K}$.

$$Q_2 = 19.33$$

Le résultat Q_2 de M'sila est égal à 19.33 (Tab. 03) La représentation graphique porte m sur l'axe des abscisses et Q_2 sur celui des ordonnées. Les valeurs du quotient correspondant les étages bioclimatiques et à celle des températures minimales du mois le plus froid (Fig. 04). La région de M'sila positionne dans l'étage bioclimatique Aride avec un quotient pluviothermique 19.33 (Charif, 2019).

Tableau 03 : Valeurs du quotient pluviométrique de M'sila.

Station	P (mm)	m(K)	M(K)	Q_2	Etage bioclimatique
M'sila	204.1	276.3	312.1	19.3	Aride

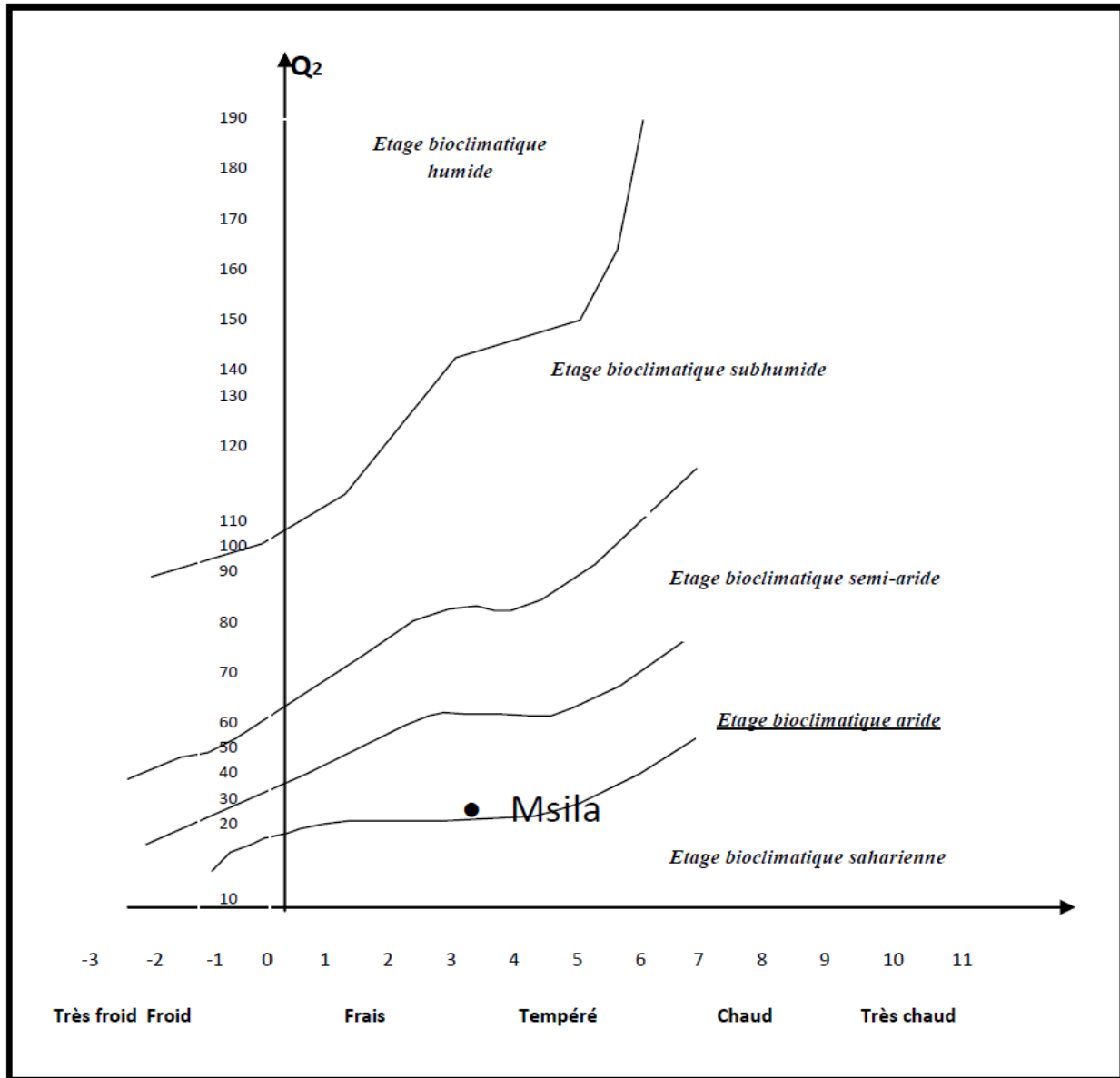


Figure 04 : Climagramme d'Emberger de la région du Hodna durant la période (1988 -2017).

La région de M'sila positionne dans l'étage bioclimatique Aride avec un quotient pluviométrique 19.33. Cela indique que la ville de M'sila se situe dans l'étage bioclimatique aride à hiver tempéré.

I. 2.2. Les caractéristiques urbanistiques :

Est le produit de l'articulation des aménagements effectués à différentes échelles (agglomérations, quartier, rue et bâtiment) en lien avec l'occupation humaine du territoire. La forme urbaine se reflète dans les modes de vie qu'elle génère et elle est caractérisée par les éléments suivants :

- Le tissu urbain, qui englobe les voies, les îlots, les parcelles.
- Le cadre bâti, qui se définit grâce à l'implantation, au gabarit et à la volumétrie des bâtiments.
- La densité et la compacité.
- La façon dont sont distribués les activités et les équipements.
- Et enfin les autres réseaux qui s'ajoutent au réseau viaire.

(<https://collectivitesviables.org/sujets/forme-urbaine.aspx>, 25/04/2022)

I. 2.2.1. Chronologie de l'évolution de la ville :

A la veille du colonialisme une petite implantation urbaine était érigée selon les mêmes techniques et outils urbains habituellement employés par la France dans ses colonies Nord africaines (Malverti et Pinon, 1997; Almi, 2002) à savoir: L'usage des galeries le long des rues principales, la régularité, la proportion, la symétrie et l'ordre ainsi que les plantations d'arbres d'alignement considérées comme outil indispensable pour la hiérarchisation des réseaux des voies. Les deux voies principales d'Edhahra menant à Bordj Bou Arréridj-Boussaâda (l'actuelle RN 45) et à Tarmount (l'actuelle RN 60) étaient les premières d'avoir bénéficié d'arbres d'alignement de l'espèce Eucalyptus et faux poivrier (Boutabba *et al*, 2014) (Fig 05).



Figure 05: Les arbres d'alignement des artères principales de la ville de M'sila pendant la période coloniale (1950). A gauche: Les allées route de Boussaâda. A droite: Les allées du Royal Hôtel (Collection de l'étoile Albert , 2017 in Boutabba *et al.*, 2014).

La place Aristide Laussel du côté Sud limitrophe au quartier d'El Argoub et celle de la commune mixte du côté Nord limitrophe du quartier d'El Kouche.

Ces dernières constituait probablement les premières places publiques proprement dites de la ville de M'sila à cette époque en plus de la place Bachagua Boudial Figure 06, qui se situait au centre du quartier Edhahra. Ces places étaient des espaces d'embellissement, d'articulation ou de desserrement urbain, mais aussi des espaces où s'exprime, dans un contexte colonial, la sociabilité européenne (Kettaf, 2015).



Figure 06 : Les places publiques de Msila à l'époque coloniale (1959). A gauche: Place aristide Laussel. Au milieu: Place de la commune mixte. A droite: Bachagua Boudial (Boutabba *et al.*, 2014).

Le site d'étude

Selon Rosso (2018) en 1946, les 2367 hectares du centre de colonisation étaient ensemencés en céréales, les cultures maraîchères occupaient une quinzaine d'hectares, l'arboriculture connaissait un certain essor, 550 abricotiers, 260 pêcheurs sont en plein rendement avec d'autres espèces: figuiers, amandiers et pruniers. A l'aube de l'indépendance, la ville de M'sila a vu la destruction de son cadre bâti suite au séisme de 1965 (Rosso, 2018).

