

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

**FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
DE LA NATURE ET DE LA VIE**

N° :.....



**DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
FILIERE : BIOLOGIE
OPTION : ECOLOGIE DES
MILIEUX NATURELS**

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

Par : CHABIRA Khadidja

MAGOURA Chahira

Intitulé

**Inventaire des oiseaux dans la région
de Boukhmissa (M'sila)**

Soutenu devant le jury composé de:

NOUIDJEM Yassine	MCA	Université de M'sila	Président.
BENSACI Ettayib	Pr	Université de M'sila	Rapporteur.
BENHISSEN Saliha	MCB	Université de M'sila	Examineur.

Année universitaire : 2019 /2020

Remerciement

Nous remercions tout d'abord ALLAH tout puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à présenter nos profondes gratitudee à notre promoteur Pr.BENSACI Ettayib pour son aide, son encouragement, qui nous a fait bénéficier de son savoir, de son expérience et de ses précieux conseils afin de perfectionner ce travail et d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire.

Nos sincères remerciements vont également s'adressent au membres du jury.

Nous remercions monsieur CHIHEB Lasaad.

Nous remercions également Conservation des forêts.

Enfin nous devons remercier beaucoup toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers parents, ma mère LAHERECHE Noura et mon père Nadir pour leurs sacrifices et leurs soutiens tout au long de mes études.

Agrand père :LAHRACHE Lahwal.

A mes belles seours : Meryem et Zeyneb.

A mes frères : Mohammed Hamza Ilyas , Ahmed et Youcef AbdelRahmene.

A mes familles : CHABIRA et LAHERECHE.

A toute personne qui m'a aidé d'un mot, d'une idée ou d'un encouragement.

Khadidja

Dédicaces

Nous dédie ce mémoire à :

A la fontaine qui ne se lasse pas de donner à qui elle a tissé mon bonheur avec des fils tissés de son cœur à ma chère mère.

A qui il cherchait et fatiguait à profiter du confort et du contentement et il m'a poussé à le chemin du succès et il m'a appris à gravir les échelons de vie avec sagesse et patience à mon cher père.

A ceux qui m'ont forgé de leur connaissance des lettres et de leur pensée comme un phare qui brille pour nous le chemin de la connaissance et du succès à Professeures distingués.

A nos très chère sœurs : Karima , Bassma, Ikram, Bothiana.

A nos frères: Anoar , Mohamed, Oussama , A. Raouf

Ainsi, au petites neveux et nièces: Chahed , Fatima Z ,

Malek , A Yacine , A. Raouf

A toute ma grande famille.

Pour nos famille: Magoura et Bougoufa.

A tous mes amis.

A tous ceux qui me sont chers.

A tous ceux qui m'ont aidé de près où de loin dans la réalisation de ce travail.

CHAHIRA

LISTE DES ABREVIATIONS

A.S.W.M : Annuaire statistique de la wilaya de M'sila.

DSA: Direction des services agricoles.

HCDS : Haut Commissariat au Développement de la Steppe

U.N.C.N : Union International de la Conservation de la Nature.

S.M.M: Station Météorologique de M'sila.

P: Précipitation (mm).

H°: Humidité (%).

T: Température (C°) .

°k: Degré Kelvin.

°C: Degré Celsius.

M : Température Maximale.

m : Température minimale.

PS : Période sèche.

Q: Quotient pluviométrique.

I.K.A : L'indice Kilométrique D'abondance .

I.P.A : Les Indices Ponctuels D'abondance .

S : Richesse Spécifique .

E : indice d'équitabilité.

NT: Néant.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
I.1	Les caractéristiques de la station météorologique de la région de M'sila.	10
I.2	Pluviométrie moyennes mensuelles de la station de M'sila (2006-2018).	10
I.3	Régime saisonnier de la station de M'sila (2006 -2018).	11
I.4	Moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de M'sila (2006-2018).	12
I.5	Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent en m/s (2006-2018).	13
I.6	Moyenne mensuelle et annuelles de l'humidité en (%) de la station de M'sila (2006 -2018).	15
I.7	Température moyenne (c°) et pluviométrie (mm) de l'année (2006-2018).	16
I.8	Valeurs du quotient pluviométrique de M'sila.	18
III.1	la liste des oiseaux observé dans la station de barrage k'sob durant la période (09 mars et 02 mai) .	36
III.2	la liste des oiseaux observé dans la station de barrage k'sob durant la période (2 mars, 24 mars , 01 mai , 27 mai)	

LISTES DES FIGURES

Figure	Titre	Page
I.1	Localisation géographique de la wilaya de M'sila (Site officiel de la Wilaya de M'sila, 2011) .	03
I.2	La Situation et la délimitation de la région d'étude (Google Earthe).	04
I.3	Géologie de la région du Hodna (Le Houerou et Claudin, 1972).	06
I.4	Carte de réseaux hydrographique de la wilaya de M'sila (H.C.D.S).	07
I.5	La pédologie de la région de M'sila.	08
I.6	limites administratives et répartition des zones naturelles (wilaya de M'sila) (D.S.A.M'sila, 2012).	09
I.7	Histogramme de précipitation moyenne mensuelle et annuelle de la région de M'sila (2006-2018).	11
I.8	Histogramme du régime saisonnier de la région de M'sila (2006-2018).	12
I.9	Les courbes des températures minimales, moyennes et maximales mensuelle et annuelles (°C) de la région de M'sila (2006-2018).	13
I.10	Histogramme Moyennes mensuelles de la vitesse du vent en (m/s)de la région de M'sila durant la période (2006-2018).	14
I.11	Histogramme Humidité moyennes mensuelles et annuelles de la région de M'sila durant La période (2006-2018).	15
I.12	Diagramme Ombrothermique de la région de M'sila durant la période (2006-2018).	17
I.13	Climagramme d'Emberger de la région du M'sila durant la période(2006 -2018).	19
II.1	Photo du Barrage K'sob (M'sila).	33
II.2	Photo du Sed Roumi (M'sila).	34
II.1	histogramme du les oiseaux du barrage k'sob durant deux période 09 mars 2020 et 02 mai 2020 .	37
III.1.1	secteur du les familles des oiseaux du barrage k'sob .	37
III.1.1.1	histogramme du les Anatidés de barrage k'sob .	38
III.1.1.2	histogramme du les Ardéidés de barrage k'sob .	39
III.1.1.3	histogramme du les Laridés de barrage k'sob .	40
III.1.1.4	histogramme du les Podicipedidées de barrage k'sob .	41
III.1.1.5	histogramme du les Phalacrocoracidés de barrage k'sob	42
III.1.1.6	histogramme du les Rallidés de barrage k'sob .	42
III.1.1.7	histogramme du les Recurvirostridés de barrage k'sob .	43
III.2	histogramme du les oiseaux du Sed Erroumi durant deux période de mars à mai 2020	45

III.2.1	secteur du Les famille oiseaux de station de Sed Erroumi durant quatre périodes (02 mars , 24 mars , 01 mai et 27 mai 2020).	46
III.2.1.1	histogramme du les Passéridés de Sed Erroumi	47
III.2.1.2	histogramme du les Fringillidés de Sed Erroumi	48
III.2.1.3	histogramme du les columbidés de Sed Erroumi	49
III.2.1.4	histogramme du les Corvidés de Sed Erroumi	51
III.2.1.5	histogramme du les Sylviidés de Sed Erroumi	51
III.2.1.6	histogramme du les Muscicapidés de Sed Erroumi	52
III.2.1.7	histogramme du les Hirundinidés de Sed Erroumi	54
III.2.1.8	histogramme du les Apodidés de Sed Erroumi	55
III.2.1.9	histogramme du les Ardéidés de Sed Erroumi	56
III.2.1.10	histogramme du les Motacillidés de Sed Erroumi	56
III.2.1.11	histogramme du les Cisticolidés de Sed Erroumi	57
III.2.1.12	histogramme du les Rallidés de Sed Erroumi	58
III.2.1.13	histogramme du les Anatidés de Sed Erroumi	59
III.2.1.14	histogramme du les Ciconiidés de Sed Erroumi	59
III.2.1.15	histogramme du les Acrocephalidés de Sed Erroumi	60
III.2.1.16	histogramme du les Méropidés de Sed Erroumi	61
III.2.1.17	histogramme du les Phasianidés de Sed Erroumi	62
III.2.1.18	histogramme du les Alaudidés de Sed Erroumi	62
III.2.1.19	histogramme du les Emberizidés de Sed Erroumi	63
III.1.1	Evolution des effectifs totaux des oiseaux d'eau dans le barrage d'el K'sob durant la période d'étude.	64
IV.1.2	Evolution des effectifs totaux des oiseaux terrestres dans la station de Sed Erroumi durant la période d'étude.	65
IV.1.3	Evolution des effectifs totaux des oiseaux terrestres et oiseaux d'eaux dans la station de Sed Erroumi et barrage k'sob durant la période d'étude.	65
IV.2.1	Evolution de la richesse spécifique des oiseaux d'eaux dans le barrage d'El k'sob durant la période d'étude	66
IV.2.2	Evolution de la richesse spécifique des oiseaux terrestres dans le Sed Erroumi durant la période d'étude	67
IV.2.3	Evolution de la richesse spécifique des oiseaux terrestres et des oiseaux d'eau dans le Sed Erroumi et le barrage K'sob durant la période d'étude .	67
IV.3.1	Variation d'indice de diversité de Shannon des oiseaux terrestres et aquatiques dans le Sed Erroumi et le barrage d'El K'sob.	68
IV.3.2	Variation d'indice Equitabilité des oiseaux terrestres et aquatiques dans le Sed Erroumi et le barrage El K'sob.	69

Sommaire

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Chapitre1: Description du site d'étude

I.1	Situation géographique de la zone d'étude	03
I.1.1	Présentation de la wilaya de M'sila	03
I.1.2	localisation de la région d'étude	04
I.2	Caractéristiques physiques	05
I.2.1	Relief	05
I.2.2	Géologie	05
I.2.3	Ressource hydrique	06
I.2.4	Pédologie	07
I.2.5	Géomorphologie	08
I.3	Caractéristiques Climatiques	10
I.3.1	Pluviométrie	10
I.3.2	Régime Saisonnier	11
I.3.3	Température	12
I.3.4	Le vent	14
I.3.5	Humidité relative	15
I.3.6	Synthèse Climatique	15
I.3.6.1	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS & GAUSSEN	16
I.3.6.2	Quotient Pluviométrique d'EMBERGER	18
I.4	Flore et Faune de Boukhmissa	20
I.4.1	la Flore	20
I.4.2	la Faune	

Chapitre2:Matériel et Méthodes

II.1	Matériel utilisé	23
-------------	------------------	----

II.2	Les dénombrements des oiseaux	23
II.3	Dénombrer l'avifaune d'un espace donné	23
II.4	Les principales méthodes de dénombrement conventionnelles	24
II.4.1	Les méthodes absolues	24
II.4.2	Les méthodes relatives	25
II.5	Travail sur terrain	27
II.6	Indice écologiques	27
II.6.1	Richesse spécifiques	27
II.6.2	Abondance	28
II.6.3	Indice de diversité de Shannon & Weaver (H')	28
II.6.4	Indice d'équitabilité	29
II.7	Description des stations d'études Bou khmissa	29
II.7.1	Station de Barrage k'sob	29
II.7.2	Station Sed Erroumi	30

Chapitre3: Résultats et Discussions

III.	Composition spécifique du peuplement d'oiseaux du Bou khmissa	32
III.1	Les espèces d'oiseaux de barrage k'sob selon Famille	33
III.1.1	Les Anatidés	34
III.1.2	Les Ardéidés	35
III.1.3	Les Laridés	36
III.1.4	Les Podicipedidées	37
III.1.5	Les Phalacrocoracidés	38
III.1.6	Les Rallidés	38
III.1.7	Les Recurvirostridés	39
III.2	Les espèces d'oiseaux de Sed Erroumi selon Famille	42
III.2.1	Les Passéridés	43
III.2.2	Les Fringillidés	44
III.2.3	Les columbidés	45
III.2.4	les corvidés	46
III.2.5	Les Sylviidés	46
III.2.6	Les Muscicapidés	47

III.2.7	Les Hirundinidés	49
III.2.8	Les Apodidés	50
III.2.9	les Ardéidés	51
III.2.10	Les Motacillidés	56
III.2.11	Les cisticolidés	57
III.2.12	Les Rallidés	53
III.2.13	Les Anatidés	54
III.2.14	Les Ciconiidés	54
III.2.15	Les Acrocephalidés	55
III.2.16	Les Méropidés	56
III.2.17	Les Phasianidés	57
III.2.18	Les Alaudidés	57
III.2.19	Emberizidés	58
IV.	Evolution des paramètres écologique	58
IV.1	Abondance	58
IV.2	Richesse spécifique	60
IV.3	Indice de diversité de Shannon & Weaver	61
IV.4	Indice d'équitabilité	62
	Conclusion Générale	64
	Références Bibliographie	
	Annexes	
	Résumé	

Introduction

Introduction :

Les oiseaux sont des espèces mobiles, qui utilisent souvent plusieurs types d'élément du paysage pour répondre à leurs besoins (Cramp, 1994). Aussi les exigences écologiques des oiseaux sont relativement bien connues par rapport à d'autres groupes taxonomiques. Ces connaissances permettent de formuler plus facilement des hypothèses sur les mécanismes à l'origine de la distribution des espèces et des assemblages dans les différents types de paysage.

L'avifaune est l'une des composantes de la biocénose ayant un rôle prépondérant dans le maintien de l'équilibre des écosystèmes est celle de l'avifaune. Cette dernière en effet, occupe une place de premier plan dans les différents écosystème. Elle joue un rôle très important dans le maintien des équilibres naturels, notamment dans la prédation, la régulation des niveaux de populations d'insectes, la dissémination des semences végétales d'une région à une autre, d'un continent à un autre, en plus de l'image esthétique et culturelle qu'ils confèrent aux sites naturels (parcs nationaux, réserves naturelles et autres).

Selon (Isenmann et Moali, 2000) les premières données sur l'avifaune algérienne ont été collectées dès 1939 grâce aux commissions d'exploration de l'Algérie où les premiers zoologistes accompagnant les expéditeurs militaires commençaient à effectuer les premiers inventaires de la faune en général dont l'avifaune a fait quelque commentaire. La multitude et la diversité de ces sources de pollution, leur variation spatiotemporelle ainsi que la particularité des conditions climatiques des régions arides et semi-arides constitue une véritable menace de la structure hydrographique de la région des hautes plaines de l'Algérie.

Les objectifs majeurs de notre travail est de présenter l'importance écologique de la zone d'étude pour les oiseaux ; à travers la réalisation d'un inventaire régulier de l'avifaune aquatique, déterminer les statuts phénologiques de tous les oiseaux ayant fréquenté Boukhmissa durant la période d'étude qui s'est étalée de mars 2020 jusqu'au mai 2020.

Le travail que nous présentons s'articule comme suit :

- Le premier chapitre s'intéressera à la présentation des sites d'étude ;
- Le deuxième chapitre aborde le matériel et les méthodes ;
- Le troisième chapitre présente les résultats et les discussions.

Et une conclusion.

Chapitre I
Présentation de la zone
d'étude

I.1. Situation géographique de la wilaya de M'sila

I .1.1.Localisation de la wilaya de M'sila

La wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la Partie centrale de l'Algérie du Nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des Hauts Plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km². Sa position géographique fait que sa vocation principale demeure l'agro-pastoralisme tributaire d'une pluviométrie malheureusement faible et irrégulière ne dépassant pas les 250 mm par an. La wilaya de M'sila est située dans la zone semi-aride dont la pluviométrie est inférieure à 250 mm/ an. Elle est limitée au Nord-Est par Bordj Bou-Arreridj et Sétif, au Nord-Ouest par Médéa et Bouïra, à l'Est par la wilaya de Batna, à l'Ouest par la wilaya de Djelfa, au Sud-est par la wilaya de Biskra (Bahri et Bouafia, 2016) .



Figure I.1 : Localisation géographique de la wilaya de M'sila

(Site officiel de la wilaya de M'sila, 2011).

I.1.2. Localisation de la région d'étude Boukhmissa :

La région de Boukhmissa commune de M'sila qui est en latitude $35^{\circ} 40' \text{NR}$ and in longitude $04^{\circ} 30' \text{E}$, allumé une altitude d'environ 500 m Au nord du chott et le sud les montagne de Maadid à travers ghout la route nationale N°45, c'est le cata zone de Hments de la rivière El-K'sob, avec une pente très faible de 5% .

les sout un de Boukhmissa signifie surface totale de 213 ha avec population de 4435 in habitants soit de 20.8 habitant/ ha avec 469 habitat ou 9.4 habitat /m .

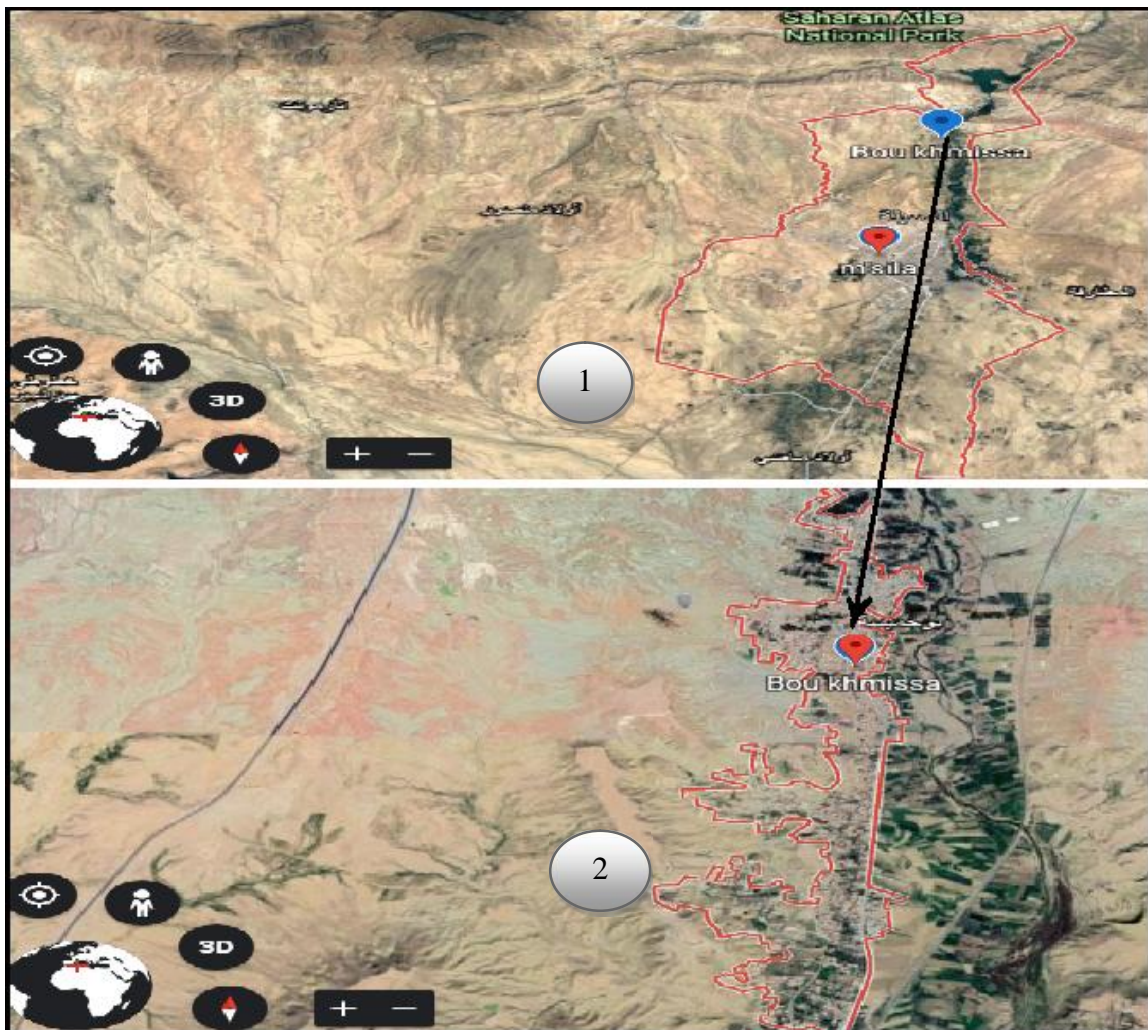


Figure I.2: La Situation et la délimitation de la région d'étude (Google Earthe 2018)

1 : Limites de la comun de M'sila.

2: Limites de la région d'étude (Boukhmissa).

I.2 . Caractéristiques physiques :

I.2.1. Reliefs :

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes que sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. La configuration géographique y est comme suit :

- ☐ Une zone de montagnes de part et d'autre du Chott El Hodna.
- ☐ Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines.
- ☐ Une zone de chotts et de dépression avec le Chott El Hodna au Centre.
- ☐ Est et le Zahrez Chergui au Centre Ouest.
- ☐ Une zone de dunes de sable éolien (A.S.W.M, 2014).

I.2.2. Géologie :

L'étude géologique et géophysique indiquent que la wilaya de M'sila est caractérisée par la présence d'un remplissage détritique très hétérogène, daté du Mio-Pliocène-Quaternaire, constitué de sables, graviers et glates dans une argilo-limoneuse (Le Houerou et Claudin 1972 in Lakehali, 2015).

Selon la (**Figure 1.3**), établie par Le Houerou et Claudin (1972), la géologie d'El-Hodna présente :

- ❖☐ **Le quaternaire** : présenté par d'anciennes alluvions et des sédiments fins.
- ❖☐ **Le tertiaire** : comporte l'Eocène, l'Oligocène continental et le Miocène. Le premier est caractérisé par des grès rouges, des argiles variées, des calcaires et des conglomérats. Le second caractérisé par des conglomérats, des grès fins friables, des marnes rougeâtres et le dernier est constitué d'une alternance de marnes gypseuse avec des grès et calcaire.
- ❖☐ **Le secondaire**: comporte le Trias, Jurassique et le Crétacé. Le Trias présente une lithologie composée de marnes gypseuse et de sels, le Jurassique formé par le calcaire et le Crétacé formé par des bancs de marnes et de grès avec intercalation de calcaire (**Figure1.3**).