A cette époque les autorités étaient occupées à reloger les habitants de la ville qui étaient à plus de 80% sans abri. Ceci était matérialisé par l'apparition de deux quartiers 300 logements et 500 logements ainsi que le lotissement "Ouaoua Madani" (Fig 07). Cette extension urbaine s'était opérée au détriment des jardins d'abricots (Khoudour, 1999).

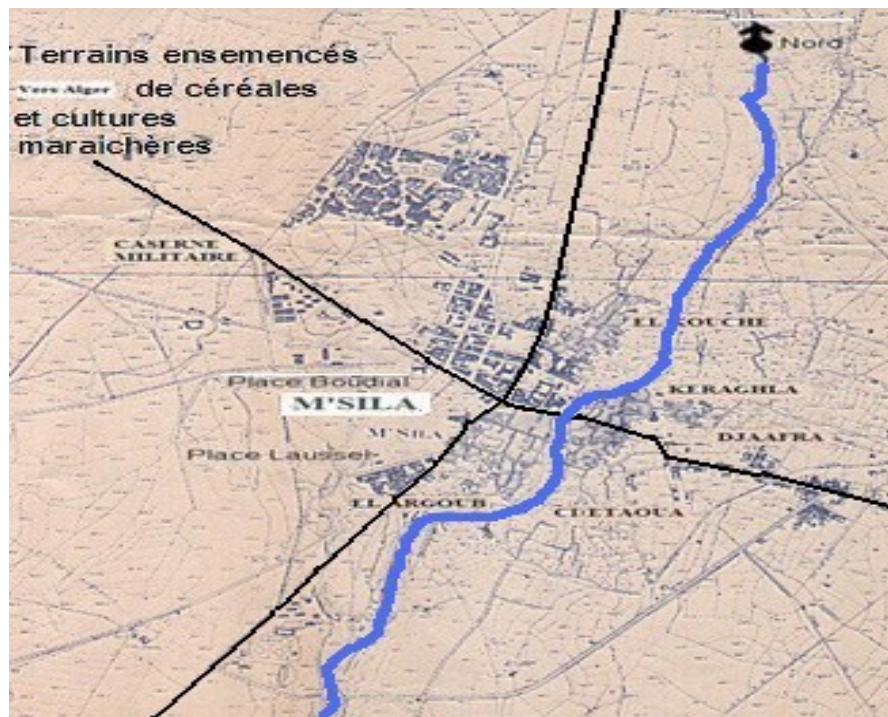


Figure 07 : Les quartiers et places publiques de la ville de M'sila pendant la période coloniale (1950). **Source** : Plan de la ville de M'sila ,1958 (Khoudour, 1999).

I. 2.2.2. Les extensions de la ville :

Le schéma directeur d'aménagement et de reconstruction divise la ville de M'sila en sept extensions, qui sont les suivantes (منصوري ، 2017) :

La première extension:

Représente la vieille ville et s'étend sur une superficie de 317,30 hectares, dont 106 hectares pour les logements, 32 hectares pour les équipements, et 153,7 hectares pour les champs et vergers.

La deuxième extension :

Représente le centre-ville et se situe à l'ouest de la première extension urbaine et adjacente à celle-ci, séparée par la route nationale n° 45, s'étendant sur une superficie de 240 hectares. Les résidences occupent 72 hectares, 108 hectares d'équipements, 60 hectares de voirie, ses quartiers sont nés après l'indépendance.

La troisième extension :

C'est l'extension qui représente la première nouvelle zone résidentielle urbaine et se situe à l'ouest de la deuxième extension et s'étend sur une superficie de 172 hectares, dont 103 hectares pour le logement, 42 hectares pour l'équipement.

La quatrième extension :

C'est l'extension naturelle et spatiale de la première nouvelle zone résidentielle urbaine et se situe à l'ouest de la troisième extension. Elle s'étend sur une superficie de 168 hectares. Sa première résidence remonte au début de 1989 UND.

La Cinquième Extension :

Elle forme le versant ouest, elle s'étend sur une superficie de 323,27 hectares, 72,52 hectares pour les logements, 88 hectares pour les équipements, 46,69 hectares pour les voiries et 116,16 hectares pour les espaces libres.

Le site d'étude

La sixième extension :

Elle comprend le quartier du Vieux Séville, le quartier de 504 logements, le quartier de 1200 logements et un groupe de coopératives immobilières. L'extension est située à l'extrême ouest de la ville, avec une superficie de 298,05 ha, Dont 47 hectares destinés aux résidences, 34 hectares pour les aménagements, 191 hectares d'espace programmé ou libre.

La septième extension :

Elle est située au sud de la ville et comprend la zone industrielle et la zone d'activités elle occupe une superficie totale de 280 hectares, ce qui est considéré comme l'un des obstacles à l'expansion.

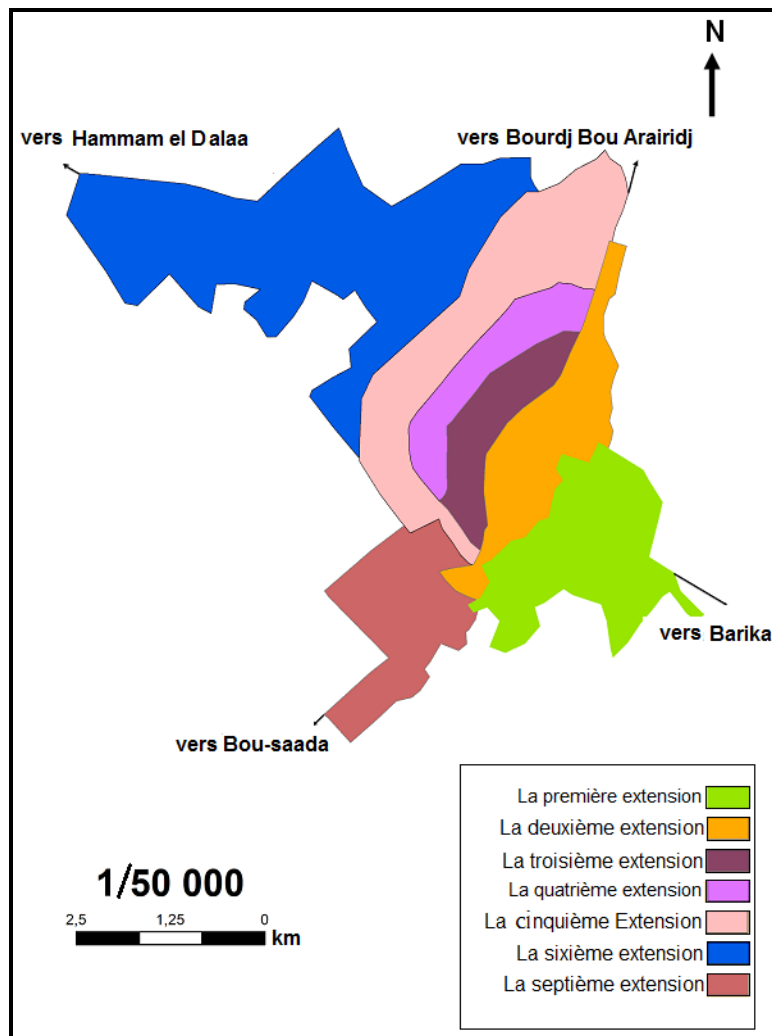


Figure 08 : les extensions de la ville de M'sila (منصوري ، 2017).

Chapitre

II

Matériels et

méthodes

Matériels et méthodes

II.1. Choix des stations d'études:

L'étude a été menée durant la période de Mars jusqu'à Mai 2022 au niveau de ma ville de M'sila, pour achever l'étude 07 stations ont été choisi:

II.1.1. Station (1) Université M. Boudiaf de M'sila :

La première station (35.714178 N ; 4.525316 E) est située à 2,8 km au nord de la wilaya, c'est milieu semi urbain avec des constructions humaine des immeubles administratif, pédagogique des résidences universitaires, ces construction sont entrecoupé par des arbres d'ornement tels que : *Ficus retusa*, *Morus sp*, *Pinus halepensis* et *Cupressus sp*. (Fig. 09).