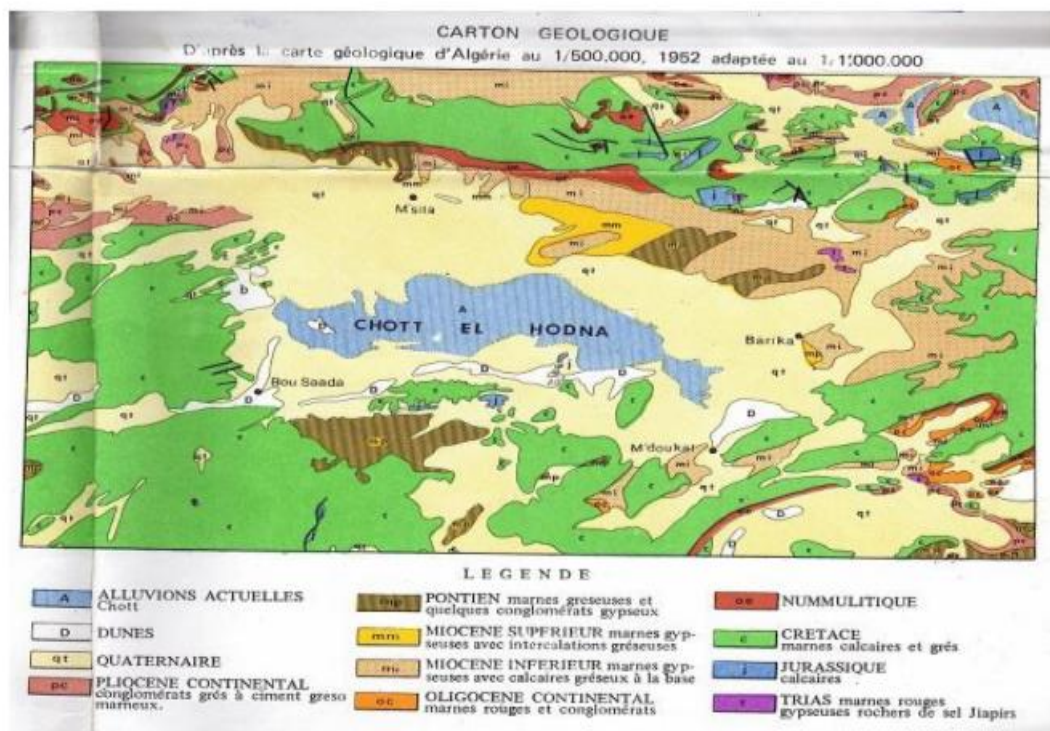


Figure I.3.Géologie de la région du Hodna (Le Houerou et Claudin, 1972).

I.2.3. Ressources hydriques :

Le territoire de la wilaya de M'sila est un immense bassin versant qui reçoit le flux pluvial grâce aux différents oueds qui sont alimentés à partir des bassins versants de la wilaya et ceux des wilayas limitrophes particulièrement au Nord (Bouira et Bordj Bou Arreridj). Selon la D.S.A. (2008), les capacités hydriques sont estimées à 540 millions de m³ dont 320 millions de m³ en eaux superficielles (soit 59,25% de la capacité totale), et 220 millions de m³ en eaux souterraines (soit 40,74%).

I.2.3.1.Oueds :

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Lahem, Oued El Ksob, Oued M'cif, Oued M'sila, Oued Maïtar, et Oued Boussaâda, dont la plupart se jettent au chott El Hodna (Bahri et bouafia ,2016).

I.2.3.2. Nappes :

La wilaya possède des potentialités importantes en eaux souterraines. La structure hydrogéologique du Hodna renferme beaucoup de formations aquifères réparties sur plusieurs niveaux depuis le jurassique jusqu'au quaternaire.

Deux types de nappes sont connus à travers le territoire de la wilaya :

- Nappe phréatique : peu exploitée car ces eaux sont très chargées et saumâtres

- Nappes profondes : dont les plus importantes, la captive du Hodna (133 millions m³/an) et d'Ain Irrich (8 millions m³/an) (Hadbaoui, 2013).

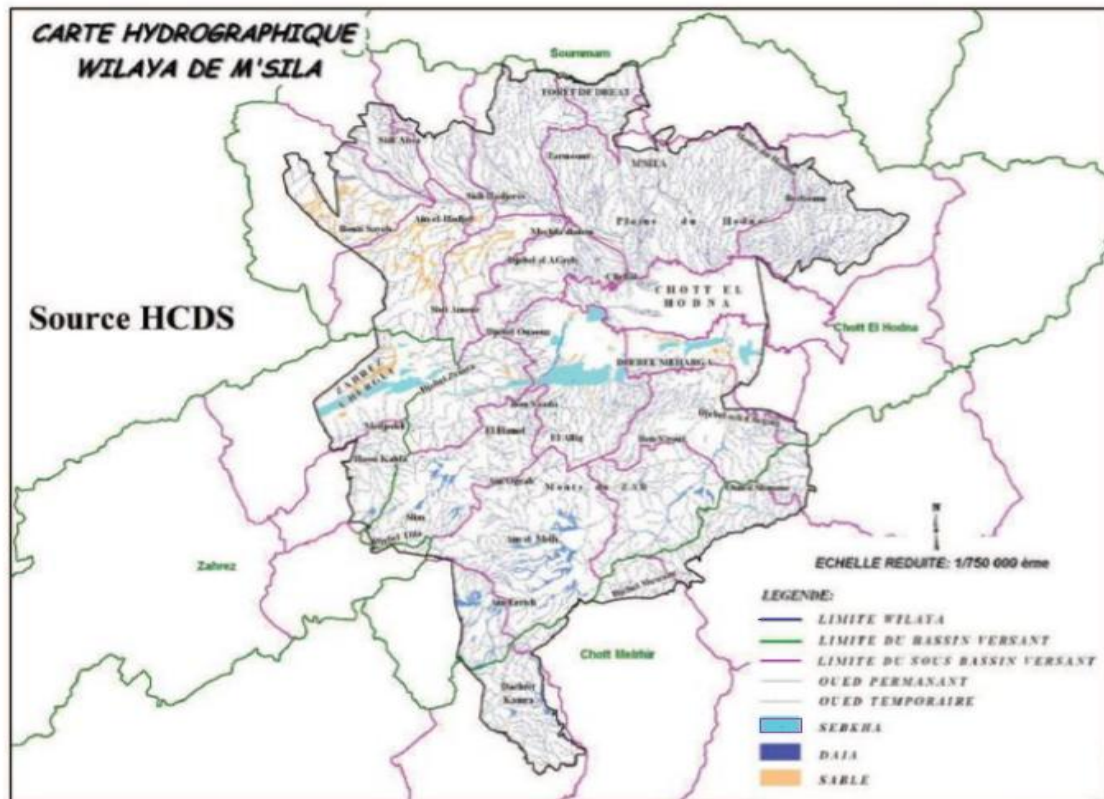


Figure I.4 : Carte de réseaux hydrographique de la wilaya de M'sila (H.C.D.S)

I.2.4.Pédologie :

Science dont l'objet est l'étude de la genèse, de la structure et de l'évolution des sols. Elle fut la première à prendre conscience de l'influence physico-chimique majeure qu'exercent les facteurs climatiques et la végétation sur le substrat rocheux (Ramade, 2008).

Les sols de M'sila sont de 06 types :

1. Sols minéraux bruts d'apport alluvial.
2. Sols peu évolués .
3. Sols calcimagnésiques .
4. Sols halomorphe .
5. Sols hydro morphe .
6. Sols Isomorphes (Fetayah, 2015).

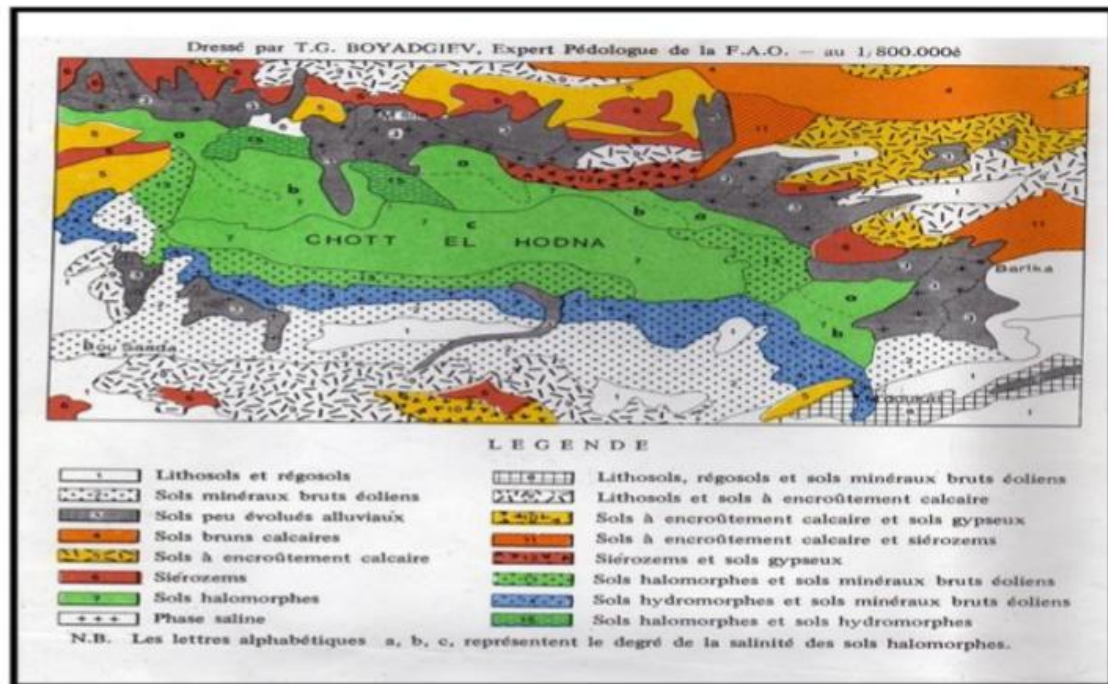


Figure I.5 : Carte pédologique de la région de M'sila (Fetayeh, 2015).

I.2.5. Géomorphologie :

Le domaine d'étude est le produit du choc (au niveau des Aurès) entre les deux chaînes atlasique et tellienne, l'érosion des cours d'eau entaille l'ensemble donnant un dépôt de limon, des sables et des argiles ; ces derniers constituent la plaine avec au centre l'important Chott el Hodna. Les dépôts éoliens interviennent pour construire les dunes (Amroune, 2008). On distingue quatre ensembles géomorphologiques :

I.2.5.1. Cadre montagneux :

Les monts du Hodna forment une barrière orientée Est Ouest qui réduit les influences maritimes. Par ailleurs cet écran dont l'altitude varie entre 1400 et 2000m (Dj. Mâadid au Nord de M'sila culmine à 1863m) accuse un contact net et brutal avec les collines (Amroune, 2008).

I.2.5.2. Le piedmont :

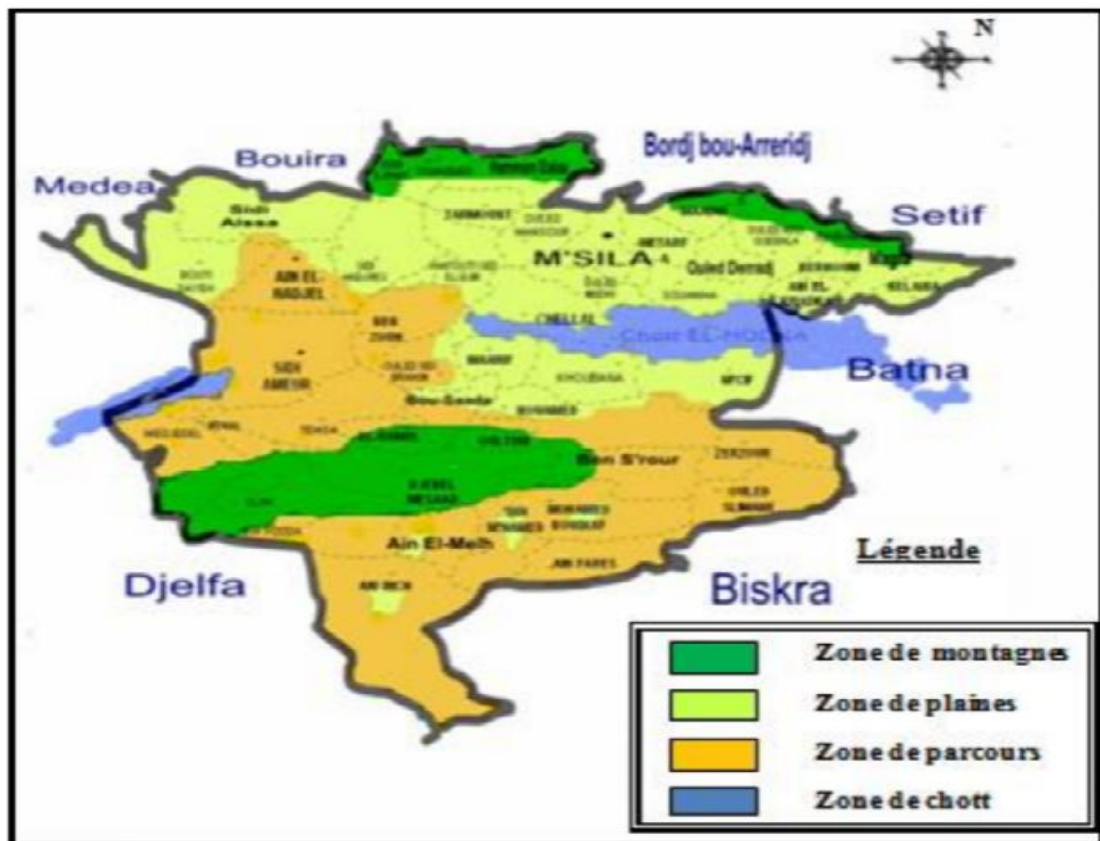
C'est la zone de transition entre la montagne et la plaine, qui s'allonge d'ouest en est aux pieds de montagnes du versant Nord entre les cotes 700m et 500m (Amroune, 2008). Cet ensemble correspond de collines : qui sont découpées et ravinées par les oueds qui descendent des montagnes (les oueds M'sila et Selmane) et par des ruisseaux temporaires qui coulent après les pluies (Amroune, 2008).

I.2.5.3. La plaine :

La plaine de M'sila est limitée au Nord et à l'est par les glacis .Au Sud, la courbe de niveau 400m marque grossièrement le passage de la plaine au Chott d'où une pente de 0,55%.

I.2.5.4. Chott EL Hodna :

Le Chott El Hodna fait partie d'une série de Chott qui se sont développés là où convergent les eaux issues de l'atlas saharien au sud et l'atlas tellien au Nord .Le Chott a une forme elliptique , à une eau salée et s'étend sur 77Km de long et 19Km de large .son alimentation est assurée par au moins 22 cours d'eau principaux , auxquels il faut ajouté des source d'eau douce . Son altitude moyenne est de 392 m et retenu entre les coordonnées géographiques suivantes : 35°18N -35°32N et 4°06 E -5°15 E (Amroune, 2008).



D.S.A.M'sila (2012).

Figure I.6 : limites administratives et répartition des zones naturelles (wilaya de M'sila).

I.3. Caractéristique climatique :

Pour bien caractériser le climat de notre zone d'étude, nous avons exploité une série d'observations sur une période de référence de 12 ans de 2006 à 2018, relevée dans la station météorologique de M'sila , Ces données recueillies concernent les températures maximales M (°C), les minimales m (°C) et les précipitations P (mm), l'humidité relative, et le vent etc...

Les caractéristiques de la station météorologique de M'sila sont consignées dans le tableau suivant.

Tableau I.1 : Les caractéristiques de la station météorologique de la région de M'sila

Sources des données	période	Données disponibles	Altitude (m)	Longitude	Latitude	Station
SMM	2006-2018	Température(C°) précipitation (mm) Régime saisonnier (mm) humidité(%) vent (m/s)	441m	04° 30'E	35° 40'N	M'sila

Source : S.M.M2018

I.3.1. Pluviométrie :

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes limniques tels que les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement (Ramade, 2003).

La répartition mensuelle et annuelle des pluviométries moyennes sur une période de 12 ans (2006-2018) est enregistrée dans le tableau ci-dessous.

Tableau I.2 : Pluviométrie moyennes mensuelles de la station de M'sila (2006-2018)

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	totale
P(mm)	21.1	15.1	14	23.2	17.3	8.8	5.3	4.9	19.5	22.3	14.2	11.8	177.6

Source : S.M.M 2018

D'après le (tab I.2) le mois le plus pluvieux au M'sila est le mois de Avril 23.2 mm, alors que le mois le plus sec est le mois de Aout avec 4.9 mm. La moyenne des précipitations annuelles enregistrées pendant la série (2006-2018) est de 177.6 mm à la station de M'sila.

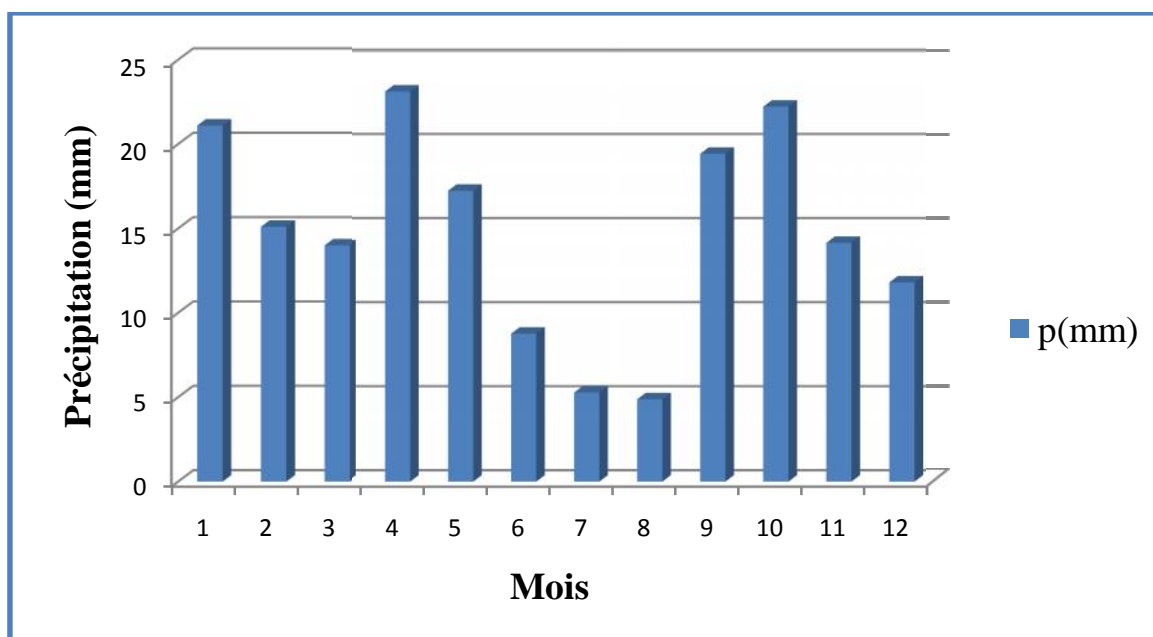


Figure I.7 . Histogramme de précipitation moyenne mensuelle et annuelle de la région de M'sila (2006-2017).

I.3.2 .Régime saisonnier :

La subdivision des pluies de l'année pour chaque saison est faite suivant les quatre saisons :

- L'automne (septembre, octobre, novembre).
- L'hiver (décembre, janvier, février).
- Le printemps (mars, avril, mai).
- L'été (juin, juillet, août).

Le tableau ci-dessous représente le totale des précipitations dans chaque saison à la station météorologique de la région de M'sila

Tableau I.3: Régime saisonnier de la période (2006 -2018) au niveau de la région de Msila :

Saison	Automne (A)	Hiver (H)	Printemps (P)	Eté(E)
Régime saisonnier %	19.7	17.3	19.6	13.4

Source : S.M.M 2018

Le (Tab I.3) permet de caractériser le régime pluviométrique en fonction des saisons. nous pouvons observer que l'automne et le printemps sont les saisons les plus arrosées avec 19,7% et 19,6% respectivement, alors que l'été représente la saison la plus sèche avec un pourcentage de 13,4%.

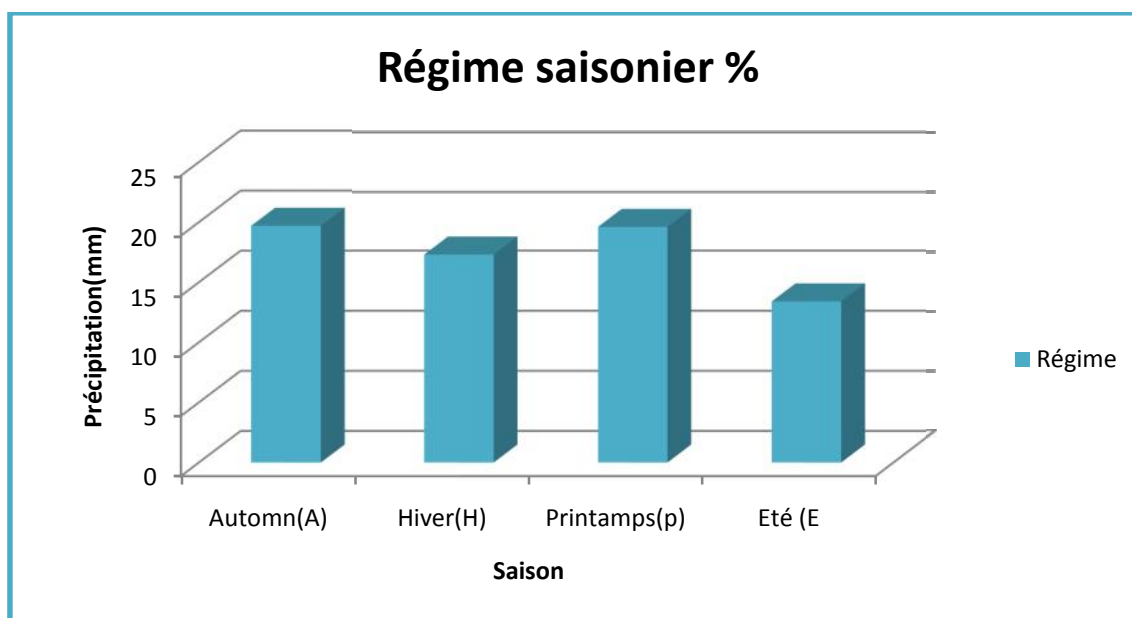


Figure I.8 : Histogramme du régime saisonnier de la région de M'sila (2006-2018)

I.3.3. Température :

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003).