Figure 09 : Université M. Boudiaf de M'sila

Matériels et méthodes

II.1.2. Station (2) Jardin 1er Novembre (1000 logements) :

Le jardin de 1er novembre (35.715887 N ; 4.537039 E) est situé. Dans le quartier résidentiel, qui comprend 1000 logements, à côté de la mosquée Al-Nasr, il est situé au nord-est de la Direction de l'environnement à 250 mètres. Il occupe une superficie de 9000 mètres carrés, contient quelques arbres tels que : *Phoenix dactylifera*, *Ficus retusa* (Fig. 10).



Figure 10 : Jardain 1er Novembre (1000 logements)

Matériels et méthodes

II.1.3. Station (3) Pôle universitaire (Université M. Boudiaf) :

Le Pôle universitaire est situé dans la périphérie nord-est de la ville de M'sila, à 5,4 km du centre-ville, aux coordonnées suivantes (35.739788 N ; 4.547217 E) avec une superficie estimée à 51,54 hectares situé à la périphérie de la ville, il est limité au nord par des terres agricoles et au sud par des chemins de fer et des cités résidentiels. De l'est, la route nationale n°45, contient quelques arbres tels que : *Chamaerops humilis*, *Ficus retusa*, *Morus sp*, *Pinus halepensis*, *pistacia lentiscus* et *Cupressus sempervirens* (Fig. 11).



Figure 11 : Pôle universitaire M. Boudiaf

Matériels et méthodes

II.1.4. Station (4) Mosquée Imam Malik Ibn Anas :

Le Mosquée Imam Malik Ibn Anas est située entre la route n° 60 et la route n° 40 et la direction de la wilaya, (35.703961 N ; 4.542499 E) surmonter une zone d'espaces verts contenant des arbres tels que des : *Olea europaea*, *Morus sp.*, *Phoenix dactylifera* , et des arbres d'ornement (Fig. 12).



Figure 12 : Mosquée Imam Malik Ibn Anas

II.1.5. Station (5) Rahba:

Elle est située à côté d'oued el K'sob de M'sila, avec une superficie de 35 hectares (35.702084 N ; 4.544998 E). Ce quartier est créé pendant la période coloniale entre (1841-1871), il est considéré comme l'un des anciens quartiers de la ville de M'sila, bordé à l'ouest par la route n° 45 et au nord par la route n°40 contenant des anciennes construction (Fig. 13).



Figure 13 : Rahba

II.1.6- Station 6 AADL Mouilha :

Il est situé au nord-ouest de la ville de M'sila, à côté de la route n°60, avec des coordonnées (35.734673 N ; 4.503639 E), à 5 km du siège de la wilaya. Il est délimité par le remblai technique au nord, la conservation des forêts à l'est, et Mouilha à l'ouest et au sud le quartier du 5 juillet. La cité AADL est caractérisé par une faible couverture végétale : *Olea europaea* , *Morus sp* (Fig. 14).



Figure 14 : quartier AADL Mouilha

II.1.7- Station (7) Cimetière Aleuzla :

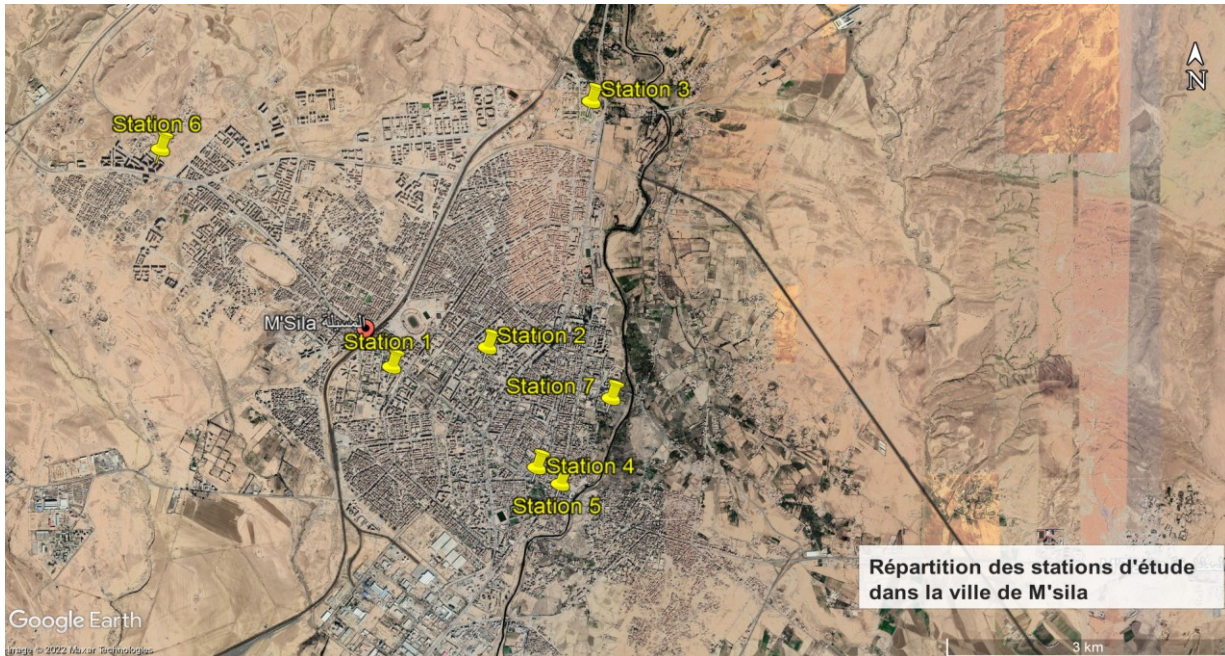
Les coordonnées de cette station sont (35.710888 N ; 4.550874 E), elle se situe le long de oued el K'sob, limité au nord par le centre de formation professionnelle de Kabuya Ibrahim, à l'ouest par l'institution hospitalière Al-Zahrawi et le École intermédiaire Abi Ali Hassan Ibn Rashiq, au sud par un jardin privé de M. Amghar Djad. Cette station est riche en strate arbustive : *Eucalyptus sp*, *Pinus halepensis*, *Olea europaea* et *Cupressus sempervirente*. (Fig. 15).



Figure 15 : Cimetière Aleuzla

II.1.8- Répartition des stations d'étude dans la ville de M'sila :

La répartition des stations choisi pour l'étude de l'avifaune de la ville de M'sila est présenté dans la figure 16.



Station (1) : Université M. Boudiaf de M'sila

Station (2) : Jardin 1er Novembre (1000 logements)

Station (3) : Pôle universitaire (Université M. Boudiaf)

Station (4) : Mosquée Imam Malik Ibn Anas

Station (5) : Rahba

Station 6 : AADL Mouilha

Station (7) : Cimetière Aleuzla

Figure 16 : Carte de répartition des stations d'étude dans la ville de M'sila

Matériels et méthodes

II.2. Matériels utilisés sur terrain :

Fin de faciliter voter travail, le matériel utilisé est :

- Téléphone (Smartphone).
- Application du guide Ornitho pour l'identification des oiseaux.
- Application Oiseau-poche.
- Application QField.
- Appareils Photo (Canon SX50).
- Carnet de note et marqueur permanent.
- GPS de Téléphone.

II.3. Les méthodes de dénombrements des Oiseaux :

Lors des dénombrements d'oiseaux l'identification des espèces se fait soit à la vue soit le plus souvent à l'ouïe.

Pour que les observations faites en des endroits ou à des moments différents soient comparables, il est indispensable que le niveau d'activité des espèces demeure sensiblement constant par rapport à la méthodologie de collecte des données, et ceci tout au long de de l'étude (Fonderflick, 1998).

II.3.1 Les méthodes relatives :

L'inventaire de l'avifaune est basé sur l'observation visuelle des oiseaux, à l'aide de jumelles ou d'une longue-vue, et sur la reconnaissance des chants et des cris (points d'écoute), complété par la recherche d'indices de présence (nids, œufs prédatés, plumes, ossements...). Les méthodes d'inventaires varient selon la période de l'année (nidification, migration, hivernage), et selon le degré de précision souhaité.

En période de reproduction, deux techniques d'inventaires sont plus particulièrement employées : les I.P.A. (Indices Ponctuels d'Abondance) et les E.F.P. (Échantillonnage Fréquentiels Progressifs).

Matériels et méthodes

II.3.1.1. indices ponctuels d'abondance (IPA) :

Mis au point par Blondel *et al.*, (1970), Sur un territoire donné, on commence par répartir des points (ou stations) sur lesquels l'observateur va se placer pour réaliser ses comptages. Les points doivent être distants de 50 à 100 mètres pour éviter les risques de double comptage. Ils doivent également permettre de couvrir de manière représentative l'ensemble des milieux présents sur le territoire étudié.

L'observateur note, pendant une durée de 20 minutes tous les contacts sonores ou visuels avec les différentes espèces. Dans certaines études, cette durée est réduite à 5 ou 10 minutes, sans doute pour pouvoir couvrir davantage de stations en une même matinée. L'échantillonnage doit être réalisé au moment de la journée où les oiseaux sont censés être les plus actifs, à savoir en début de matinée, jusqu'à 10 heures environ. On réalise généralement pour chaque station un passage début avril pour prendre en compte les nicheurs précoces et un second en mai ou début juin pour les espèces plus tardives. On obtient ainsi, pour chaque station, une liste d'espèces ainsi qu'un indice d'abondance pour chaque espèce.

II.3.1.2. La méthode des Echantillonnages Fréquentiels Progressifs (E.F.P.) :

La méthode des E.F.P. est similaire à celle des I.P.A. dans la mesure où elle est axée sur un point d'écoute d'une durée de 20 min, 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. (Blondel, 1975).

II.3.2. Quelle est la périodicité :

Chaque point d'écoute doit être échantillonné deux fois en période de nidification. Le premier passage a lieu en début de saison de reproduction (entre le 27 Mars et le 25 Avril) pour recenser les nicheurs précoces. Le second a lieu le mois de Mai pour les nicheurs tardifs (notamment les migrateurs transsahariens). Il est recommandé d'effectuer les deux passages à un intervalle de 4 à 6 semaines. Sous réserve de conditions météorologiques favorables, les deux passages sont effectués aux mêmes dates (à quelques jours près) et donc avec le même intervalle d'une année à l'autre. Pour chaque station, les points sont tous effectués le même jour (lors d'un passage).

Matériels et méthodes

Chaque relevé est effectué entre 1 et 4 heures après le lever du soleil. Idéalement, le relevé commence vers 7 heures du matin, et se termine avant 10 heures.

Sur la base des critères précédents, nous avons réalisé un ensemble de sorties terrain selon les dates suivantes :

Tableau 04 : Echancier des sortie ornithologique dans la ville de M'sila

EFP		28/12/21
IPA	date de la 1er sortie	07/03/22
		27/03/22
		28/03/22
		29/03/22
		18/04/22
		20/04/22
		25/04/22
	date de la 2em sortie	15/05/22
		17/05/22
		18/05/22
		22/05/22
		23/05/22

Matériels et méthodes

II.4. Indice écologique utilisé dans l'exploitation des résultats :

Le traitement des résultats est fait à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

II.4.1. La richesse totale (S) :

La richesse totale d'un peuplement est le nombre total d'espèces (S) rencontrées dans la région d'étude. La richesse totale d'une biocénose présente ainsi la totalité des espèces qui la composent (Ramade, 1984).

II.4.2. Abondance relative (A.R.):

L'abondance relative (A.R. %) des espèces d'Orthoptères a été calculée comme le nombre d'individus de l'espèce (i) par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces recueillies sur chaque site (Zaïme et Gautier, 1989).

$$\text{A.R. \%} = (N_i/N) \times 100$$

Où "ni" est le nombre d'individus de l'espèce "i" et "N" le nombre total d'individus

II.4.3. Fréquence d'occurrence et constance des oiseaux de la ville de M'sila :

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération divisé par le nombre total de relevés (Dajoz, 1982).

$$\text{F.O. \%} = n_i / N \times 100$$

ni : Nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération.

N : Nombre total de relevés effectués.

Matériels et méthodes

Dans le but d'interpréter les résultats de la fréquence d'occurrence, la règle de Sturge est utilisée pour la détermination de nombre de classes de la constance selon Scherrer (1984).

$$\text{Nbre Cl.} = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

Nbre Cl. : Nombre de classes de constance.

N : Nombre total des individus examinés.

L'indice de la fréquence d'occurrence et la constance sont employés par rapport au espèces d'oiseaux observé dans les IPA réaliser dans les différentes stations.

II.4.4. Indice de diversité de Shannon :

La diversité spécifique signifie la place du concept de (richesse Spécifique = nombre d'espèces) pour prendre en compte l'abondance relative des espèces (Blondel, 1975, 1979; Barbault, 1974, Vieira da silva, 1979, Ramade, 1984).

Indice Shannon : est l'indice le plus largement utilisé. (Blondel 1979),

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \log_2(p_i)$$

S = nombre total d'espèces.

$p_i = (n_i/N)$, fréquence relative des espèces.

n_i = fréquence relative de l'espèce i dans l'unité d'échantillonnage.

N = somme des fréquences relatives spécifiques.

La valeur H' égale zéro si l'ensemble contient une seule espèce, et est égale à $\log_2(S)$ si toutes les espèces contiennent le même nombre d'individus, sachant que les deux valeurs sont les limites d'un intervalle dans le quel H' est variable.

Matériels et méthodes

II.4.5. Indice d'équitabilité E :

Selon Blondel (1979), l'équitabilité représente le rapport de H à l'indice maximal théorique dans le peuplement (Max), cet indice permet de comparer les dominances potentielles entre les stations d'échantillonnage.

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

$E = H' / H'_{\max}$ où $H'_{\max} = \log_2 (S)$.

E = équitabilité des espèces.

H' = diversité des espèces.

S = nombre des espèces.

Chapitre

III

Résultats et discussion

Résultats et discussion

III.1. Inventaire et richesse des oiseaux urbains de la ville de M'sila :

L'inventaire des espèces aviennes observées dans la ville de M'sila durant la période d'étude est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 05 : Liste des espèces d'oiseaux de la ville de M'sila de Janvier jusqu'à mai 2022:

Ordres	Familles	Espèces		A.R. %	F.O. %
		Latin	Français		
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Martinet noir	9.5	75
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	24.76	87.5
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillé	0.14	6.25
		<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	7.73	93.75
Charadiiformes	Laridae	<i>Larus michahellis</i>	Goéland leucophée	-	-
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche	3.26	31.25
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	3.53	12.5
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Cheveche d'athène	-	-
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fascie	0.14	12.5
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Guepier d'Europe	0.61	12.5
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrines</i>	Faucon pèlerin	-	-
		<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	2.1	43.75
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Étourneau sansonnet	0.14	12.5
	Muscicapidae	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Agrobate roux	0.75	6.25
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	0.27	18.75
		<i>Lanius excubitor</i>	Pié-grièche grise	-	-
	Paridae	<i>Cyanistes ultimarunus</i>	Mésange nord-africaine	0.2	6.25
	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé	0.95	18.75
	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus collybita</i>	pouillot véloce	0.07	6.25
		<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pouillot siffleur	0.41	12.5
	Sylviidae	<i>Curruca melanocephala</i>	Fauvette mélanocéphale	2.92	62.5
		<i>Curruca conspicillata</i>	Fauvette à lunette	0.54	12.5
	Muscicapidae	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rougequeue noir	0.07	6.25
<i>Luscinia megarhynchos</i>		Rosignol philomèle	0.14	6.25	

Résultats et discussion

		<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	0.07	6.25
		<i>Ficedula hypoleuca</i>	Gobemouche noir	0.14	6.25
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc	0.14	6.25
		<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur	0.34	6.25
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> x <i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau domestique X Moineau espagnol	27.88	100
	Motacillidae	<i>Anthus trivialis</i>	Pipit des arbres	0.41	18.75
	Fringillidae	<i>Carduelis chloris</i>	Verdier d'Europe	3.19	81.25
		<i>Linaria cannabina</i>	Linotte mélodieuse	0.07	6.25
		<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	8.48	100
	Emberizidae	<i>Emberiza sahari</i>	Bruant du sahara	1.09	18.75

A.R.% : abondance relative.