Les températures maximales, minimales et moyennes mensuelles et annuelles de 2006 à 2018 sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau I.4 : Moyennes mensuelles et annuelles des températures de la station de M'sila (2006-2018)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	moye n
T max (C°)	10	12.1	15.1	20.3	25.5	31.3	39	34	30	26.7	23	12.9	23.4
Tmin (C°)	7.1	6.6	8.3	13.1	20.2	26.9	31.7	29	24.4	18.6	11.5	7.4	17.1
T moy (C°)	8.6	9.4	11.7	16.7	22.9	29.1	35.4	31.5	27.2	22.7	17.3	10.2	20.3

Source : S.M.M 2018

Le (tab I.4) Ci-dessus montre que au niveau de la station du M'sila le mois de Février est le mois le plus froid (6.6°C), bien que le mois de Juillet est le mois le plus chaud (39°C).

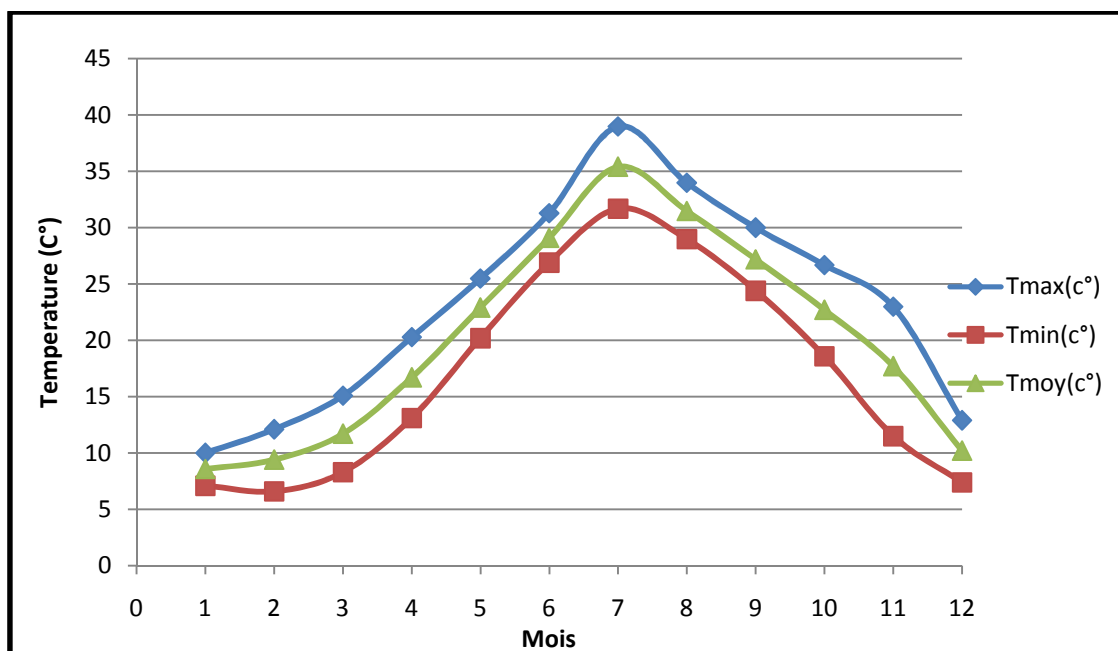


Figure I.9 : Les courbes des températures minimales, moyennes et maximales mensuelle et annuelles (°C) de la région de M'sila (2006-2018).

I.3.4.le vent :

Il constitue en certains biotope un facteur écologique limitant sous l'influence de vent violents, la végétation est limitée dans son développement (Ramade, 2003) .

Les données de la vitesse moyenne du vent de la région d'étude sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau I.5 : Moyennes mensuelles et annuelles de la vitesse du vent en m/s 2006-2018

mois	Jan	fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct.	Nov	Déc	moy
Vitesse du vent (m/s)	3.5	4.4	5.5	4.9	4.8	4.4	4.1	3.8	3.6	3.2	3.5	3.4	4.1

Source : S.M.M 2018.

La vitesse maximale du vent a été enregistrée au cours du mois d'Mars avec une moyenne de 5.5m /s par contre, la minimale a été relevée en Octobre avec 3.2 m/s.

Notons que la direction du vent dans la région de M'sila est principalement Nord-Ouest.

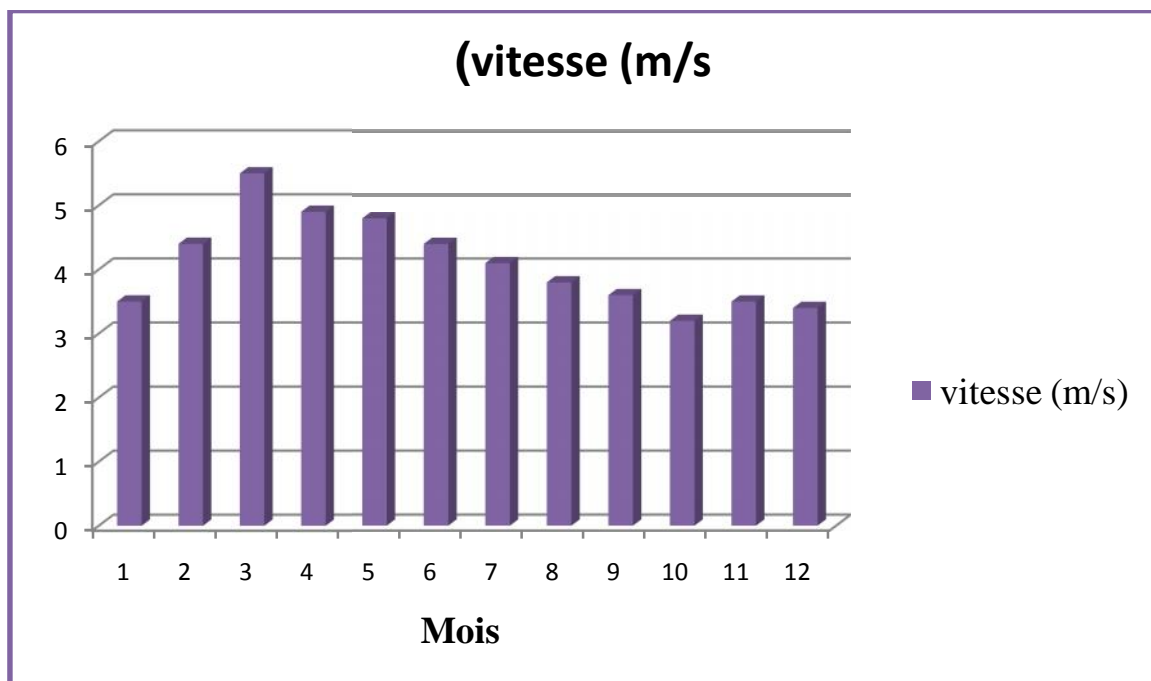


Figure I.10: Histogramme Moyennes mensuelles de la vitesse du vent en (m/s)de la région de M'sila durant la période (2006-2018).

I.3.5. Humidité relative:

C'est le rapport entre la teneur en vapeur d'eau de l'air et la masse théorique de vapeur d'eau que peut renfermer l'atmosphère à saturation compte tenu de la température et de la pression barométrique existante (Ramade,2003) .

Les données caractérisant l'humidité relative de l'air de la région de M'sila au cours de l'année (2006-2018) sont reportée sur le tableau I.6 .

Tableau I.6 : Moyenne mensuelle et annuelles de l'humidité en (%) de la station de M'sila (2006 -2018)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	moy
H(%)	74.2	69.1	61.4	55.8	46.7	38.5	30.4	34.7	48.1	57.9	69.2	75.4	55.11

Source : S.M.M 2018

D'après le (tab I.6) nous constatons que le mois de décembre présente l'humidité la plus élevée (75.4%), par contre la plus faible moyenne mensuelle est enregistrée pendant le mois de Juillet avec (30.4 %).

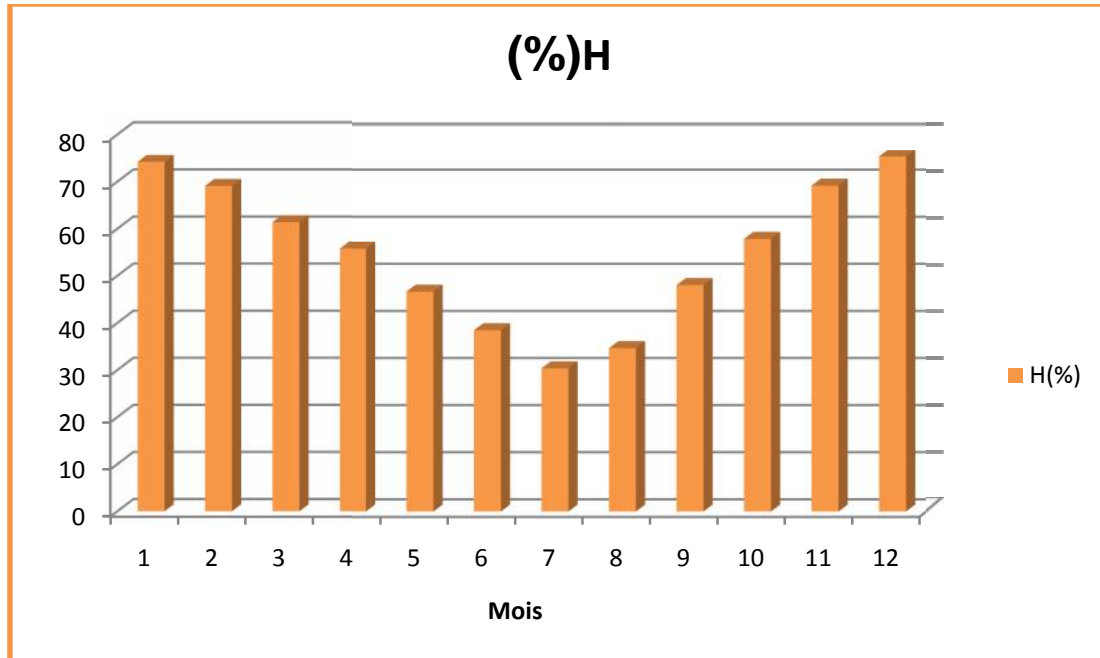


Figure I.11 : histogramme de l'Humidité moyennes mensuelles et annuelles de la région de M'sila durant la période (2006-2018) .

I.3.6. Synthèse climatique :

Un indice climatique est une combinaison d'au moins deux valeurs numériques sur l'état de l'atmosphère pour caractériser le climat d'un lieu, en vue de la classification à l'échelle planétaire ou pour des applications spécifique.

La synthèse des données climatiques est présentée par le diagramme d'ombrothermique de Bagnouls et Gausсен et le Climagramme d'Emberger.

I.3.6.1. Diagramme Ombro-thermique de GAUSSEN et BAGNOULS :

Le diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls indique l'importance des saisons sèches en durée et en intensité en tenant compte de l'emplacement de la courbe des températures moyennes par rapport à celle des précipitations.

Un mois est sec lorsque les précipitations moyennes exprimées en (mm), sont inférieures ou égales au double des températures enregistrées durant la même période ($P \leq 2T$). Le diagramme ombrothermique à la station climatologique est illustré dans la figure 1.12.

Tableau I.7 : la température moyenne (c°) et pluviométrie (mm) de l'année (2006-2018) :

Mois	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC
T(C°)	8.6	9.4	11.7	16.7	22.9	29.1	35.4	31.5	27.2	22.7	17.7	10.2
P (mm)	21.1	15.1	14	23.2	17.3	8.8	5.3	4.9	19.5	22.3	14.2	11.8

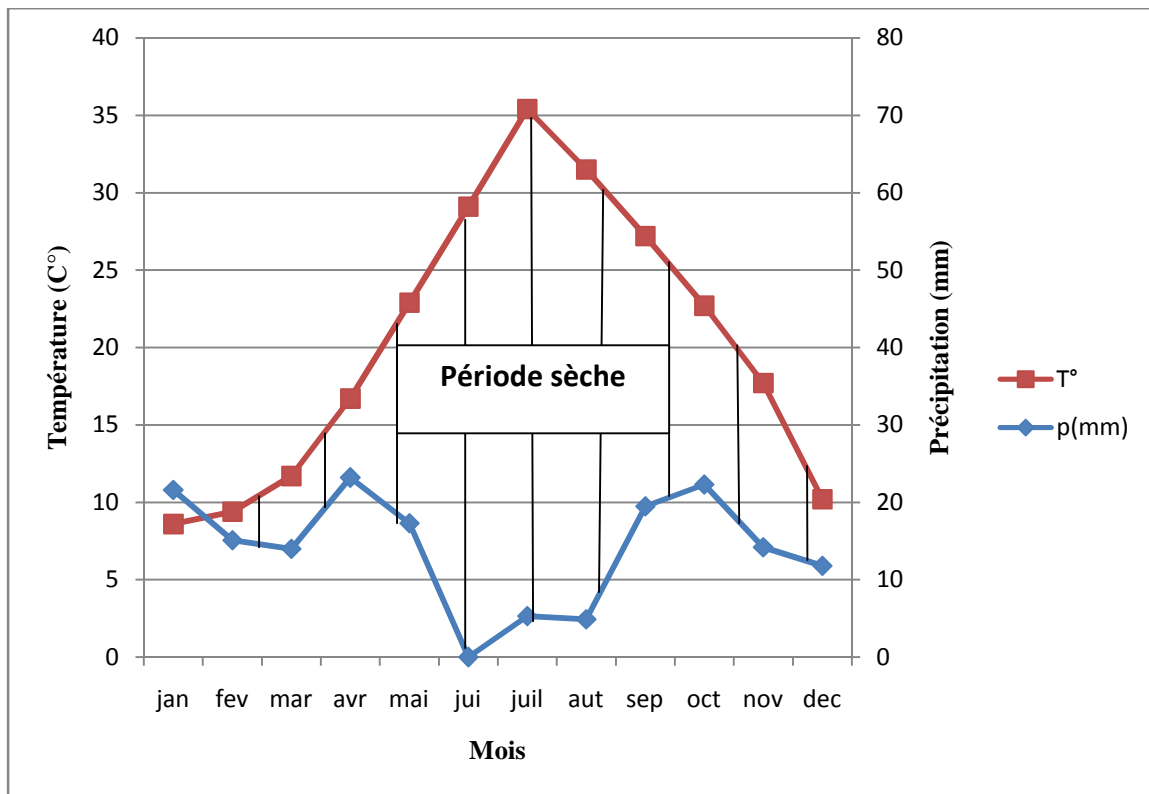


Figure I.12 : Diagramme Ombrothermique de la région de M'sila durant la période (2006-2017).

P: Précipitation mensuelle moyenne exprimée en millimètres.

T: Température mensuelle moyenne exprimée en degrés Celsius.

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

I.6.2. 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 Q2 (Ozenda, 1982).

Le Quotient d'Emberger est exprimé par la formule suivante :

$$Q2 = \frac{2000P}{M2 - m2}$$

- P: exprime les précipitations annuelles exprimées en (mm)
- M: exprime la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en K°
- m: exprime la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en K°

NB: les températures sont exprimées en degrés Kelvin° = T° + 273 pour la station de M'sila .

Pour la station de M'sila:

$P = 177.6 \text{ mm.}$

$M = 39^\circ\text{C} + 273 = 312\text{K.}$

$m = 6.6^\circ\text{C} + 273 = 279.6 \text{ K.}$

$$Q_2 = 18.53$$

Tableau I.8: Valeurs du quotient pluviométrique de M'sila

Station	P (mm)	m(K)	M(K)	Q ₂	Etage bioclimatique
M'sila	177.6	6.6	39	18.53	Aride

(Source : station météorologique de M'sila, 2018).

Le résultat Q_2 de M'sila est égal à 18.53 (Tab I.8) 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 I.13). La région de M'sila positionne dans l'étage bioclimatique Aride avec un quotient pluviothermique 18.53.

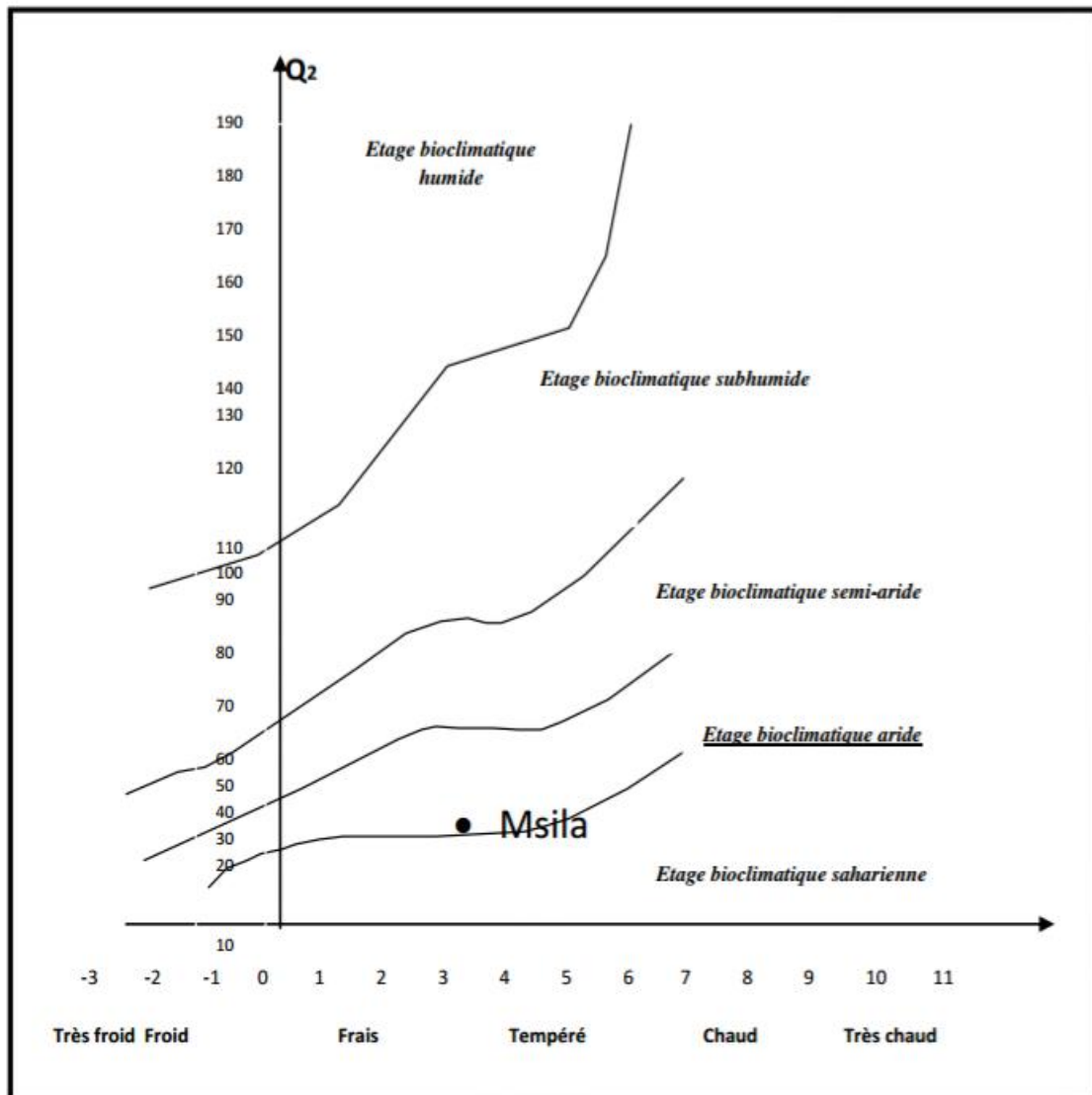


Figure I.13: Climagramme d'Emberger de la région du M'sila durant la période (2006 -2018).

I.4. Flore et faune de région Boukhmissa :

1.4.1. La flore :

Ensemble d'espèces de plantes constituant une communauté végétale propre à un habitat ou un écosystème donné (Ramade, 2008). Les taxon selon les familles : Tamaricacées : *Tamarix galica L* , Poacées : *Phragmites communis Trin* , Lamiacées : *Marrubium supinum L* . *Marrubium vulgare L* , Thymelaeacées : *Thymelaea hirsuta Endl.* , Cypéracées : *Cyperus s* , Astéracées : *Centaurea sp* . *Carduus sp* . *Calendula arvensis L* , *Artemisia herba alba Asso* , Malvacées : *Malva hispanica L* , Renonculacées : *Clematis flammula L* , Fabacées : *Acacia sp* . *Medicago sp* . *Retama retam* , Papaveracées : *Papaver rhoeas L* , Moracées : *Ficus carica L* . *Morus nigra L* , , Labiatae : *Mentha rotundifolia L* , Apiaceae : *Torilis sp* , Salicacées : *Populus alba* . *Populus nigra* , Apocynacées : *Nerium oleander L* , Polygonacées : *Rumex sp* , Joncacées : *Juncus sp* . (Mimeche, 2014).

Boukhmissa est la zone la plus productive des fruits au niveau de la commune de M'sila. le nombre total des arbres fruitiers est de 6825 arbres avec 07 espèces : Abricotier, Grenadier , Olivier , Figuier , Pommier , Figuier de barbarie , Vigne ,dans la région Boukhmissa c'est l'abricotier avec 3950 arbres puis l'olivier avec 2100 arbres, le grenadier et le figuier occupent la 3ème et la 4ème position respectivement avec 260 et 190 arbres. Le pommier et le raisin sont faiblement représentés et le figuier de barbarie est représenter avec 1000 m². Le rendement est estimé d'environ 150 à 250 Qx par an ainsi que l'état de la production est en régression. (D.S.A, 2016).

1.4.2. La faune :

Désigne l'ensemble des espèces animales constituant un peuplement ou une zooconose, ou encore l'ensemble des animaux d'une région ou d'une époque géologique donné (Ramad, 2008). Les espèces et l'importance des animaux de rente varient selon les régions et les types d'éleveurs. Ces différentes espèces jouent un rôle de premier plan dans la production alimentaire et la génération de revenus, tout en remplissant d'autres fonctions essentielles. Pour que son exploitation soit performante, l'éleveur doit adopter de bonnes pratiques de gestion, en apportant notamment une alimentation et des soins appropriés à ses animaux. Il doit également suivre des méthodes de sélection efficaces pour obtenir des races bien adaptées à leur environnement de production spécifique (FAO, 2017).

L'avifaune , généralement sont les oiseaux migrateurs, sédentaires et nicheurs un maximum observé est de 42 espèces divise en 28 famille confondues ,enregistré durant

période d'étude c'est un nombre très important par rapport aux années précédentes (annexe 02). Les mammifères caractéristiques des milieux steppiques , un maximum observé est de 11 espèces confondues, enregistré durant période d'étude : Chat sauvage * (*Felis lybica*) , Renard (*Vulpes*), Chacal commun (*Canis aureus*) , Lièvre brun (*Lepus capensis*) , Hérisson d'Afrique du Nord * (*Atelerix algerius*) , Hyène rayé * (*Hyena hyena*) , Rat (*Ratus* sp) , Pipistrelle de Khull (*Pipistrellus kuhlii*) .

Les reptiles : Agama de bibéron * (*Agama bibroni*) , Agama variable * (*Agama mustabilus*) , Caméléon commun * (*Chamaelops namaeleo*) , Couleuvre de Montpellier (*Malpalaon manspesulanum*) , Fouette queue * (*Uromastix acanthinurus*) , Lezard (*Lacetus*) .

Chapitre II
Matériel et Méthodes

II. Matériel et méthodes :

II.1. Matériel utilisé :

Pour le dénombrement des oiseaux au niveau de notre site d'étude nous avons utilisé :

- Une paire de jumelles.
- Guide d'identification des oiseaux. (Guide Heinzel des oiseaux d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient).
- Guide d'identification des plantes.
- Un appareil photo numérique.
- Un GPS.
- Bloc note et stylo pour prendre des notes.
- Programme Excel.
- Un télescope.

II.2. Méthodes de dénombrement des Oiseaux :

Parmi les méthodes de dénombrement existantes, on distingue globalement, des méthodes de recensement absolues, permettant d'obtenir une estimation non biaisée du nombre de couples nicheurs en un lieu, à un moment donné et pour une espèce donnée, et des méthodes dites relatives, utilisées comme des indices d'abondance relative des populations d'oiseaux. (Julliard et Jiguet , 2002).

II.3. Dénombrer l'avifaune d'un espace donné :

Comme pour d'autres espèces animales, les dénombrements d'oiseaux sont très souvent employés avec pour finalité :

- Déterminer le nombre total d'individus ou la densité d'une ou plusieurs espèces dans un milieu donné.
- Etudier les relations entre les caractéristiques du milieu et de l'avifaune.
- Etudier, pour un milieu ou un territoire donné, les fluctuations des effectifs d'une saison à l'autre au cours d'une année ou d'une année sur l'autre.

Dans ce cadre, il implique que soit précisées :

- La nature et le degré de précision de la connaissance souhaitée, notamment sous l'angle des relations entre l'avifaune et un habitat donné.
- L'étendue spatiale et les caractéristiques écologiques de l'espace étudié.
- La signification du mot avifaune (étude ciblée sur un groupe d'oiseaux : les passereaux nicheurs, les anatidés et limicoles hivernants, les picidés, les galliformes

II.4. Les Principales Méthodes de dénombrement :

Beaucoup de méthodes de dénombrement de l'avifaune ont été développées pour les passereaux mais elles peuvent en principe s'appliquer à d'autres groupes d'oiseaux de manière plus générale. On distingue schématiquement deux catégories de méthodes :

II.4.1. Les méthodes absolues :

Ces méthodes de dénombrement permettent de déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité, d'une population d'oiseaux rassemblée sur un espace délimité et relativement court dans le temps. On peut distinguer les méthodes où l'ensemble de la population est visible et donc dénombrable instantanément. Ce type de comptage est habituellement utilisé pour le dénombrement des populations d'oiseaux coloniaux en période de reproduction (ex : colonie d'ardéidés), le regroupement d'oiseaux hivernant (comme les anatidés et limicoles), les oiseaux volants lors des migrations (ex : comptage sur les cols de migration). Lorsque les populations ne sont pas visibles instantanément, comme pour les passereaux en période de reproduction, on utilise des méthodes où l'on répète un recensement cartographique suffisamment de fois pour prétendre à l'exhaustivité (méthode des plans quadrillés),(Julliard et Jiguet. 2002).

II.4.1.1. Les Comptages au Sol et aériens :

En fonction de l'étendue spatiale de la zone concernée, les dénombrements se font essentiellement au sol pour les zones de quelques dizaines à quelques centaines d'hectares, mais peuvent être aussi réalisés en avion pour les zones étendues (delta, zone littorale ou marine). Bien qu'apparemment simples à mettre en œuvre, ces méthodes demandent d'avoir une bonne expérience dans la détermination des espèces, une connaissance des lieux et des rythmes d'activités des oiseaux. L'objectif étant de pouvoir comparer les effectifs obtenus dans temps, il est indispensable que les conditions d'observation soit similaires et les observateurs identiques (dans la mesure du possible) afin de limiter les biais. (Fonderflick, 2006).

II.4.1.2. La méthode des plans quadrillés :

Cette technique est la plus utilisée pour les oiseaux coloniaux de grande taille comme les vautours et les hérons (méthode assimilée à des comptages au sol), (Ferry et Frochot, 1958).

Cette méthode consiste à parcourir plusieurs fois durant la période de reproduction des oiseaux un terrain de quelques dizaines d'hectares et de cartographier tous les contacts d'oiseaux sur un plan précis afin d'obtenir une densité pour une espèce donnée (Dupieux, 2004).

II.4.2. Les méthodes relatives :

Cette méthode est utilisée si la taille du peuplement avien est supérieure à 200 individus ou si le groupe se trouve à une distance éloignée, elle basée principalement sur une estimation quantitative (Blondel, 1969 ; Houhamdi, 1998 ; 2002). Pour cela, il faudra diviser le champ visuel en plusieurs bandes, compter le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne et reporter autant de fois que de bandes (Blondel, 1969). D'après la littérature, cette méthode présente une marge d'erreur estimée de 5 à 10% (Lamotte et Bourliere, 1969).

II.4.2.1. L'indice kilométrique d'abondance (I.K.A.) :

Cette méthode, dérivée de celles dites des lignes transects, a été mise au point par Ferry et Frochot (1958). Elle permet, dans un milieu suffisamment homogène, d'obtenir une abondance relative spécifique pour chaque espèce d'oiseau observée par rapport à une unité de distance, le kilomètre en l'occurrence. On obtient ainsi un Indice Kilométrique d'Abondance pour chaque espèce, qui a donné son nom à la méthode (IKA dans le jargon ornithologique). (Affre G. 1976).

Méthode :

Pour chaque parcelle, nous choisissons un trajet, en principe rectiligne, souvent un layon ou un chemin étroit, depuis lequel seront faits les dénombrements, d'une longueur connue, de 500 à 1.000 m. Au-dessous de 500 m., les contacts sont trop peu nombreux, ce qui introduit une cause d'erreur ; au-dessus de 1.000 m., il est difficile, dans notre région, de trouver un milieu homogène. La partie à étudier s'étend d'un seul côté de ce trajet ; elle doit avoir une largeur suffisante : au moins 200 m.

Nous parcourons lentement à pied (1 à 2 km. A l'heure), en nous arrêtant tous les 20 m. environ, le trajet fixé, aller et retour, en notant tous les oiseaux vus et entendus, et tous les nids trouvés, du seul côté du trajet où s'étend la parcelle choisie.

Le retour ne sert qu'à recouper et confirmer les notes prises à l'aller.

Nous notons d'un signe différent :

- les oiseaux simplement vus, ou entendus criant ;
- les mâles chantant ;
- les oiseaux bâtissant ;
- les groupes familiaux (1 ou 2 ad., avec des jeunes) ;
- les nids occupés. (Ferry, et Frochot , 1958)

Variantes : les lignes transects :

Elle consiste, dans un milieu choisi, à marcher en ligne droite sur une distance donnée, en comptant tous les oiseaux observés. La fréquence de chaque espèce sera donc proportionnelle au nombre de contacts visuels ou auditifs obtenus (Ferry, et Frochot , 1958).

II.4.2.2. Les Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) :

Mise au point par (Blondel, Ferry et Frochot en 1970), la méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) est dans son principe analogue à celle des I.K.A., à la différence près qu'au lieu de parcourir un itinéraire donné sur une distance connue, l'observateur reste immobile sur une station durant 20 mn exactement. L'objectif était de pallier à certaines restrictions de la méthode des I.K.A., en particulier en supprimant les contraintes liées à la linéarité du parcours et à l'homogénéité du milieu prospecté. (Blondel. *et al.* 1970).

• **Méthode :**

La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) permet notamment d'obtenir une bonne représentativité du cortège avifaunistique.

Développé par Blondel. *et al.* (1970) et Blondel ,(1975), cette méthode consiste en un échantillonnage ponctuel semi-quantitatif de 20 minutes (ou 10 minutes). Il est admis qu'une dizaine de points par type d'habitat donne une bonne description de son avifaune.

Elle est dans son principe analogue à celle des IKA, à la différence près qu'au lieu de parcourir un itinéraire donné sur une distance connue, l'observateur reste immobile sur une station durant 20 minutes exactement (Drapeau. *et al.*, 1995 ; Fuller. *et al.*, 1984).

II.4.2.3. 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 mn, 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.4.2.4. Echantillonnage ponctuel simple(E.P.S) :

Permet d'obtenir une évaluation des tendances d'évolution des effectifs de différentes espèces communes nicheuses. Le nombre de contacts d'une espèce dans une station donnée est une mesure de l'abondance de l'espèce dans le milieu. En totalisant les contacts d'une espèce dans tous les milieux du même type, et si on compare les valeurs obtenues au cours du temps, on peut apprécier la tendance d'évolution de l'espèce dans ce type de milieu. Un Echantillonnage Ponctuel Simple(EPS) est un dénombrement de l'avifaune dans une station qui est composée de plusieurs points d'écoute où un observateur est stationnaire pendant 5 minutes exactement. Il note tous les oiseaux qu'il en tendon voit, posés où en vol, pendant cette durée (Sudraud, 2011).

*** La méthode de dénombrement utilisée**

La méthode absolue présente différentes variantes et le choix de l'une ou de l'autre dépend de :

- La taille du site d'étude ;
- La taille de la population des oiseaux à dénombrer (Blondel, 1969) ;
- L'homogénéité de la population (Schricke, 1989).

II.5. Travail sur terrain :

Notre suivi menée du mois de mars jusqu'au mois de mai 2020, avec un total de 6 sorties. Nos dénombrements ont été effectués au début de la matinée à partir de 8h jusqu'à l'après-midi. En première étape nous avons procédé une visite de prospection afin de repérer les stations de travail. Au total, deux (2) stations ont été choisis selon la variabilité des caractéristiques abiotiques. Dans chaque sortie nous avons essayé d'identifier et de compter les effectifs de toutes les espèces aviennes observées dans les différentes stations le long d'Oued K'sob en utilisant la méthode d'indice ponctuel d'abondance (I.P.A).

II.6. Indices écologiques :

II.6.1. Richesse spécifique (S) :

La richesse spécifique décrite par Blondel est le nombre d'espèces rencontrées au moins une fois en termes de N relevées (Blondel, 1975). Ce paramètre renseigne sur la qualité du milieu, plus le peuplement est riche plus le milieu est complexe et par conséquent stable. Il n'est statistiquement pas interprétable dans le cas d'une comparaison entre plusieurs peuplements. Ce paramètre permet de déterminer et de caractériser les périodes les plus riches et les plus pauvres en oiseaux d'eau (variation temporelle).

II.6.2. Abondance totale (A) :

Elle quantifie le nombre des individus de toutes les espèces (peuplement), dans chaque relevé (Ramade, 2009).

II.6.3. Indice de diversité de Shannon et Weaver (H') :

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 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. La diversité est maximale ($H' = \log_2 S$) qui correspond à la situation où toutes les espèces présentent des effectifs identiques. Il s'exprime en Bit (**binary di git unit**) et calculé par la formule suivante :

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

$$P_i = n_i / N$$

H' : Diversité spécifique.

n_i : Effectif de l'espèce n

N : Effectif totale du peuplement.

La valeur de H' varie de 0 quand la communauté n'est composée que d'une seule espèce ($\log 1=0$) à 4.5 ou 5 bits / individus pour les communautés les plus diversifiées. Les valeurs les plus faibles, inférieures à 1,5 bits / individu, sont associées à des peuplements dominés par 01 ou quelques espèces (Faurie et al., 2003).

II.6.4. Indice d'équitabilité (E) :

L'indice d'équitabilité (E) permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. Il traduit un peuplement équilibré quand sa valeur tend vers 1 et tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une seule espèce (Legendre et Legendre, 1979). De ce fait l'évolution de la structure de l'avifaune aquatique peut être exprimée de façon plus intéressante par l'évolution temporelle de son indice d'équitabilité.

$$E = H' / H \max$$

$$H \max = \text{Log } 2 (S)$$

H : Indice de diversité .

S : Richesse spécifique.

Afin de déterminer l'équitabilité des populations avifaunistiques nous avons calculé les indices écologiques suivants: Indice de diversité et Indice d'équitabilité pour l'effectif global des oiseaux d'eau ayant peuplé le site .

.II.7. Description des stations d'études Boukhmissa :

II.7.1. Station de barrage k'sob :

Le barrage K'sob fait partie du territoire de la wilaya de M'sila, il est localisé dans la partie Sud du bassin versant d'Oued EL K'sob, à 15 km au Nord de la ville de M'sila et à 40 km au Sud de ville de Bordj Bou Arreridj - au lieu dit Hammam entre les monts Kef El Ouerad et Djebel El Groun (Mimeche, 2014).

Ce barrage est actuellement envasé à 70% suite à l'érosion intense dans le bassin versant (Remini et Hallouche, 2005). Le barrage desservait par l'intermédiaire d'une canalisation à ciel ouvert un périmètre de 1300 ha, d'une capacité de 30 hm³ et une profondeur de 47m.



Photo : (Derradj et Batta 2017).

Figure II.1 : station de barrage k'sob (M'sila).

II.7.2. Station de Sed Erroumi :

Sed Erroumi fait partie du territoire de la wilaya de M'sila, il est localisé dans Ouled Bedera en le Nord-Est de la commune de M'sila entre Ouled slama et Nouar. Son climat est de type continental. Un climat steppique est présent à Ouled Bedera, caractérisé par peu de précipitations qui sont en moyenne de 229mm/an, avec une température annuelle moyenne de 15.8°C.



Figure II .2 : Photo du station de Sed Erroumi n du (M'sila).

Chapitre III
Résultats et Discussions

III /Composition spécifique du peuplement d'oiseaux du

Boukhmissa :

III.1. station de barrage K'sob :

La gestion d'une zone humide fréquentée par l'avifaune migratrice ne peut être envisagée qu'après étude du fonctionnement global du site vis -à-vis des diverses espèces présentes au cours d'un cycle annuel. Cette étude fonctionnelle repose sur la connaissance de comportements des oiseaux en l'occurrence, la phénologie des stationnements (Schricke, 1982, Houhamdi 2002). Par l'analyse de l'étude des recensements des différentes espèces d'oiseaux qui ont été présentes au niveau de Barrage K'sob nous allons essayer de répondre à l'un des objectifs de cette pratique notamment, l'évolution et la structure de effectifs des hivernants, sédentaires et nicheurs .

Tableau III.1: Liste des oiseaux observés dans la station de barrage k'sob durant les mois de mars et mai 2020.

Nr	Nom commun	Nom scientifique	09 mars	02 mai
1	Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carba</i>	36	0
2	Grébe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	29	22
3	Grébe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	10	0
4	Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	4	0
5	Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	6	20
6	Tadorne casaca	<i>Tadorne ferruginea</i>	6	6
7	Tadorne de belon	<i>Tadorna tadorna</i>	0	2
8	Avocette élégante	<i>Recurvirostra avocetta</i>	4	2
9	Goéland leucophée	<i>Larus michahellis</i>	5	11
10	Aigrette garzette	<i>Egretta gazertta</i>	1	10
11	Grand aigrette	<i>Ardea alba</i>	1	0
12	Canard colvert	<i>Anas platyrhychos</i>	8	44
13	Canard souchet	<i>Anas chypeata</i>	8	0
14	Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	0	1

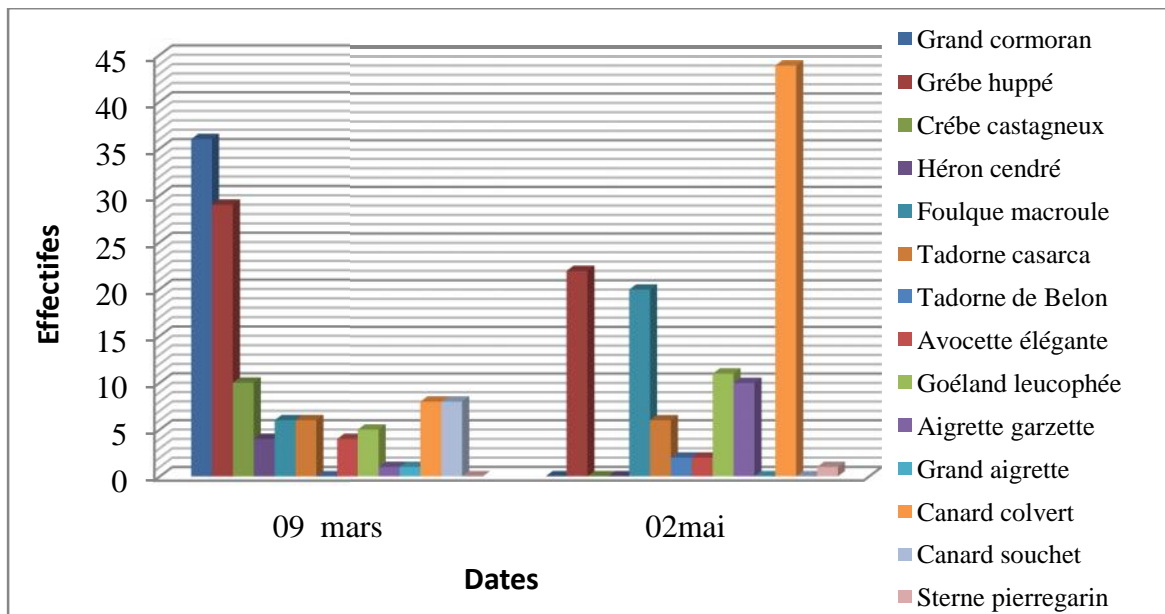


Figure II.1: Histogramme du les oiseaux du barrage k'sob durant les mois de mars et mai 2020

Selon le tableau (III.1), on remarque que dans le mois de mars : augmentation des individus de Grand cormoran par 36 individus, et le Grébe huppé par 29 individus et l'absence du Tadorne de belon et Sterne pierregarin.

Durant le mois de mai : l'augmentation des individus de Canard colvert par 44 individus et la Foulque macroule par 20 individus et l'absence de Canard souchet, Héron cendré, Grande aigrette, Grèbes castagneux et Grand cormoran .

III.1.1. Distribution des espèces d'oiseaux de barrage k'sob selon les familles :

Les oiseaux de la station du barrage k'sob appartiennent à 07 familles, elles présentent dans le site presque durant toute la période d'étude :

La totalité de 118 individus, appartenant à 14 espèces d'oiseaux, 11 genres, 7 familles et 6 ordres. Cette avifaune est dominée par la famille des Anatidés par 4 espèces, suivi par les Ardeidès et les Recurvirostridés. le Canard colvert et le Grébe huppé sont les plus abondants (44.06% et 43.22%), puis vient le Grand cormoran en troisième position par 30.5% et une faible présence de Sterne pierregarin et Grand aigrette par 0.85%.

Un total de 51 espèces appartenant à 30 genres et 14 familles sont réparties en 7 ordres, recensé à SebketBazer-Sakra, où les Anatidés sont la famille la plus représentée avec 13 espèces (Aissani, 2014). Une autre étude a moins d'espèces, où les Anatidés est la famille dominante à savoir; Chott El-Hodna avec 7 espèces, El-Gherssa avec 4 espèces,

Dayet El Kerfa avec 5 espèces et réservoir de Bougezoul avec 6 espèces (Gasmi et Marouf, 2012).