F.O.% : Fréquence d'occurrence.

(-) : Espèce observée hors période de reproduction par la technique E.F.P.

L'inventaire de l'avifaune urbaine de la ville de M'sila a été réalisés durant la période Janvier jusqu'à mai de l'année 2022. Le recensement s'est fait dans 7 stations. Le suivi a permis de signalé 34 espèces d'oiseaux répartie sur 21 familles et appartenant à 10 ordres.

Les passériformes est l'ordre le plus riche en espèces, il représente près de la moitié du nombre d'espèces observé. La famille d'oiseaux la plus importante en termes de nombre d'espèces est la famille des Muscicapidae (6 espèces), suivi par la famille des Columbidae et des Fringillidae qui sont représentées par 3 espèces, le reste des familles ont qu'une ou deux espèces. Les résultats l'étude de Kaf (2015) dans la ville d'Oum El Bouaghi ont révélé une forte ressemblance avec les résultats de la présente étude, cet auteur a signalé une richesse totale de 30 espèces aviennes appartenant à 19 familles et 09 ordres. Le même auteur a mentionné aussi que les passériformes sont l'ordre le plus riche en espèce, contrairement au présent résultat l'auteur a signalé dans la ville d'Oum El Bouaghi que la famille des Fringillidae était la plus riche en espèces. Les résultats de la présente étude révèlent une forte similitude à ceux trouvé par Hamel *et al.*, 2018 dans la ville d'Oum El Bouaghi (Ksar Sbahi) qui ont trouvé 37 espèces appartenant à 21 familles et réparties sur 11 ordres. Les même auteurs ont révélé aussi une forte ressemblance de résultats concernant l'ordre le plus riche en espèces qu'est les Passériformes (24 espèces) et la famille la plus représentée en espèces qu'est les Muscicapidae (6 espèces) (Hamel *et al.*, 2018).

Résultats et discussion

La richesse des oiseaux de la ville M'sila durant la période d'étude est supérieure aux résultats obtenus par Guellil et Oulad kouider (2021) dans la ville de Ghardaïa qui ont recensé 21 espèces, 14 familles seulement et 05 ordres. Clerjeau (2008) a signalé que « plus le paysage sera hétérogène, plus la richesse en espèce sera forte » pour cela il est à soupçonner que le paysage dans la ville de M'sila est plus hétérogène que dans la ville de Ghardaïa cela peut expliquer la supériorité de la richesse des oiseaux de la ville de M'sila au dépend de la ville de Ghardaïa.

III.2. Abondance relative (A. R.) des d'oiseaux observé dans la ville M'sila :

Les valeurs d'abondance relative des espèces, des familles et des ordres d'oiseaux qui ont été observé dans la région d'étude sont présenté.

III.2.1. Abondance relative des espèces d'oiseaux observés dans les stations étudié:

Selon le tableau 05, il est a noté que dans la ville de M'sila en abondance relative le moineau hybride est l'espèce la plus dominante (A.R.% = 27,88%), le pigeon biset (A.R.% = 24,76%), suivi par le Martinet noir et la Tourterelle turque respectivement (A.R.% = 9,5%) et (A.R.% = 7,73%), tandis que le reste des espèces ont été signalé avec des pourcentages plus faible (Tab. 5). Ces résultats peuvent être expliqués du fait que les moineaux hybride et les pigeons biset sont des espèces grégaires. Les présents résultats sont en concordance avec l'hypothèse mise en place par Huillet (2007) qui a conclu en milieu urbain une perte de la richesse en espèce et une augmentation de la densité des populations d'oiseaux en réponse à un degré d'urbanisation croissant.

Les résultats de la présente étude sont presque similaires à ceux de Hamel *et al.* (2018) dans la région Ksar Sbahi qui ont signalé que le Moineau domestique est l'espèce la plus dominante (A.R.% = 15,76%) suivi par pigeon biset (A.R.% = 8,34%).

Résultats et discussion

III.2.2. Abondance relative des familles aviennes observé dans la ville de M'sila:

Les résultats de l'abondance relative des familles aviennes de la ville de M'sila sont présenté dans la figure 16:

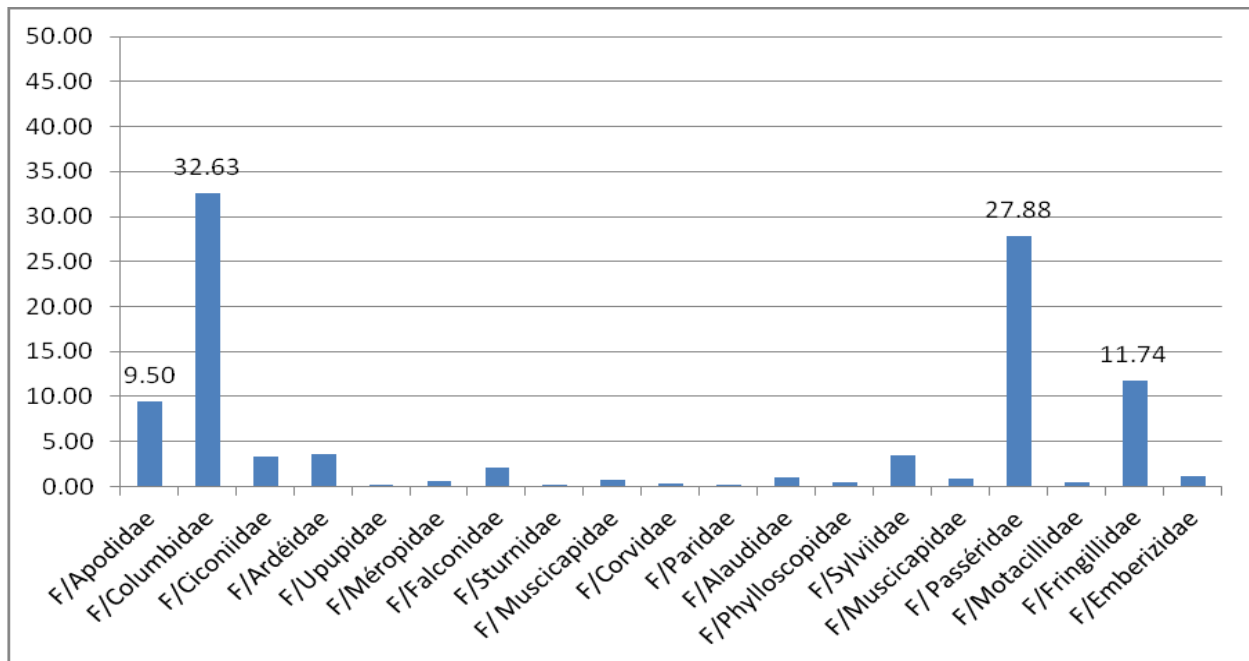


Figure 17 : Abondances relatives des familles aviennes de la ville de M'sila durant la période d'étude.