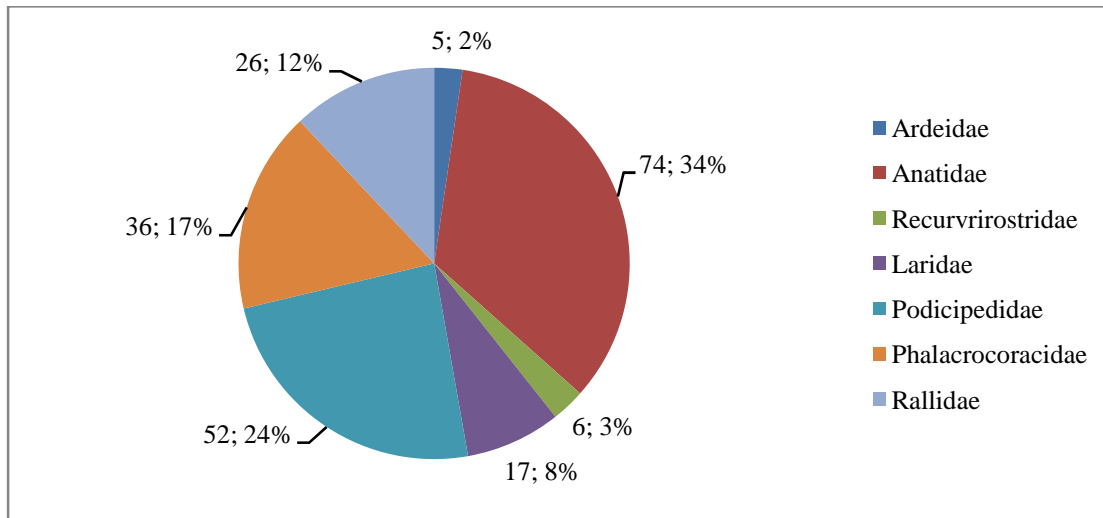


Figure III.1.1: Distribution des familles des oiseaux du barrage k'sob .

III.1.1.1 : Les Anatidés :

- **Canard Colvert** *Anas platyrhynchos* :

Le Canard Colvert niche dans la Numidie (Isenmann et Moali 2000). Il peut nicher assez loin des plans d'eau, dans des milieux assez couverts de végétation. Cette espèce évite les zones humides aux berges nues sans végétation rivulaire (rives rocheuses et sablonneuses) (Mayache, 2008). Cette espèce se présente dans le site pratiquement durant toute la période d'étude avec un maximum de 44 individus à 02 du mois de Mai et un minimum de 08 individus à 09 du mois de mars, cette espèce occupe généralement les zones de balancement d'eau et près de phragmites (Fig.III.1.1.1) .

- **Canard Souchet** *Anas strepera* :

Cette espèce préfère les plans d'eau spacieux où il y restant pendant toute la journée (Swanson et Nilson, 1976; Allouche et al, 1990). Elle présente dans le site seulement 01 fois dans le 09 de mars de 08 individus. Cette espèce par son caractère très farouche (Isenmann et al 2005) a été rarement observée dans le Barrage (Fig.III.1.1.1).

- **Tadorne casarca** *Tadorna ferruginea* :

Cette espèce caractéristique des régions semi-arides et arides (Isenmann et Moali 2000) est peu représentée dans le barrage K'sob , majoritairement végétarien , on peut néanmoins le classer dans les omnivores. Elle présente dans le site presque durant toute la période d'étude avec un maximum de 06 individus (Fig.III.1.1.1).

- **Tadorne de Belon** *Tadorna tadorna* :

Cette espèce caractéristique des régions semi-arides et arides (Isenmann et Moali 2000) est peu représentée dans le barrage K'sob. Elle présente dans le site presque durant toute la période d'étude avec un maximum de 02 individus (Fig.III.1.1.1).

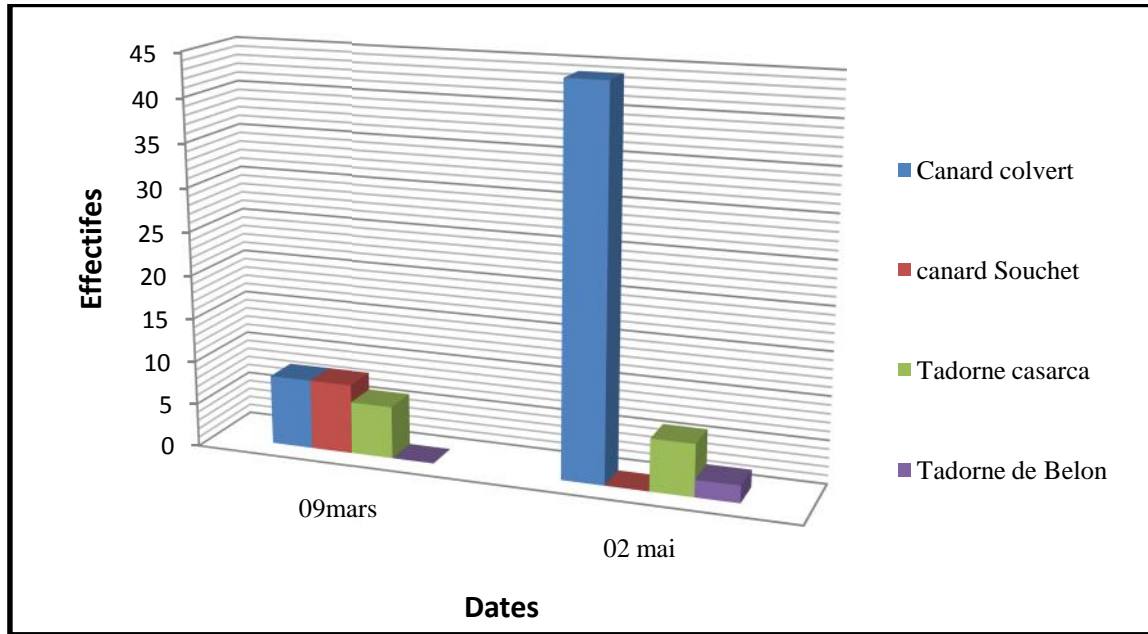


Figure III.1.1.1: Effectif des Anatidés à barrage k'sob .

III.1.1.2. Les Ardéidés :

- **Héron cendré** *Ardea cinerea* :

C'est une espèce piscivore (Kayser et *al.*, 1994) qui fréquente en solitaire ou en groupe toutes les zones humides du bassin méditerranéen. Cette espèce dont le régime alimentaire est à base de batraciens et de petits poissons, fréquente généralement les endroits riches en végétation aquatique qui servent de refuge pour ces proies (Schmid et *al.*, 2004) L'observation maximal du Héron cendre au niveau du barrage d'El K'sob ont été enregistrés dans un effectif de 04 individus a été dénombrés le 09 Mars. Par contre aucun individu n' a été observé le 02 mai . (Fig.III.1.1.2).

- **Grande aigrette** *Ardea alba* :

La Grande aigrette occupe une très grande variété de zones humides, que ce soit sur les côtes ou dans l'intérieur, Son habitat inclut généralement des ligneux utilisés comme reposoirs. Elle niche en roselière ou dans des arbustes au dessus ou au bord de l'eau. Cette espèce est observée seulement une fois le 09 mars avec un seul individu. Par ailleurs, aucun individu n'a été observé le 02 mai (Fig.III.1.1.2).

- **Aigrette garzette** *Egretta garzetta* :

La Grande aigrette occupe une très grande variété de zones humides, que ce soit sur les côtes ou dans l'intérieur, Son habitat inclut généralement des ligneux utilisés comme repaires. Elle niche en roselière ou dans des arbustes au dessus ou au bord de l'eau. Cette espèce est observée seulement deux fois : la première observation le 09 mars avec un seul individu, puis un effectif de 10 individus le 02 mai avec l' (Fig.III.1.1.2).

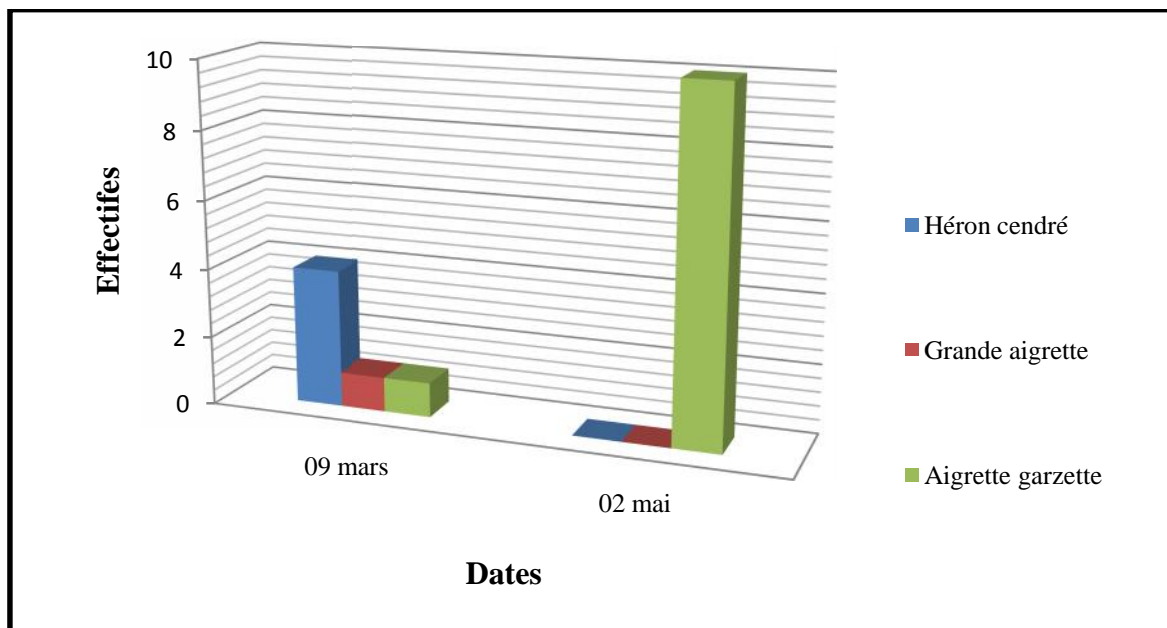


Figure III.1.1.2: Effectif des Ardéidés à barrage k'sob

III.1.1.3 les Laridés :

- **Goéland leucophé** *Larus cachinnans* :

C'est normalement un Laridés coloniale et pélagique (Beaman et Madge 1999). C'est un grand prédateur qui se nourrit principalement des poussins des autres oiseaux (Estrada-Devesa et al., 1997). L'effectif maximal de cette espèce a été enregistré le 02 mai avec 11 individus, mais l'effectif minimal a été enregistré le 09 mars avec 05 individus (Fig.III.1.1.3).

- **Sterne pierregarin** *Sterna hirundo* :

Dessus gris, calotte noire, pattes rouge foncé et bec de même couleur avec la pointe noire. Longue queue échancrée. Front blanc l'hiver. On remarque dans la station du barrage k'sob il ya un seul individu dans la première semaine de mois de mai (fig.III.1.1.3).

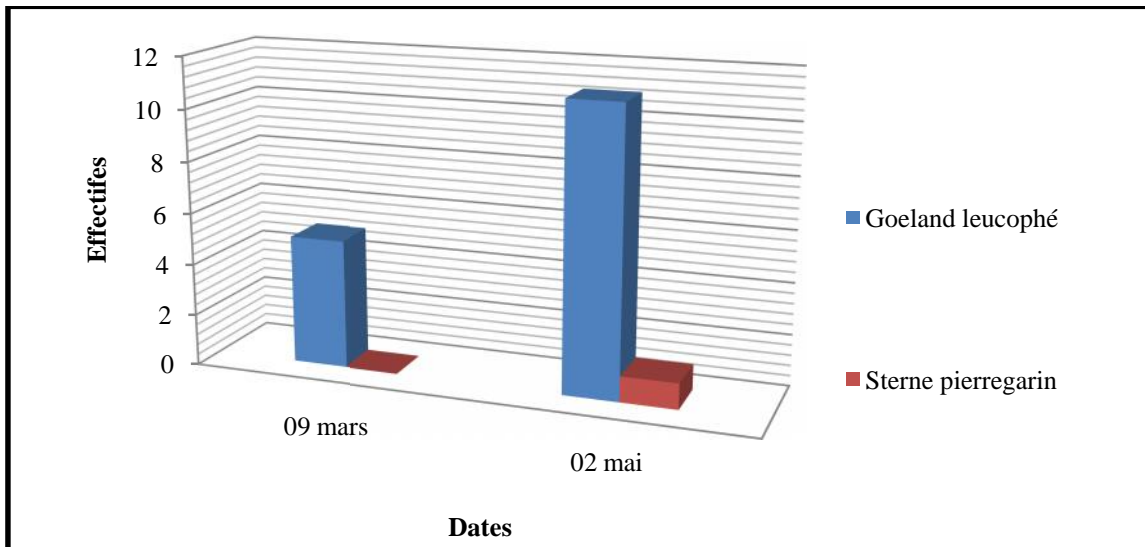


Figure III.1.1.3: Effectif des Laridés à barrage k'sob.

III.1.1.4 .Les Podicipedidées :

- **Grèbe huppé** *Podiceps cristatus* :

Le Grèbe huppé très répandu dans la Numidie algérienne (Rouibi, 2006).Le barrage d'El K'sob constitue le nombre maximal de 29 le 09 Mars, ou l'effectif minimal de 22 individus le 02 mai (Fig.III.1.1.4).

- **Grèbe castagneux** *Tachybaptus ruficollis* :

Le Grèbe castagneux est une espèce commune (Metallaoui et Houhamdi 2010). Bien que nicheur dans les zones humides d'El-Kala (Rouibi, 2006), le barrage d'El k'sob comptait un nombre maximal de 10 le 09 Mars, et aucun individu le 02 mai (Fig.III.1.1.4).

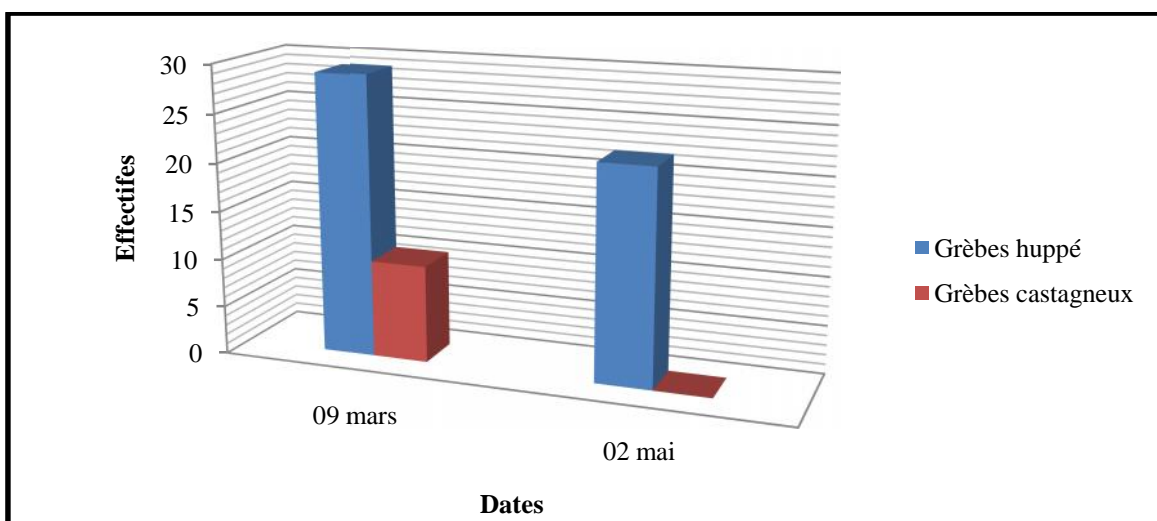


Figure III.1.1.4: Effectif des Podicipedidés à barrage k'sob .

III.1.1.5 .Les Phalacrocoracidés :

- **Grand cormoran** *Phalacrocorax carbo* :

Le Grand Cormoran est une espèce marine qui fréquente les hydro systèmes continentaux riches en poissons, tels les barrages et les milieux humides près de la Méditerranée (Mathieu et Gerdeaux 1998).Présent de début octobre à début mai, surtout de fin octobre à mars sur la côte, les lacs d'El Kala à Réghaïa , au barrage du Ghrib et dans l'est Oranais.(Le Berre et Rostan, 1976). L'effectif maximal a été enregistré durant le 09 mars avec 36 individus, par contre aucun individu n'a été observé le 02 mai (Fig.III.1.1.5).

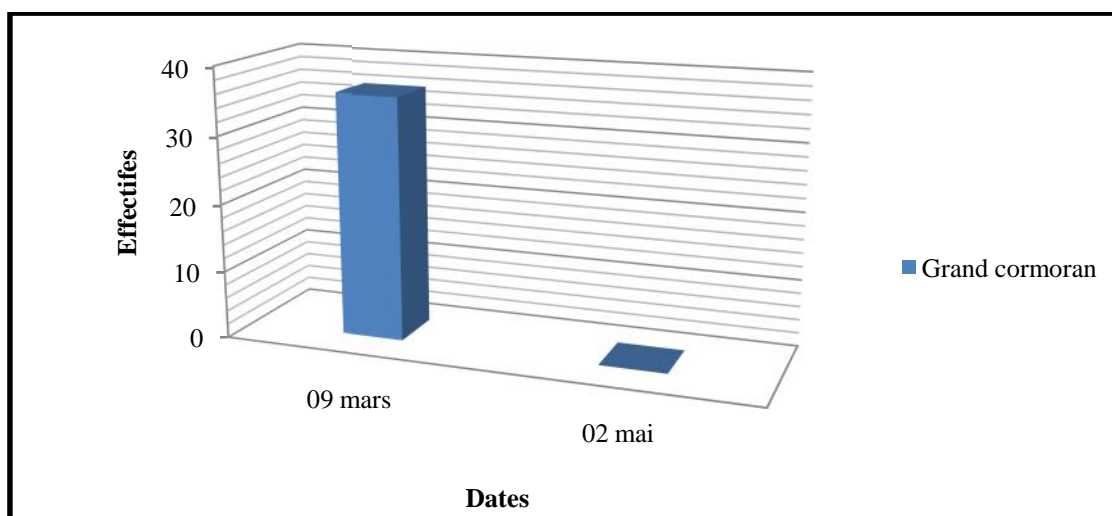


Figure III.1.1.5: Effectif des Phalacrocoracidés à barrage k'sob .

III.1.1.6. Les Rallidés :

- **Foulque macroule** *Fulica atra* :

La Foulque macroule est espèce sédentaire dans toutes les zones humides Nord Africain (Isenmann et Moali 2000, Isenmann et *al.*, 2005). Elle niche régulièrement dans le Nord Est Algérien (Houhamdi et Samraoui 2001). Le nombre maximal a été enregistré le 02 mai avec 20 individus, par contre le nombre minimal a été enregistré le 09 mars avec 06 individus (Fig.III.1.1.6) .

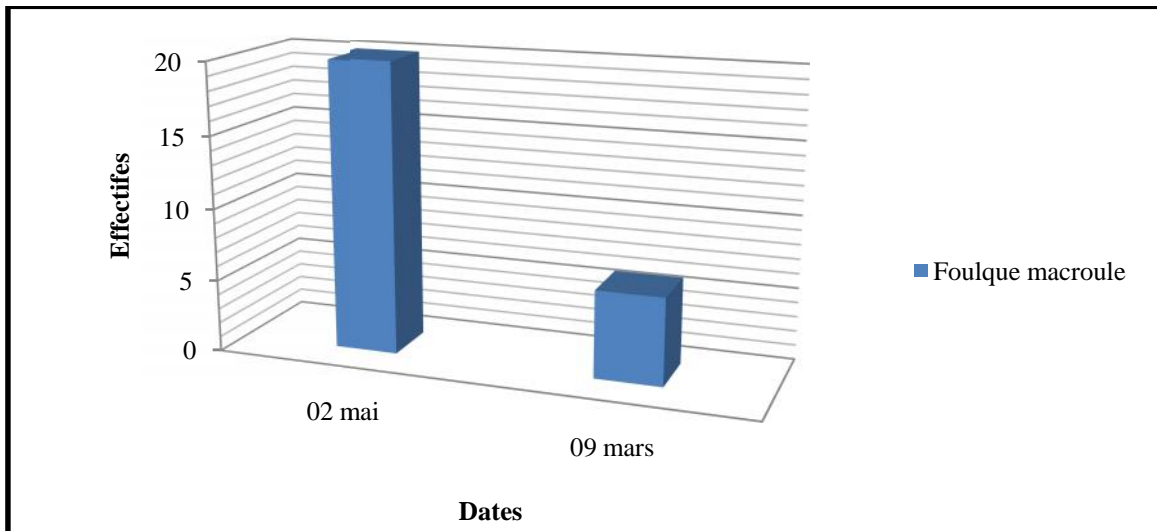


Figure III.1.1.6: Effectif des Rallidés à barrage k'sob .

III.1.1.7. Les Recurvirostridés :

- **Avocette élégante** *Recurvirostra avosetta* :

Grand échassier élégant, noir et blanc aux couleurs bien marquées, avec une calotte et la nuque noires, des pattes bleu-gris et un bec fin relevé. Cette espèce nichant dans de nombreuses zones humides salées des hautes plaines de l'Est algérien (Saheb et *al.*, 2009, Maazi et *al.*, 2010, Seddik et *al.*, 2010).

On remarque la diminution d'individus dans la première semaine de mars par 4 individus à 2 individus dans la première semaines de mai (Fig.III.1.1.7).

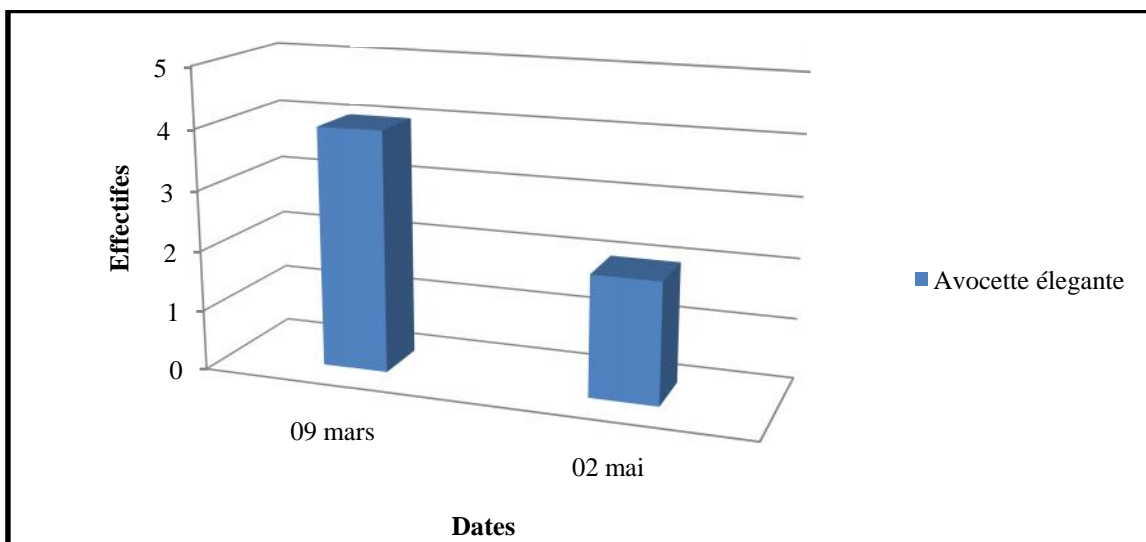


Figure III.1.1.7: Effectif des Recurvirostridés à barrage k'sob

III.2. Station de Sed Erroumi :

Parmi les caractéristiques biologiques des oiseaux la migration est la plus impressionnante, c'est une stratégie adaptative qui conduit les oiseaux à chercher plus loin des sites d'accueil et de stationnement plus favorables sur le plan climatique et alimentaire (Chala, 1990), la migration de printemps et la migration d'automne, cette dernière drainait les mêmes populations, le bassin méditerranéen est donc parcouru deux fois par ans les mêmes oiseaux (accompagnées de leur progéniture). L'Algérie, le Maroc et la Tunisie occupent une position charnière dans le système de migration ouest-paléarctique (Isenman et Moali, 2000). Par l'analyse de l'étude des recensements des différentes espèces d'oiseaux qui ont été présentes au niveau de Sed Erroumi nous allons essayer de répondre à l'un des objectifs de cette pratique notamment, l'évolution et la structure des effectifs des hivernants, sédentaires et nicheurs.

Tableau III.2: la liste des oiseaux observés dans la station de Sed Erroumi.

Nr	Nom commun	nom scientifique	02 mars	24 mars	01 mai	7 mai
1	Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	20	2	12	4
2	Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	4	1	3	3
3	Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	2	21	6	0
4	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	2	1	0	0
5	Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	1	0	3	2
6	Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephalale</i>	2	0	4	2
7	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	12	2	4	3
8	Tourterelle maillée	<i>Spilopelia senegalensis</i>	4	0	2	1
9	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	0	0	0	1
10	Rougequeue noire	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1	0	0	0
11	Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	0	20	1	6
12	Hirondelle de fenêtrés	<i>Delichon urbicum</i>	0	0	0	6
13	Martinet noire	<i>Apus apus</i>	7	3	5	40
14	Héron garde-bœuf	<i>Bubulcus ibis</i>	2	2	0	4
15	Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	1	0	0	0
16	Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	1	1	4	4
17	Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	2	0	0	0
18	Foulque macroule	<i>Fulvia atra</i>	2	1	1	1
19	Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	0	0	0
20	Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	1	0	1	1
21	Phragmite sp	<i>Acrocephalus sp</i>	1	1	1	2
22	Gupier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	0	4	2	4
23	Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	0	0	2	0
24	Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	0	0	4	6
25	Bruant striole	<i>Emberiza striolata</i>	2	4	2	2
26	Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	0	0	1	0
28	Rosignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	0	0	1	0
29	Cochevis huppe	<i>Galerida cristata</i>	2	2	2	2
30	Agrobat roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>	0	0	0	1
31	Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	1	0	0	0

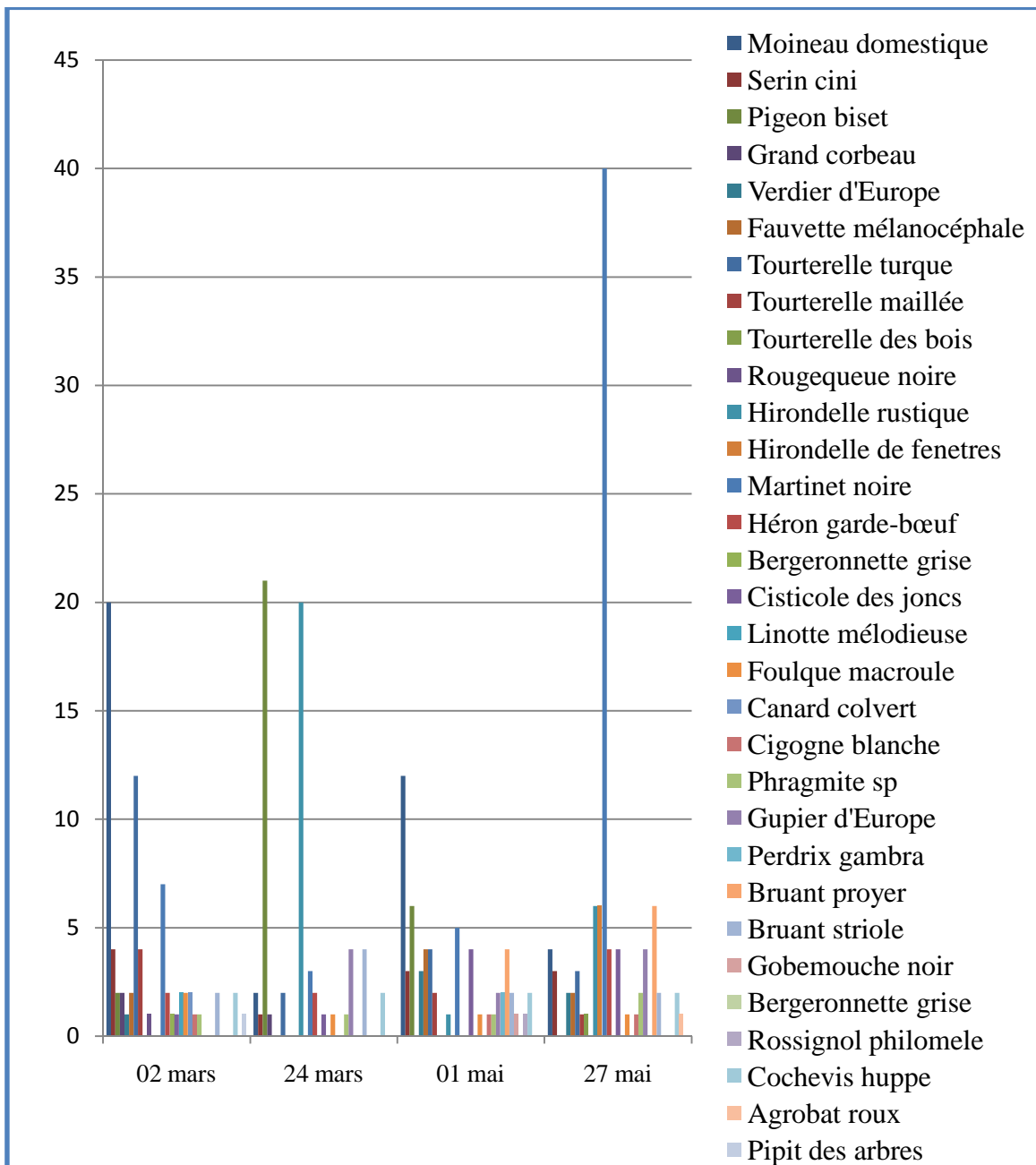


Figure III.2: Histogramme du les oiseaux du Sed Erroumi durant les mois de mars et mai 2020.

On remarque que dans le mois de mars le Pigeon biset avec 21 individus, le Moineau domestique et l’Hirondelle rustique avec 20 individus. L’absence des espèces : Tourterelle de bois, Gobe-mouche noir, Rossignol Philomèle, Agrobat roux, Hirondelle de fenêtre, Perdrix de gabra et Bruant proyer. Durant le mois de mai : l’augmentation des individus d’espèces Martinet noire (40 individus) et l’absence des espèces du Linotte mélodieuse, Grand corbeau , Rouge queue noire , Bergeronnette grise , Pipit de arbres et Canard colvert .

III.2.1. les oiseaux de la station de Sed Erroumi par famille :

Les oiseaux de la station de Sed Erroumi appartiennent à 19 familles : Elles présente dans le site presque durant toute la période d'étude :

La totalité de 295 individus, appartenant à 31 espèces, 28 genres, 19 famille et 8 ordres avec la dominance de la famille de columbidés (58.20%) par 4 espèces, et une faible présence des famille des Muscicapidés, les Motacillidés et Corvidés (1% , 2.1% , 3.1%) respectivement. Le Martinet noire et le Moineau domestique sont les plus abondants (18.64% et 12.88%), puis l'Hirondelle rustique par 7.11% et une faible présence de Tourterelle des bois, Rouge queue noire, Rossignol philomèle, Pipit des arbres et Agrobat roux par 0.34%.

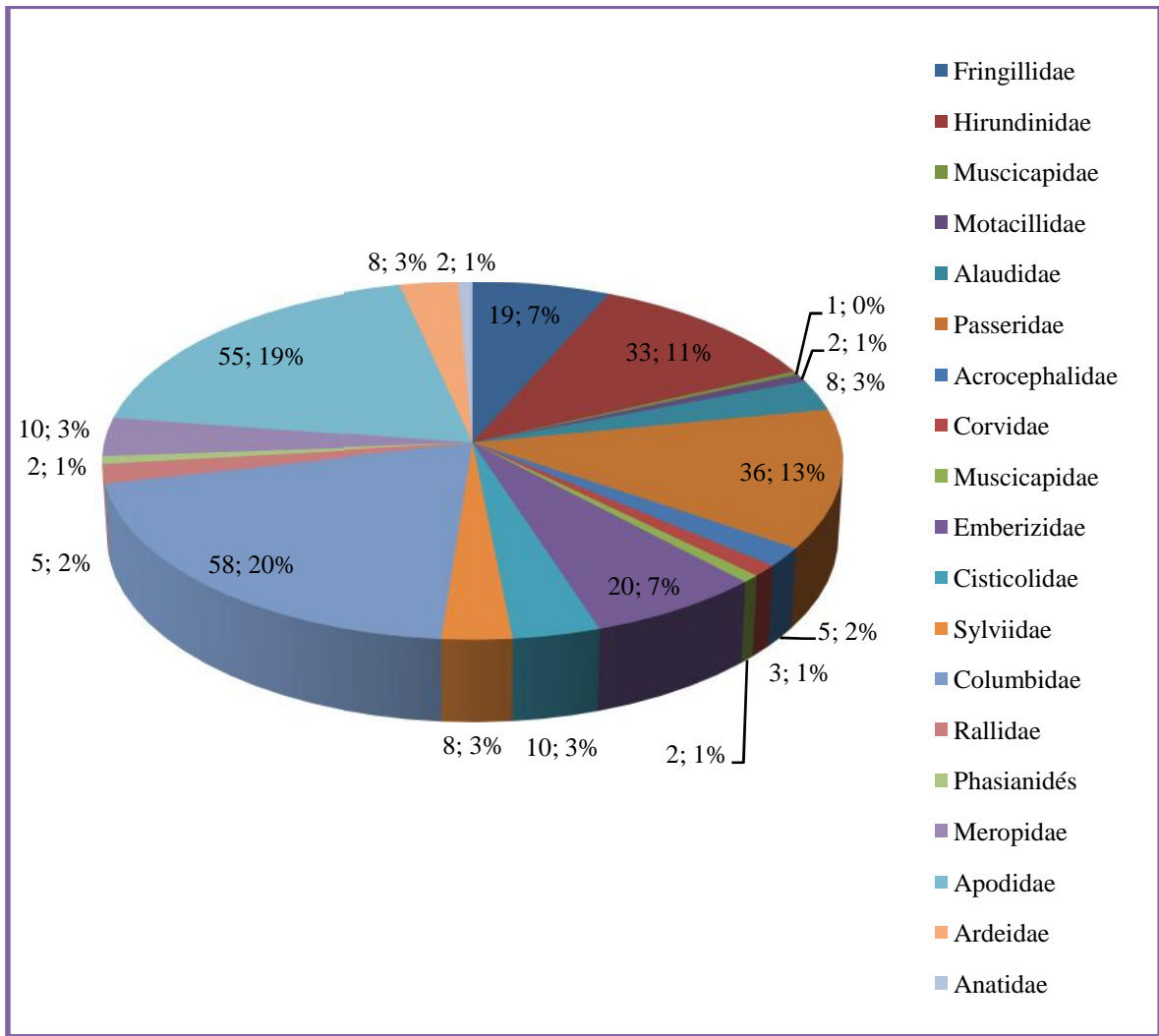


Figure III.2.1 : Distribution des familles recensées dans la station de Sed Erroumi en mars et mai 2020.

III.2.1.1 : les Passéridés :

- **Moineau domestique** *Passer domesticus* :

il est répandu de la mer au désert (Heim de Balsac et Mayoud, 1962). Très hybridé avec le moineau espagnol dans certaines régions. L'aire de répartition totale, y compris les hybrides, est limitée vers le sud à une ligne qui inclut Béni Abbès, Adrar, In Salah, El Golea, Ouargla, El Oued (Summers Smith et Vernon, 1972).

L'effectif maximal a été enregistré durant première semaine de mars avec 20 individus, par contre l'effectif minimal a été enregistré durant deuxième semaine de mai avec 02 individus (Fig.III.2.1.1).

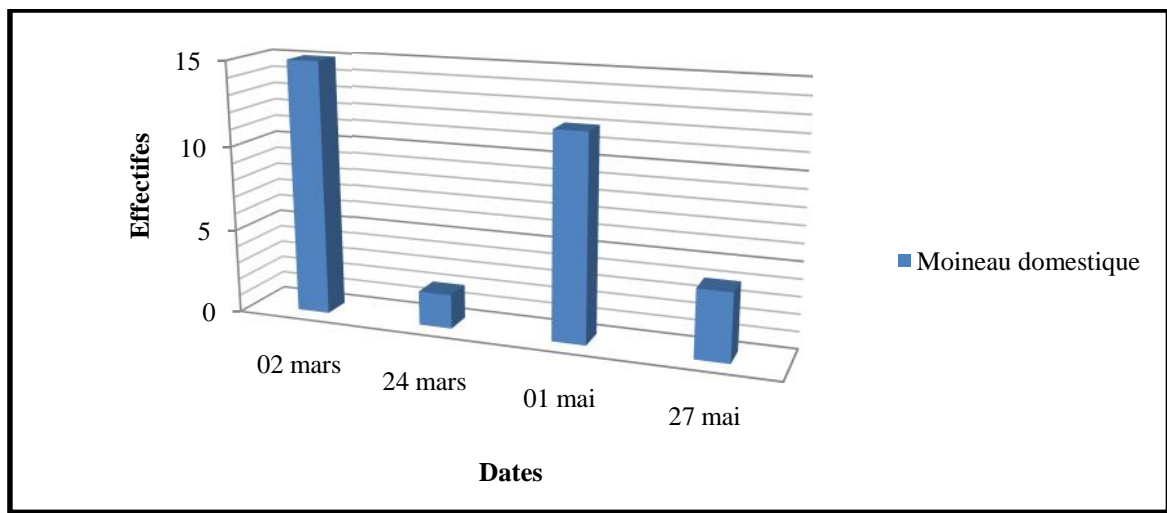


Figure III.2.1.1: Effectif des Passérides à Sed Erroumi

III.2.1.2.les Fringillidés :

- **Serin cini** *Serinus serinus* :

Il est réparti dans une large bande allant du littoral méditerranéen jusqu'aux premières oasis sahariennes telles que Biskra, Messaad et Laghouat (Ledand *et al* 1981, Isenmann Molai 2000).

L'effectif maximal de cette espèce a été enregistré la première semaine de mars avec 04 individus, par contre l'effectif minimal a été enregistré la deuxième semaine de mai avec 01 individu (Fig.III.2.1.2).

- **Verdier d'Europe** *Chloris chloris* :

selon Heim de Balsac et Mayoud (1962) nicheur du littoral à l'Atlas saharien, y compris Messaad, Laghouat et Aïn Sefra. La distribution est apparemment inchangée. Commun dans les périmètres cultivés entourés de haie brise-vent. (Daly et Daly, 1975).

L'effectif maximal de cette espèce a été enregistré la troisième semaine de mai avec 03 individus, mais l'effectif minimal a été enregistré la première semaine de mars avec 01 individu (Fig.III.2.1.2).

- **Linotte mélodieuse** *Carduelis cannabina* :

nicheur de la côte de l'Atlas saharien au nord de Messaad et Biskra. Comme indiqué par Heim de Balsac et Mayoud ,(1962). Commune dans le Tell. Mais rare dans l'Atlas saharien (Schoenenberger. 1972).

Deux individus ont été observés la première semaine de mars et aucun individus pendant les deux semaines de mai (Fig.III.2.1.2).

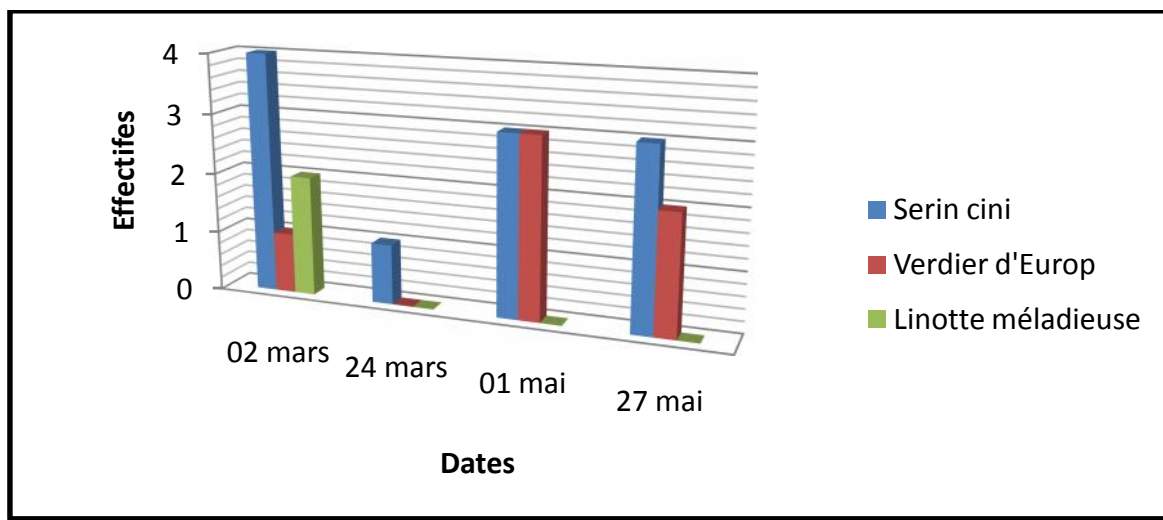


Figure III.2.1.2 : Effectif des Fringillidés à Sed Erroumi .

III.2.1.3. Columbidsés :

- **Pigeon biset** *Columba livia* :

Situent de la côte au Sahara, là où il trouve de l'eau et des rochers ou des habitations; il manque d'Ouargla au Mouydir, mais est présent au Tassili et au Hoggar. (Dupuy, 1969; obs. Pers) selon Heim de Balsac et Mayoud,(1962),le Pigeon biset est très répondeur au niveau des gorges d'El Kantara.

.On remarque augmentation des individus durant la Troisième semaine de mars et devient nul durant la quatrième semaine de mai (Fig.III.2.1.3).

- **Tourterelle turque** *Streptopelia decaocto* :

Selon Isenmann et Moli (2000) c'est une espèce nouvellement installée en Algérie.d'ailleurs aucune mention n'est faite de cette espèce par Heim de Balsac et

Mayoud,(1962), Ledant et al,(1981).l'expansion contenue de cette espèce dont la progression débutait depuis 1996 en Algérie(Benyacoub,1998).

L'effectif maximal a été enregistré durant la première semaine de Mars avec 12 individus, par contre l'effectif minimal a été enregistré durant la quatrième semaine de mai avec 3 individus (Fig.III.2.1.3).

- **Tourterelle maillée** *Spilopelia senegalensis* :

Selon Heim de Balsac et Mayoud,(1962), cette espèce est ré pondue entre les oasis Biskra, et Ghardaia et Ouargla. On remarque 4 individus durant la première semaine de mars, et devient un seul individu durant la quatrième semaine de mai. (Fig.III.2.1.3).

- **Tourterelle des bois** *Streptopelia turtur* :

En migration passe massivement Hoggar niche au Hoggar et S.t. arénicola niche du nord à Ouargla, El-Goléa, Béchar (Lafevrère, 1968). Le statut hivernal à complètement changé, car la tourterelle des bois hiverne en novembre à Adrar, Djanet (François,1975b; obs. Pers).On remarque un seul individu durant la quatrième semaine de mai (Fig.III.2.1.3).

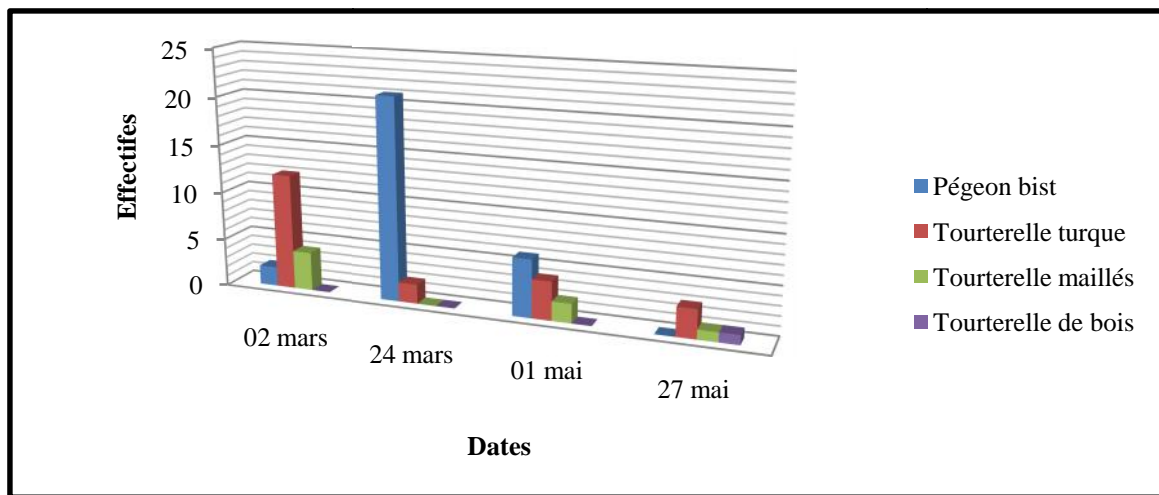


Figure III.2.1.3 : Effectif des Columbides à Sed Erroumi .