Durant la période d'échantillonnage en abondance relative, la famille des Columbidae est la plus dominante (A.R.% = 32,63%), suivi par la famille Passeridae (A.R.% = 27,88%), et moins importante la famille des Fringillidae et Apodidae dont les proportions sont respectivement (A.R.% = 11,74%) et (A.R.% = 9,50%), tandis que les autres familles ont des proportions plus faibles. Les présents résultats sont similaires à ceux cités par Hamel *et al.* (2018) dans la ville de Ksar Sbahi qui a signalé aussi que Columbidae (A.R.% = 29,73%) est la famille la plus abondante.

III.2.3. Abondance relative des ordres d'oiseaux observés durant la période d'études:

Les abondances relatives des ordres des oiseaux observés dans la région d'étude sont signalées dans la figure ci-dessous :

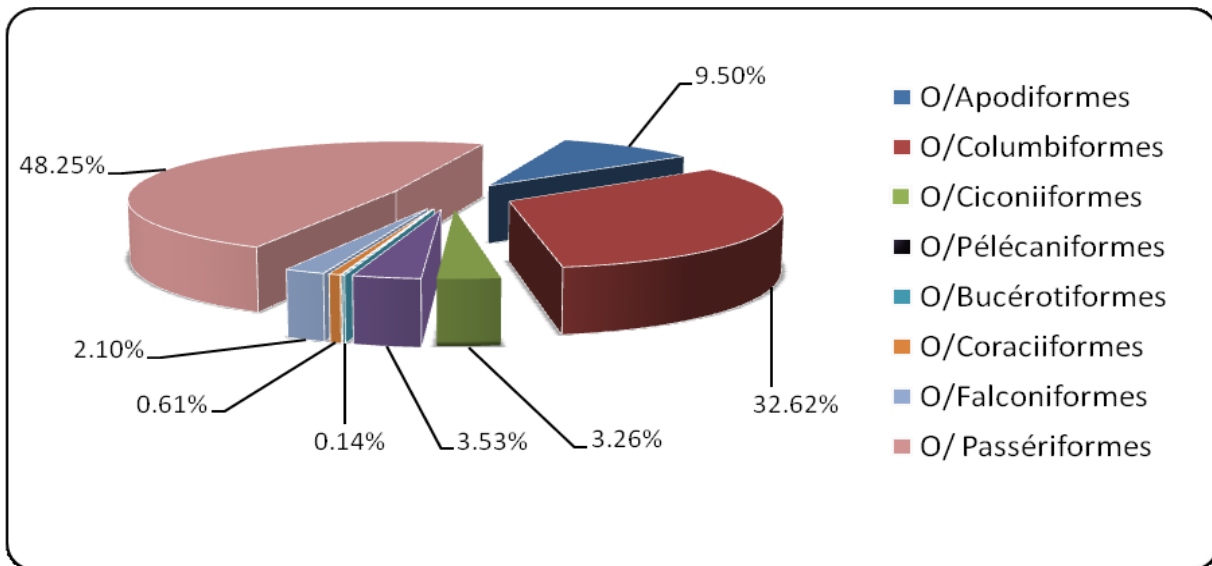


Figure 18 : Abondances relatives des ordres aviennes de la région étude.

Dans la ville de M'sila l'ordre le plus dominant en abondance relative était les Passeriformes avec un pourcentage de (A.R.% = 48,27%), suivi par les Columbiformes (A.R.% = 32,62%), puis suivis par les autres ordres avec un pourcentage beaucoup plus faible qui ne dépasse pas 9,5%. Les présents résultats sont en concordance avec ceux de Hamel *et al.* (2018) à Ksar Sbahi qui ont signalé que les ordres les plus abondants sont les Passeriformes et les Columbiformes.

III.3. Fréquence d'occurrence et constance :

La fréquence d'occurrence est calculée pour chaque espèce avienne observé durant la période de reproduction, les valeurs de cet indice sont rassemblées dans tableau 05.

Le nombre de classes de constance calculer grâce à l'équation de Sturge est de 10,5 arrondis par défaut à 11 avec un intervalle de 11%.

Les espèces appartenant à l'intervalle $0\% < \text{F.O.} \% \leq 11\%$ sont très rares.

L'intervalle $11\% < \text{F.O.} \% \leq 22\%$ représente les espèces rares.

L'intervalle $22\% < \text{F.O.} \% \leq 33\%$ regroupe les espèces assez rares.

L'intervalle $33\% < \text{F.O.} \% \leq 44\%$ correspond aux espèces accidentelles.

L'intervalle $44\% < \text{F.O.} \% \leq 55\%$ renferme les espèces accessoires.

L'intervalle $55\% < \text{F.O.} \% \leq 66\%$ contient les espèces peu régulières.

L'intervalle $66\% < \text{F.O.} \% \leq 77\%$ réunit les espèces régulières.

L'intervalle $77\% < \text{F.O.} \% \leq 88\%$ représente les espèces constantes.

L'intervalle $88\% < \text{F.O.} \% \leq 99\%$ renferme les espèces fortement constantes.

L'intervalle $\text{F.O.} \% = 100\%$ correspond aux espèces omniprésentes.

Il est à noter que seulement deux espèces d'oiseaux (Moineau domestique X Moineau espagnol et Serin cini) avait une fréquence d'occurrence égale à 100% cela les classent en omniprésents, ces espèces ont été observé dans toute les IPA réalisé durant la période d'étude. Cependant la tourterelle turque est classé dans l'intervalle fortement constantes ($88\% < \text{F.O.} \% \leq 99\%$) (Tab. 05). Cependant les deux espèces Pigeon biset et Verdier d'Europe appartient à la classe constante ($77\% < \text{F.O.} \% \leq 88\%$). Et il est à constater que 12 espèces parmi les 34 espèces recensé dans la présente étude appartiennent à la classe très rare ($0\% < \text{F.O.} \% \leq 11\%$).

Les résultats de la présente étude sont proche de ceux signalé par Kaf (2015) dans la ville d'Oum El Bouaghi qui ont noté que le Moineau domestique et le Pigeon biset appartiennent à espèce omniprésente si $\text{F.O.} = 100\%$, quant à la tourterelle turque, elle appartient à la classe constante SI $75\% \leq \text{F.O.} < 100\%$.

III.4. Indice de Shannon-Weaver et l'équitabilité :

Les résultats de la diversité calculée par l'indice de Shannon – Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité sont exposés dans Tableau 06 :

Tableau 06 : Diversité (H') et équitabilité (E) de l'avifaune urbaine de la ville de M'sila.

H' (bits)	2,21
H' max (bits)	3,40
E	0,65

L'application de l'indice de Shannon-Weaver sur les données obtenues des oiseaux de la ville de M'sila a indiqué que la diversité est égale à $H' = 2,21$ bits avec un maximum ($H'_{\max} = 3,40$ bits) cela indique que la diversité est moyenne et s'explique par la présence de deux espèces grégaires qui sont le moineau domestique X moineau espagnol qui ont dominé les autres espèces en nombre d'individu. Obrist *et al.*, (2012) ont cité que la diversité élevée des espèces dans les habitats urbains résulte directement de la diversité de la nature en ville, cela peut expliquer la valeur de diversité moyenne des oiseaux de la ville de M'sila par un manque de diversité de la nature de cette ville. La valeur de l'indice de l'équitabilité est de 0,65 cette valeur indique que les effectifs des espèces recensés dans la ville de M'sila sont moyennement en équilibre entre eux, cette valeur est peut être expliquée par la présence des espèces grégaires tels que le moineau hybride et le pigeon biset. Ces résultats sont en affinité avec ceux de Hamel en 2019 qui a signalé une diversité légèrement plus élevée $H' = 2,95$ bits, Cependant la valeur de l'équitabilité a été proche 1 ($E = 0,85$) ce qui indique que les effectifs des espèces recensés dans la ville de Ksar Sbahi sont en équilibre entre eux.