III.2.1.4. Corvidés :

- **Grand corbeau** *Corvus corax* :

Selon Isenmann et Molly(2000), En Algérie le grand corbeau est un nicheur ré pondu et commun des falaises côtières jusqu'aux première oasis. a Biskra il niche sur les falaises d'El Kantana. Deux individus durant la première semaine de mars, et aucun individu durant la période de mai (Fig.III.2.1.4).

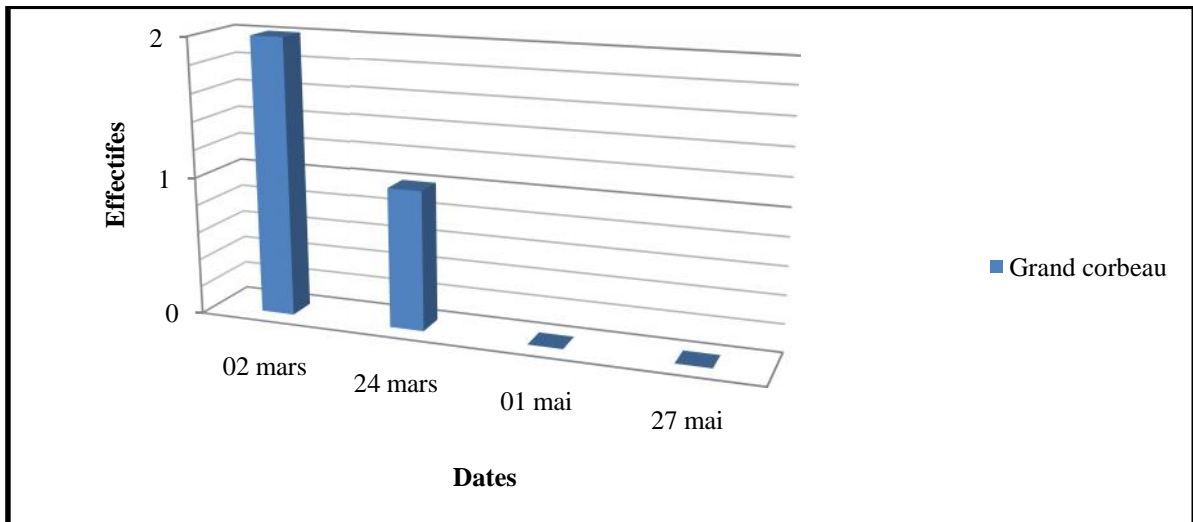


Figure III.2.1.4: Effectif des Corvidés à Sed Erroumi .

III.2.1.5. Sylviidés :

- **Fauvette mélanocéphale** *Sylvia melanocephala* :

En Algérie le Fauvette melanocephale est nicheuse de la côte aux Hautes plateaux (Heim de Balsac et Mayoud ,1962 Ledant et al, 1981 ; Isenmann et Maoli, 2000). Elle hiverne dans le Sahara, les premiers individus arrivent dès septembre dans les premières oasis. Selon Isenmann et Maoli,(2000) vu le nombre important des individus observée dans le Sahara, de nombreux visiteurs d'Europe doivent de joindre aux mouvements transhumance.

Seulement deux individus on été recensés durant la première semaine de mars, et aussi durant la quatrième semaine de mai (Fig.III.2.1.5).

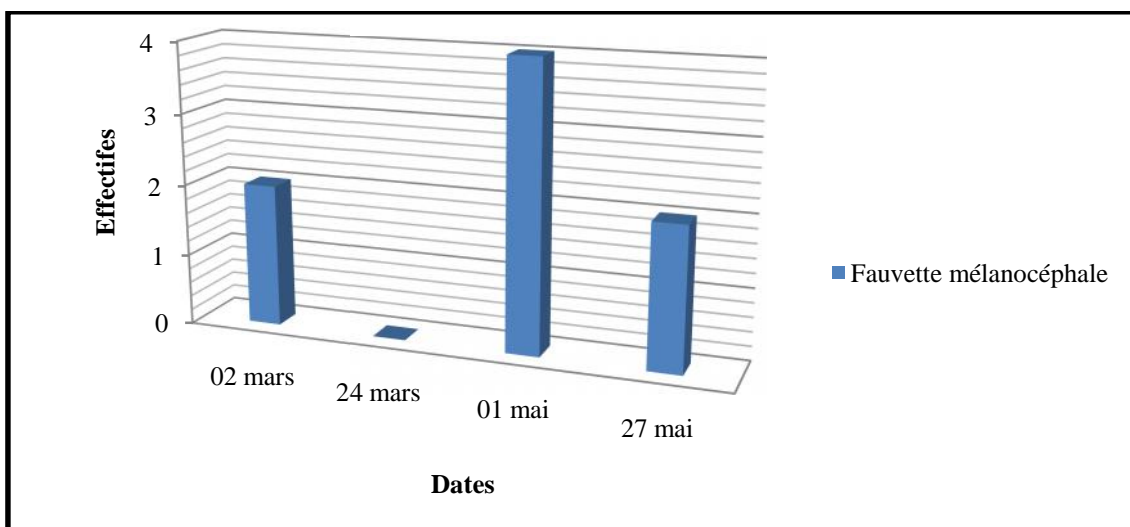


Figure III.2.1.5: Effectif des Sylviidés à Sed Erroumi .

III.2.1.6. Muscicapidés :

- **Rouge-queue noire** *Phoenicurus ochruros* :

D'après HB-M, il peut nicher dans les Aurès et le Djurdjura. Il n'a pas retrouvé dans l'Aurès (Schoenenberger, 1972; Burnier,1979). Le Rouge-queue noire est un nicheur localisée au niveau de quelques points dans tous le pays(Isenmann et Maoli, 2000) par contre en hivernage se sont des milliers d'individus qui séjournent entre octobre mars/ avril dans toute la zone méditerranéen de l'Afrique du Nord et Sahara septentrionale (Isenmann et Maoli, 2000). On remarque un seul individu durant la première semaine de mars seulement (Fig.III.2.1.6).

- **Gobemouche noir** *ficedula hypoleuca* :

Le front et le dessous du corps sont blancs, en opposition avec la tête et le dos noirs. Les ailes sont noir et blanc. La queue est noire, bordée de blanc.(Heinzel,2004).selon Heim de Balsac et Mayoud (1962) en Algerie le Gobemouche noir niche dans les forets d'altitude du Tell et Aurès. De passage partout et au nord du Sahara entre aout et septembre et septembre à mi-mai (Heim de Balsac et Mayoud, 1962 ; Ledant et al, 1981 ; Isenmann et Maoli, 2000). On remarque un seul individu durant la première semaine de mai seulement.(Fig.III.2.1.6).

- **Rossignol philomele** *Luscinia megarhynchos* :

Heim de Balsac et Mayoud (1962) ; le signalaient nichant également dans les Aurès d'où nous n'avons que des observations des migrateurs. Double migrations décelée à travers tous le pays : passage de printemps de fin mars à mai, principalement en avril (Dupuy 1969). On trouve un seul individu durant la troisième semaine de mai seulement. (Fig.III.2.1.6).

- **Agrobat roux** *Cercotrichas galactotes* :

Nicheur répandu de la mer au Sahara (Heim de Balsac et Mayoud, 1962).

y compris le Tassili (Laferrère,1968 et in HB-M) et peut être le Hoggar (Heim de Balsac et Mayoud, ;Neithammer, 1963).selon Isenmann et Moali (2000), l'aire de répartition de l'Agrobate roux, englobe le nord du pays ainsi qu'une portion importante de Sahara(Beni Abbése, Tassili et peut-être le Hoggar) et elle niche surement à M'Chouneche.

Aucun individu n'a été signalé le mois de mars, et seulement un seul individu pour le mois de mai.(fig.III.2.1.6) .

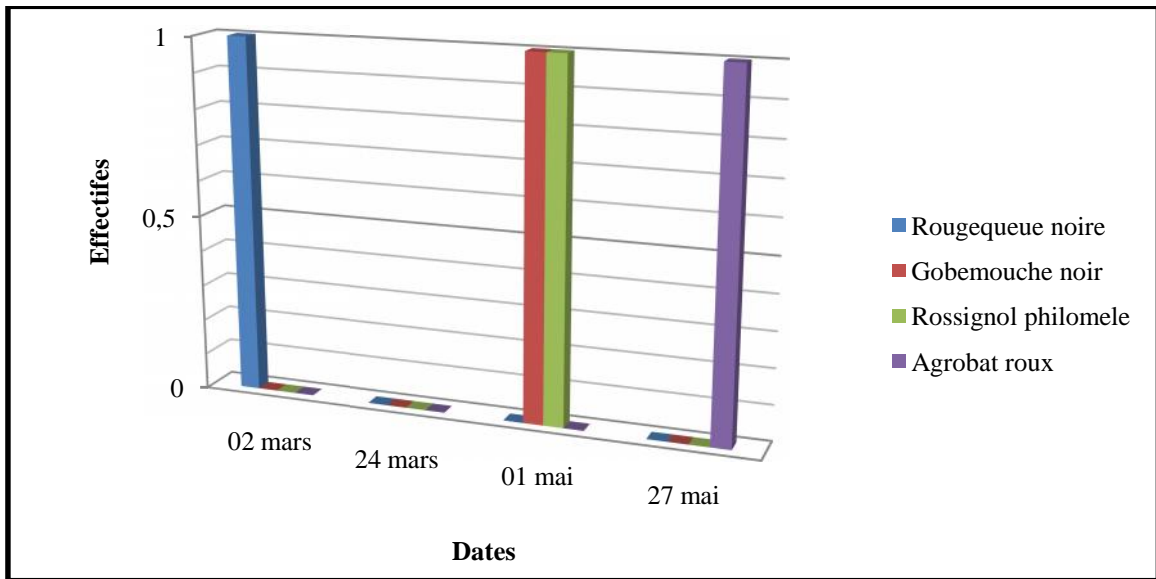


Figure III.2.1.6 : Effectif des Muscicapidés à Sed Erroumi .

III.2.1.7. Hirundinidés :

- **Hirondelle rustique** *Hirundo rustica* :

nicheuse de la côte à Touggourt, Temacine , Messaad, Laghouat et probablement Béchar commune dans le nord de cette aire; en outre, migratrice transsaharienne de début de février à début juin selon Heim de Balsac et Mayoud,(1962) .L'effectif maximal a été enregistré durant la deuxième semaine de Mars avec 20individus, par contre l'effectif minimal a été enregistré durant la quatrième semaine de mai avec 6 individus (Fig.III.2.1.7).

- **Hirondelle de fenetres** *Delichon urbicum* :

selon Heim de Balsac et Mayoud,(1962) ; elle niche de la côte à Laghouat et Biskra ainsi qu'à Tamanrasset en 1950. Heim de Balsac et Mayoud,(1962) ,signalent des migratrices par tout entre mi-février et début juin puis de fin aout à octobre avec quelques observations de décembre et janvier dans le désert. Le passage débute parfois fin janvier, mais certainement en fevrier dans le nord où il est plus perceptible en avril-début mai ; la migration d'automne se prolonge jusque fin novembre. Une mention d'hivernage possible au Hoggar(Duppy, 1966a, 1969).

Les individus se trouve durant la quatrième semaine de mai seulement avec 6 individus (Fig.III.2.1.7).

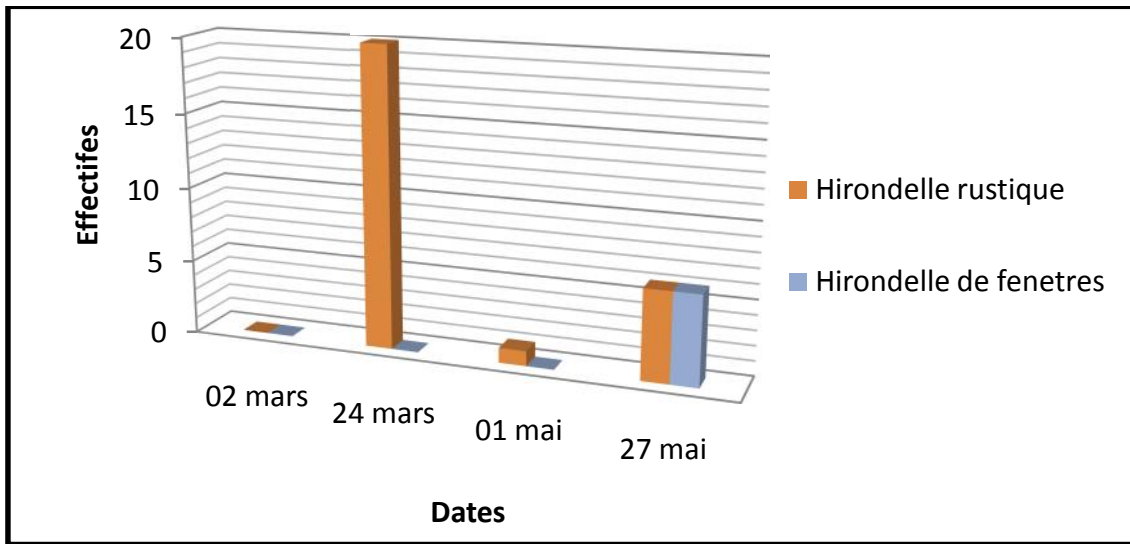


Figure III.2.1.7: Effectif des Hirundinidés à Sed Erroumi .

III.2.1.8. Apodidés :

- **Martinet noire** *Apus apus* :

Considérait qu'il niche dans le Tell et est présent de fin de mars à début septembre avec en plus un double passage par le pays, selon Heim de Balsac et Mayoud,(1962). L'effectif minimal a été enregistré durant la deuxième semaine de Mars avec 03 individus, par contre l'effectif maximal a été enregistré durant la quatrième semaine de mai avec 40 individus.(Fig.III.2.1.8).

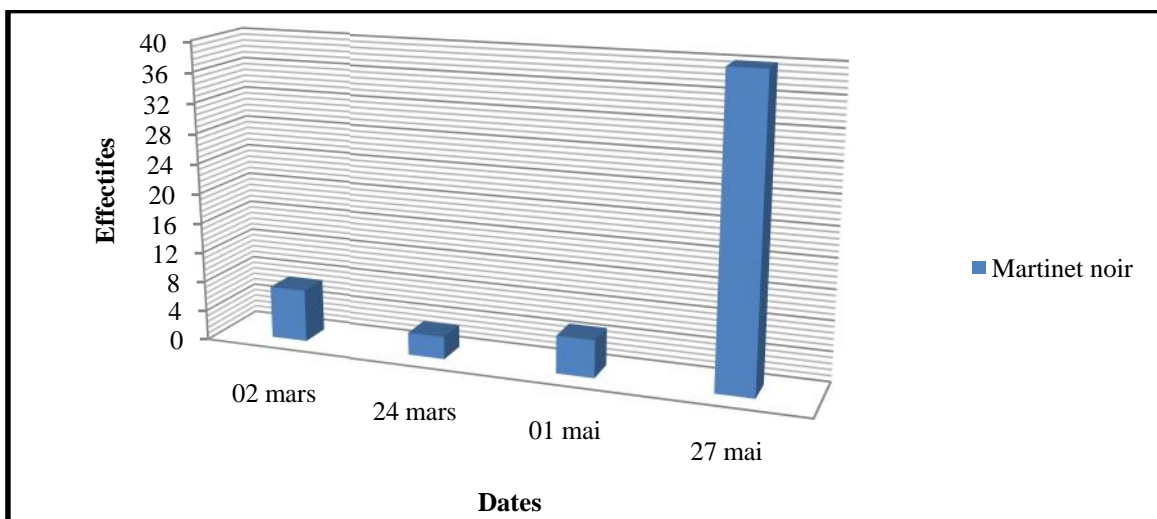


Figure III.2.1.8: Effectif des Apodidés à Sed Erroumi .

III.2.1.9. Ardéidés :

- **Héron garde-bœuf** *Bubulcus ibis* :

Le Héron garde-bœufs est une espèce en expansion dans tout le territoire algérien (Samraouiet *al.* 2007), nicheur aux anciens lacs Haloula et Fetzara et peut être ailleurs dans le tel selon Heim de Balsac et Mayoud, (1962). Seulement, 02 individus observés pendant le mois de mars, et 04 individus durant la quatrième semaine de mai (Fig.III.2.1.9).

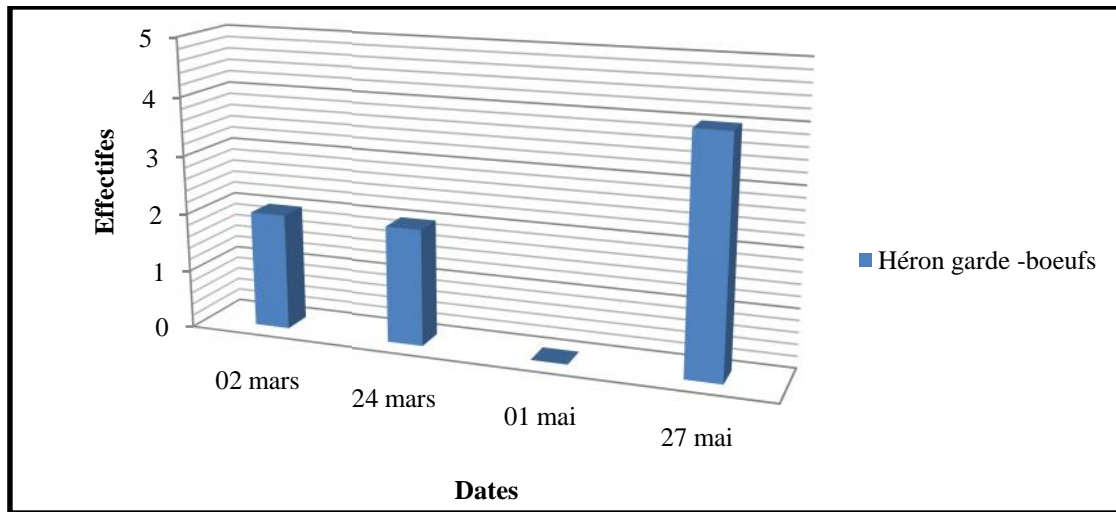


Figure III.2.1.9 : Effectif des Ardéidés à Sed Erroumi .

III.2.1.10. Motacillidés :

- **Bergeronnette grise** *Motacilla alba*

le statut donné par Heim de Balsac et Mayoud, 1962, elle traverse tout le Sahara dans le sens Nord-Sud pour hiverner entre septembre et avril. Selon Ledant et al, 1981, le Bergeronnette grise hiverne dans l'ensemble du pays dans le Sahara

. Un seul individu a été observé pendant la première semaine de mars (Fig.III.2.1.10).

- **Pipit de arbres** *Anthus trivialis* :

Selon Heim de Balsac et Mayoud, 1962, le passage de mi-mars à mai et une observation de juin sur les hauts -plateaux, la migration à été perçue de mi-mars à fin mai et en septembre-début octobre en Algérois et sur les Hauts -plateaux, toujours en petit nombre. La première semaine de mars, un seul individu a été signalé (Fig.III.2.1.10).

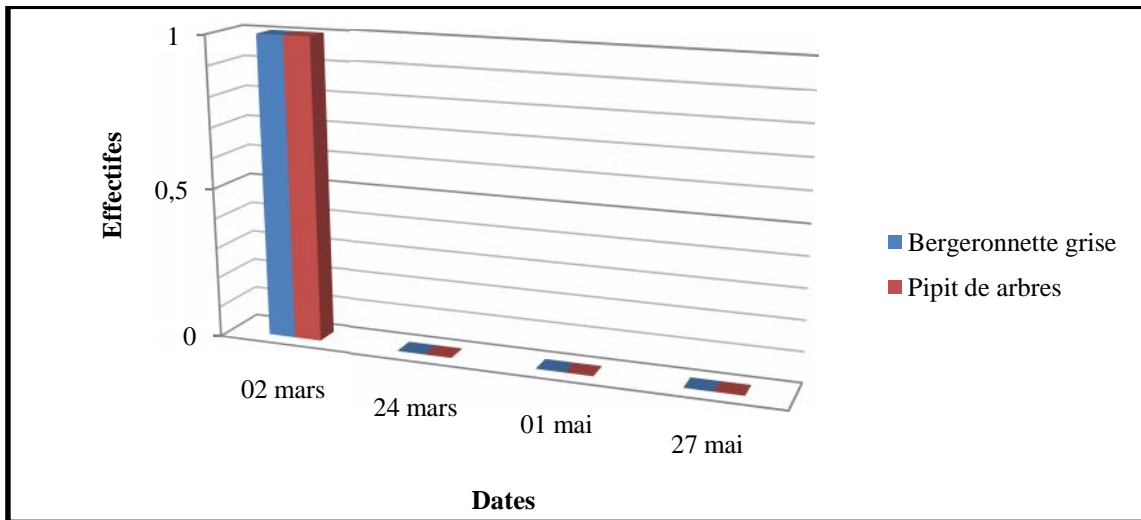


Figure III.2.1.10 : Effectif des Motacillidés à Sed Erroumi

III.2.1.11. Cisticolidés :

- **Cisticole des joncs** *Cisticola juncidis* :

Elle est présente dans tous les milieux ouverts du Tell, jusqu'à Biskra et Laghouat (Heim de Balsac et Mayoud, 1962). En hiver elle est notée au Sahara jusqu'à Djamàa (Ledant et al, 1981). on remarque Un seul individu durant les deux semaines de mars, puis augmenté à 04 individus durant la deuxième semaine de mai (Fig.III.2.1.11).