Conclusion

Conclusion

Au cours de la présente étude l'inventaire des oiseaux de la ville de M'sila a été réalisé, la richesse des oiseaux observé durant la période d'étude a été 34 espèces, réparties sur 21 familles et 10 ordres, il est a souligné que l'ordre des passériformes est le plus riche en espèces (22 espèces). En abondance relative (A.R. %) le moineau hybride (domestique X espagnol) et le pigeon biset ont été les plus abondants, Ces espèces grégaires présentent une forte flexibilité dans leur comportement et s'adapte à la vie dans le milieu urbain. Ceci confirme ce qui a été signalé par Huillet (2007) qui a conclu qu'en milieu urbain une perte de la richesse en espèce et une augmentation de la densité des populations d'oiseaux en réponse à un degré d'urbanisation croissant. En fréquence d'occurrence le Serin cini et le moineau hybride ont été observé dans tous les I.P.A. réalisé, ces deux espèces ont exploité les différents milieux dans la ville de M'sila. Cependant presque la moitié des espèces rencontrées sont classé dans l'intervalle très rare, cela peut être influencé par le manque de diversité de la nature dans la ville de M'sila. L'indice de diversité de Shannon weaver a indiqué une valeur moyenne de la diversité des oiseaux de la ville de M'sila cette valeur peut s'expliquer premièrement par la présence de deux espèces grégaires (Moineau hybride et le Pigeon biset) qui ont dominé le reste des espèces, et deuxièmement par la faiblesse de hétérogénéité des paysages dans la ville de M'sila car la diversité avienne élevée d'un milieu urbain résulte directement de la diversité de la nature en ville. La croissance et l'extension de l'urbanisation influence négativement la richesse et la diversité des oiseaux, la création d'un paysage uni et homogène à forte densité de constructions humaines induit obligatoirement à la perte de la biodiversité et spécialement l'avifaune en ville. Ce qui a été noté dans la ville de M'sila par un manque d'espace vert et du couvert végétale dans la ville. L'acteur de l'aménagement doit s'intéresser à l'installation des espaces verts, jardins, des point d'eau, la plantation d'arbre et à laisser certain espace non aménager dans la ville pour que la nature reprend ses droits.

En perspectives, le présent travail est la première étude qui a traité l'avifaune de la ville de M'sila. Il serait nécessaire d'approfondir l'étude dans le but de mieux comprendre l'adaptation des oiseaux en milieu urbain. Il serait intéressant de réaliser des inventaires continus pour mieux appréhender l'influence de l'urbanisation sur les populations aviennes.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Almi S. (2002)- Urbanisme et colonisation présence française en Algérie. Ed. PIERRE MARDAGA, Belgique, 37p.
2. Aouissi H., Guerzou M., Gaagai A., Ababsa M. (2020)- Metropolization urban growth and avian ecology in the city of Annaba, *Algerian Journal of engineering architecture and urbanism*, 4(2):212-223.
3. Aubert C. (1911)- Migrations des Oiseaux. Ed. Albert R. Mann library New York State colleges of Agriculture and home economics. Cornell University, USA, 304.
4. Belabed A.I., Aouissi H.A., Zediri H., Djemadi I., Driss K., Houhamdi M., Bouslama Z. (2014)- The effect of urbanization on the phenotype of the Collared Dove (*Streptopelia decaocto*) in northeastern Algeria. *Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat, Section Sciences de la Vie*, 35 :155-164.
5. Bendjoudi D., Chenchouni H., Doumandji S., Voisin JF. (2013)- Bird species diversity of the Mitidja plain (northern Algeria) with emphasis on the dynamics of invasive and expanding species, *Acrocephalus* 34 (156/157):13-25.
6. Blondel J., (1975)- L'analyse des peuplements d'oiseaux – élément d'un diagnostic écologique, la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. écol. (Terre et vie)*, 29 (4) : 533 – 589.
7. Blondel J., (1979)- *Biogéographie et écologie*. Masson Edit., 173 p.
8. Blondel J., Frochot B., et Ferry C., (1970)- La méthode des Indices Ponctuels d' Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute». *Alauda*, 38 : 55-71.
9. Boutabba H., Farhi A. and Mili M., (2014)- Colonial architectural heritage in the Hodna region, a vanishing legacy, the case of the city of M'sila, Algeria. *L'année du Maghreb*, (10), 269-295.
10. Charif C., (2019)- L'importance écologique du Barrage K'sob pour l'hivernage des oiseaux d'eau, cas des larvophiles. Mémoire master université de M'sila, 36 p.
11. Clergeau P., (1993)- Utilisation des concepts de l'écologie du paysage pour l'élaboration d'un nouveau type de passage à faune. *Gibier faune sauvage*, 10:47-57.
12. Clergeau P., (2008)- Préserver la nature dans la ville. In *Annales des Mines-Responsabilité et environnement*, 4 : 55-59.

13. Clergeau P., Sauvage A., Lemoine A., Marchand J.P., Dubs F. et Mennechez G., (1997)- Quels oiseaux dans la ville? Une étude pluridisciplinaire. *Les annales de la recherche urbaine*, 74 : 119-130.
14. Dajoz R., (1982)- *Accurate Ecology*. Ed. Gauthier Villars, Paris, 503 p.
15. Dinetti M. (1994)-The urban ornithology in italy. *Memorabilia Zool*,49 :269-281.
16. Etchécopar R.D. et Hue F. (1964)- *Les Oiseaux du Nord de l'Afrique. de la mer Rouge aux canaries*, Ed N. Boubie et Cie,606p.
17. Fonderflick J., (2006). Mémento de terrain Suivi de la faune: méthodes de dénombrement des oiseaux. 83, 27p.
18. Guellil N. et Oulad kouider S., (2021)- *Ecologie de l'avifaune urbaine nicheuse dans La région de Ghardaïa*. Mémoire de Master, Université Ghardaïa, 90p.
19. Hamel A., (2019)- *Inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville de Ksar Sbahi dans la région de l'Est Algérien*. Thèse doctorat université Larbi Ben M'hidi, Oum El-Bouaghi, 171p.
20. Hamel A., Nouidjem Y., Saheb M., Rebbah C.A., Bougoudjil S. (2018)- Composition and structure of urban bird Assemblages in the north-Eastern region of algeria (Kser Sbahi). *world journal of Environmental biosciences*, (7) 3 :23-32.
21. Heim de balsac H. et Mayaud N., (1962)- *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Lechevalier P., Paris, 485 p.
22. Hewlett J. (2002)-The breeding bird of the London area. London Natural history society, London.
23. Huillet L., (2007)- Tendances spatio-temporelles de répartition chez les oiseaux hivernants durant 26 ans d'étalement urbain a Québec. Mémoire présenté a la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maitrise en sciences forestières pour l'obtention du grade de maitre ès sciences (M.Sc.),81p.
24. Isenmann P. et Moali A., (2000)- *Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria*. Ed. Société étud. ornithol. France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
25. Jokimaki J. and Suhonen J., (1998)- Distribution and habitat selection of wintering birds in urban environments. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 39 : 253-263.
26. Kaf A., (2015)- *Inventaire et écologie des oiseaux urbains de la ville d'Oum El Bouaghi Nord-Est d'Algérie*. Thèse de Doctorat, Univ. Larbi Ben Mhidi, Oum El Bouaghi, 152p.

27. Kettaf F., (2015)- La fabrique des espaces publics, Conceptions, formes et usages des places d'Oran Algérie. *Les Cahiers d'Études sur le Monde Arabe et la Méditerranée*, 26: 35-37.
28. Khoudour M., (1999)- Réalité des espaces verts urbains en Algérie. Cas d'étude ville de M'sila. *Séminaire International sur la Gestion des Villes*, univ. M'sila, 116-124.
29. Ledant J.P., Jacob J.P., Jacobs P., Malher F., Ochando B. et Roche J., (1981)- Mise à jour de l'avifaune algérienne. *la Gerfaufaut*, 71, 295-398.
30. Lees A.C., Haskell L., and Allinson t., Bezeng S.B., urfield, I. J., Renjifo L.M., Rosenberg K.V., Viswanathan A. and Butchart, S.H., (2022)- State of the world's birds. *Annual Review of Environment and Resources*, 47 (1): 1-30
31. Malher F., (2010)-Les oiseaux en ville : une surprise qui s'explique. *Alauda* 78(4) :297-305.
32. Malvreti X. et Pinon P., (1997)- La ville régulière, modèle et tracés. Ed. Picard, Paris, 215p.
33. Milla A., Marniche F., Makhloufi A., Daoudi-Hacini S., Voisin JF. et Doumandji., (2012)- de Aperçu de l'avifaune du sahel algérois. *Algerian journal of aride envirement*, (2) 1: 3-15.
34. Obrist M.K., Sattler T., Home R., Gloor S., Bontadina F., Nobis M., Braaker S., Duelli P., Bauer N., Della Bruna P., Hunziker M. et Moretti M., (2012)- La biodiversité en ville pour l'être humain et la nature. *Notice pour le praticien*, 48 : 12p.
35. Ouzir M. et Khalfallah B., (2019)- espace piéton dans le centre-ville entre les objectifs de durabilité et les dysfonctionnements de l'aménagement urbain. cas du centre-ville de m'sila. *analale universitatii bucuresti. seria geografie*, 99 : 133 :151.
36. Ozenda P., (1982)- *Les végétaux dans la biosphère*. Doin, Paris, 431 p.
37. Ramade F., (1984)- *Eléments d'écologie—Écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw–Hill, Paris, 397 p.
38. Rosso., (2018)- INFO 568A M'sila. (Récupéré le 1 avril 2022)
39. UICN France, (2013)- Panorama des services écologiques fournis par les milieux naturels en France- volume 2.3 : les écosystèmes urbains. Paris, France.
40. Vandruff L.W., Leedy D.L. and Stearns F.W., (1995)- Urban wildlife and human well-being. In H. Sukopp M., Numata. and A Huber (Eds), *Urban ecology as the basis for urban planning*. pp. 203-211. Ed. The Netherlands :SPB Academic publishing.
41. Weiserbs A. and Jacob J.P., (2007)- Analysis of the 1992-2005 results of the surveillance of « common » breeding birds in the Brussels capital region. *Aves*, 44 :65-78.

42. Zaime A. et Gautier J., (1989)- Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien, au Maroc. *Revue d'Ecologie, Terre et Vie, Société nationale de protection de la nature*, 44 (2) : 153-163.

43. طبي سارة وخنوس حدة، 2018 -النمو العمراني وتأثيره على المساحات الخضراء -دراسة حالة مدينة المسيلة-، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر ، معهد تسيير التقنيات الحضرية-جامعة المسيلة-، ص102.

44. منصوري سليمة، 2017 - واقع المساحات الخضراء وتأثيرها على البيئة الحضرية، مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر، معهد تسيير التقنيات الحضرية-جامعة المسيلة-، ص63.

Site web utilisé :

1- <https://collectivitesviables.org/sujets/forme-urbaine.aspx>.

2-<https://oiseaux.net>

Annexe

Annexe: Les Oiseaux photographiés lors des sorties ornithologique dans la ville de M'sila



Apus apus (Martinet noir)



Columba livia (Pigeon biset)



Streptopelia senegalensis (Tourterelle maillé)



Streptopelia decaocto (Tourterelle turque)



Larus michahellis (Goéland leucophée)



Ciconia ciconia (Cigogne blanche)



Bubulcus ibis (Héron garde-bœufs)



Athene noctua (Cheveche d'athène)



Upupa epops (Huppe fascié)



Merops apiaster (Guepier d'Europe)



Falco peregrines (Faucon pèlerin)



Falco tinnunculus (Faucon crécerelle)



Sturnus vulgaris (Étourneau sansonnet)



Cercotrichas galactotes (Agrobate roux)



Corvus corax (Grand corbeau)



Lanius excubitor (pié-grièche grise)



Cyanistes ultimarunus (Mésange nord-fricaine)



Galerida cristata (Cochevis huppé)



Phylloscopus collybita (pouillot véloce)



Phylloscopus sibilatrix (Pouillot siffleur)



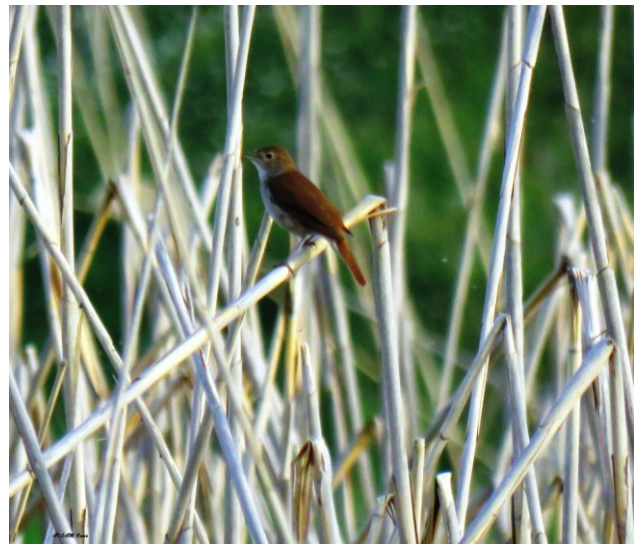
curruca melanocephala (Fauvette mélanocéphale)



curruca conspicillata (Fauvette à lunette)



Phoenicurus ochruros (Rougequeue noir)



Luscinia megarhynchos (Rossignol philomèle)



Carduelis chloris (Verdier d'Europe)



Linaria cannabina (Linotte mélodieuse)



Serinus serinus (Serin cini)



Emberiza sahari (Bruant du sahara)

Résumé

الملخص :

أجريت دراستنا في مدينة المسيلة خلال الفترة من جانفي (يناير) إلى ماي من عام 2022 ، وقد أتاح جرد الطيور في هذه المنطقة إحصاء أعداد الطيور في 7 محطات ، وطرق أخذ عينات الطيور المطبقة لتحقيق هذه الدراسة هي E.F.P. و I.P.A. ، خلال فترة الدراسة تم الحصول على 34 نوعاً من الطيور ، موزعة على 21 عائلة و 10 رتب . العائلة الأكثر تمثيلاً للأنواع هي عائلة Muscicapidae المكونة من 06 أنواع ، والرتبة الأكثر انتشاراً من حيث الوفرة النسبية هي Passeriformes (48.25%) ، وباستغلال مؤشر التنوع شانون - ويفر وجد أن قيمة التنوع متوسطة عموماً .

الكلمات المفتاحية : مدينة المسيلة، الطيور، E.F.P.، I.P.A.

Abstract :

Our study was carried out in the city of M'sila during the period from January to May 2022. The monitoring of the avifauna of this region made it possible to characterize the avian population in 7 stations. The bird sampling methods used to complete this study are E.F.P. and I.P.A. During the study period, it was reported the presence of 34 species of birds divided into 21 families and 10 orders. The most represented family in species is that of Muscicapidae composed of 06 species. The most dominant order in relative abundance is that of passeriformes (48.25%). However, the Shannon-weaver diversity index revealed an average value of diversity.

Key words: City of M'sila; avifauna; E.F.P; I.P.A.

Résumé :

Notre étude a été réalisée dans la ville M'sila durant la période de janvier jusqu'à mai 2022. Le suivi de l'avifaune de cette région a permis de caractériser le peuplement avien dans 7 stations. Les méthodes d'échantillonnage des oiseaux appliqué pour achever la présente étude sont E.F.P. et I.P.A.. Durant la période d'étude il a été signalé la présence de 34 espèces d'oiseaux réparties en 21 familles et 10 ordres. La famille la plus représentée en espèce est celle des Muscicapidae composée de 06 espèces. L'ordre le plus dominant en abondance relative est celui des passeriformes (48.25%). Cependant l'indice de diversité de Shannon-weaver a révélé une valeur moyenne de diversité.

Mot clés : Ville de M'sila ; avifaune ; E.F.P. ; I.P.A.