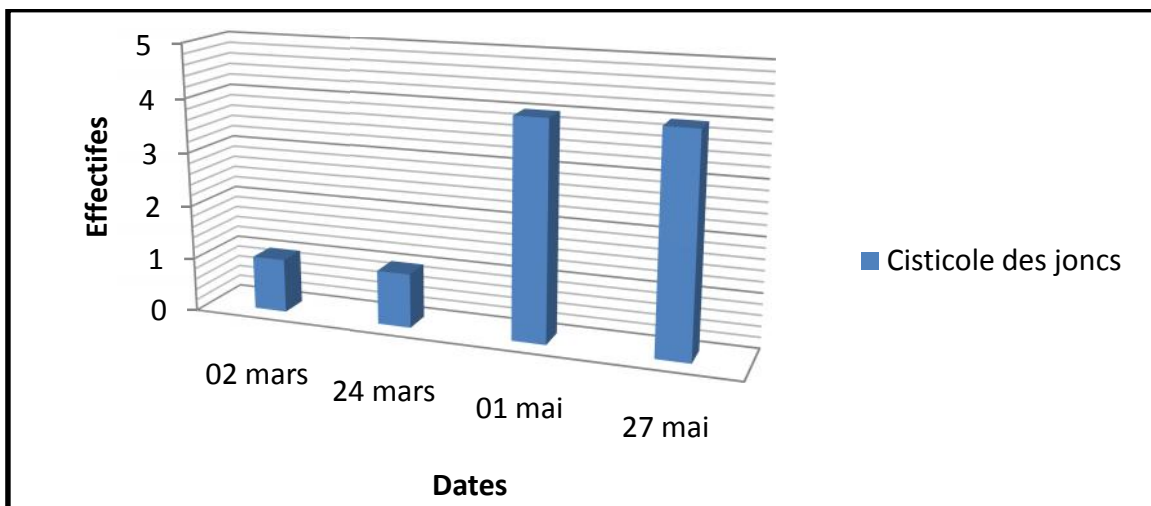


Figure III.2.1.11 : Effectif des Cisticolidés à Sed Erroumi .

III.2.1.12. Rallidés :

- **Foulque macroule** *Fulica atra* :

D'après Heim de Balsac et Mayoud, (1962), le foulque macroule se reproduit communément en Afrique du Nord sur les grands marais et lacs et même dans les oasis du sud Tel El Goléa. il niche régulièrement dans le Nord Est Algérien (Houhamdi et Samraoui 2001). Deux individus ont été signalés durant la première semaine de mars puis un seul individu durant le mois de mai (Fig.III.2.1.12).

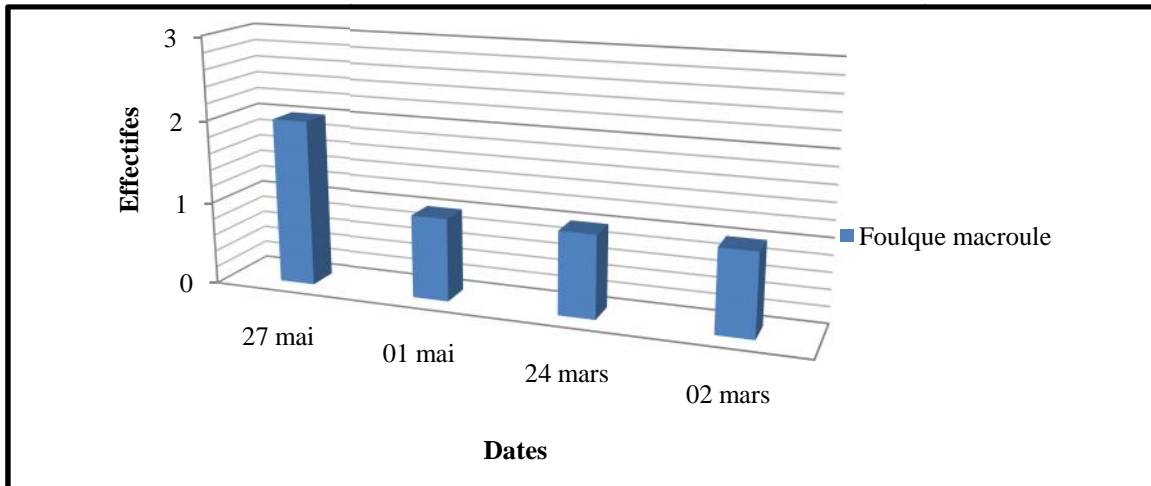


Figure III.2.1.12 : Effectif des Rallidés à Sed Erroumi .

III.2.1.13: Anatidés :

- **Canard colvert** *Anas platyrhynchos*:

Cette espèce évite les zones humides aux berges nues sans végétation rivulaire (rives rocheuses et sablonneuses) (Mayache, 2008). Un nombre très réduit pour les deux mois mars et mai (Fig.III.2.1.13).

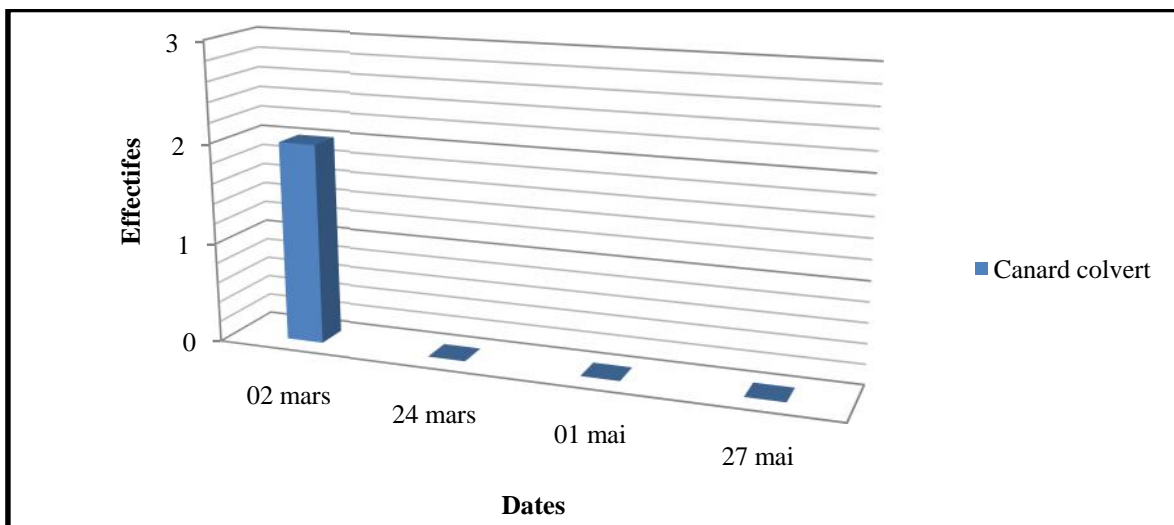


Figure III.2.1.13 : Effectif des Anatidés à Sed Erroumi .

III.2.1.14- Ciconiidés :

- **Cigogne blanche** *Ciconia ciconia*:

La Cigogne blanche est une espèce nicheuse dans toute l'Algérie (Samraoui et De Blair 1998). Un bon nombre d'individus hivernent chaque année dans l'Est algérien (Houhamdi et Samraoui 2002). En effet, un seul individu observé en mars et mai (Fig.III.2.1.14).

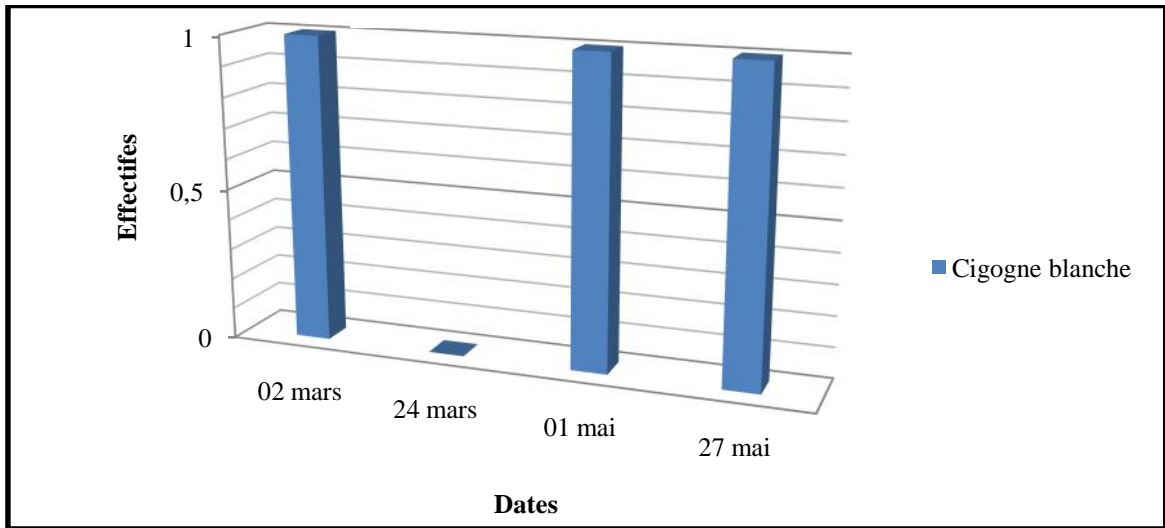


Figure III.2.1.14: Effectif des Ciconiidés à Sed Erroumi .

III.2.1.15. Acrocephalidés :

- **Phragmite des joncs** *Acrocephalus schoenobaenus* :

le passage se développe en mars, culmine fin mars-début avril et se termine fin mai. C'était le migrateur le plus commun à Hassi Messaoud au printemps (Arnould, 1961). Le nombre est varié entre un à deux individus durant les deux mois (Fig.III.1.1.15).

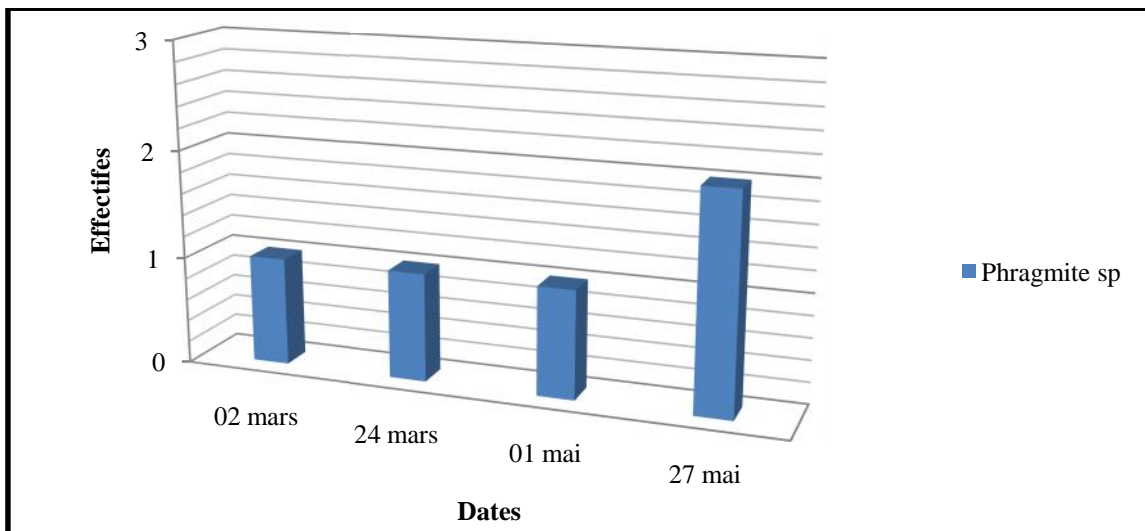


Figure III.2.1.15 : Effectif des Acrocephalidés à Sed Erroumi .

III.2.1.16 .Méropidés :

- **Gupier d'Europe** *Merops apiaster*:

dans le Sahara il est encore signale comme nicheur au Mzab et près de Bechar par Dupuy, 1969. Dans le nord, il est abondant en grande -Kabylie(Kérautret, 1967). L'effectif maximal a été enregistré durant la deuxième semaine de Mars avec 04 individus, par contre l'effectif minimal a été enregistré durant la troisième semaine de mai avec 02 individus (Fig.III.1.1.16).

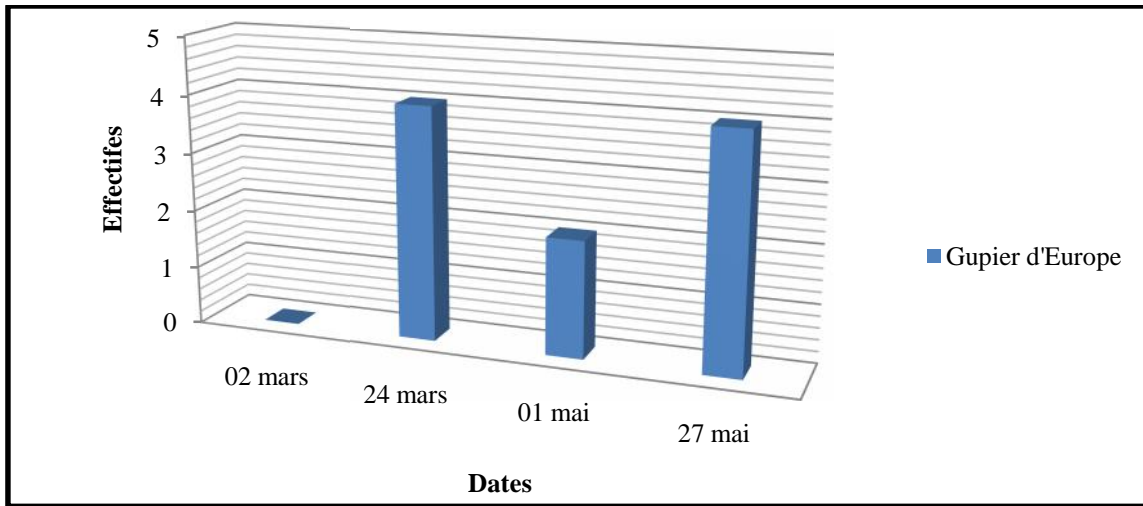


Figure III.2.1.16 : Effectif des Méropidés à Sed Erroumi .

III.2.1.17 – Phasianidés :

- **Perdrix gabra** *Alectoris barbara*:

Commune et abondante de la côte à d'Atlas saharienne, on la trouve jusqu'aux plus hauts sommets. Toutefois elle est rare sur le djbel Chelia (Schoenenberger, 1972).

Cette espèce a été observée une fois avec 02 individus le mois de mai.(Fig.III.1.1.17).

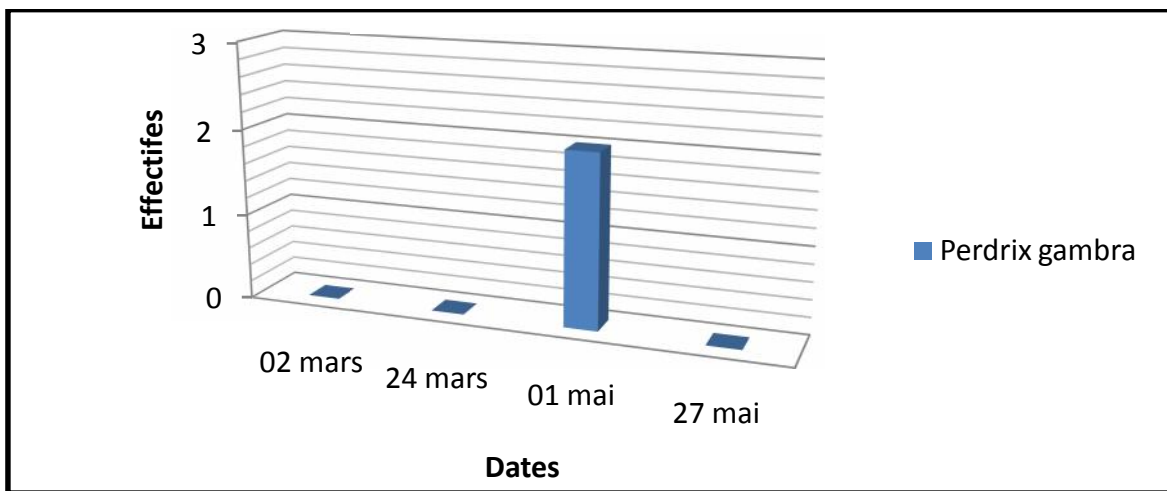


Figure III.2.1.17 : Effectif des Perdrix gabra à Sed Erroumi .

III.2.1.18 – Alaudidés :

- **Cochevis huppé** *Galerida cristata* :

L'aire de répartition du Cochevis huppé s'étend de l'Europe occidentale jusqu'au Sahel (Isenmann et Moli, 2000). Le Cochevis huppé est très largement répandue en Afrique du nord, au Sahara jusqu'aux limites des zones forestières (HEIM de Balsac et Mayaud, 1962). Le maximum au niveau du Sed Erroumi de 02 individus a été enregistré dans les deux périodes d'observation (Fig.III.1.1.18).

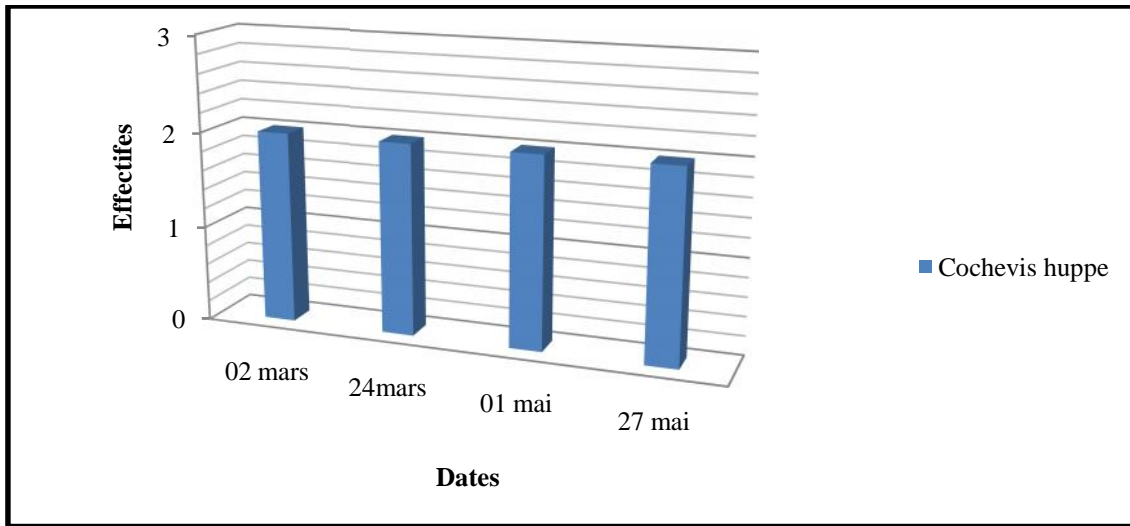


Figure III.2.1.18: Effectif des Alaudidés à Sed Erroumi .

III.2.1.19. Emberizidés :

- **Bruant proyer** *Emberiza calandra* :

En algérie le bruant proyer est réparti de la cote aux premières oasis (Biskra, Laghouat) (Balsac et Mayout, 1962 ; Ledant et al, 1981). Au total de 06 individus ont été observés le mois de mai (Fig.III.1.1.19).

- **Bruant striole** *Emberiza striolata* :

nicheur dans l'extrême sud (Hoggar et Tassili) ainsi que dans une bande nord-saharienne empiétant sur le sud de l'Aurès, le Honda, l'Atlas saharien et les Hauts-plateaux (Mecheria) (Ledant et al, 1981). Quatre individus durant la deuxième semaine de mars, et seulement deux individus durant la deuxième semaine de mai (Fig.III.1.1.19).

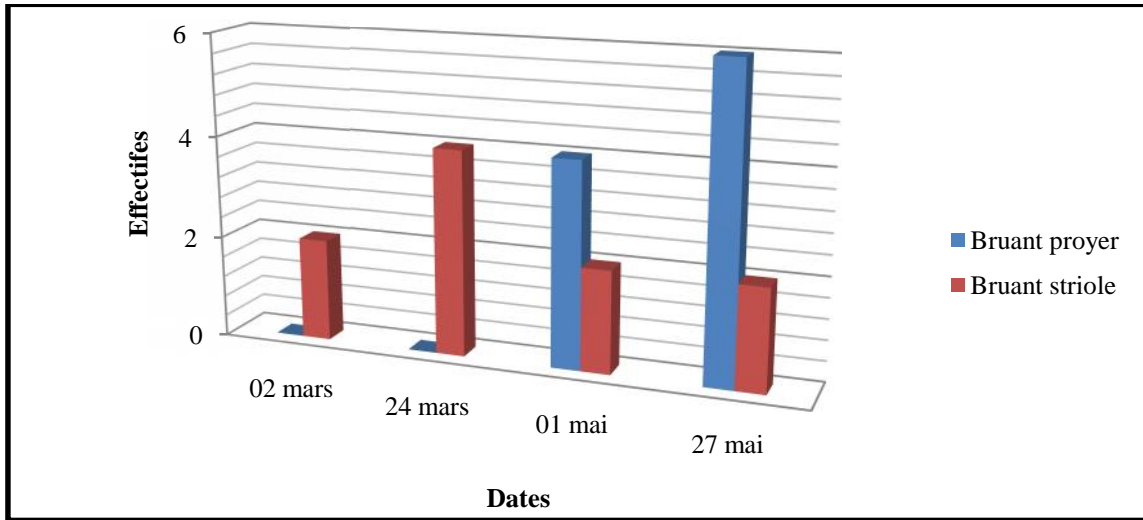


Figure III.2.1.19 : Effectif des Emberizidés à Sed Erroumi .

IV. Evolution des paramètres écologiques

IV.1.abondance :

IV.1.1. Station de barrage k'sob :

L'allure du graphique de la variation de l'abondance totale des peuplements d'oiseaux d'eau du Barrage K'sob montre que ce site dans les mois de mars et mai toujours occupé par les espèces. Globalement, 12 espèces (118 individus) sont observés pendant le mois de mars, puis 9 espèces avec le même nombre d'individus pendant le mois de mai ,qui indique que le mois de mars est le mois de reproduction des espèces et Le mois de mai est le début de retour de quelques espèces à leurs sites à la fin de la période de reproduction de ces espèces.

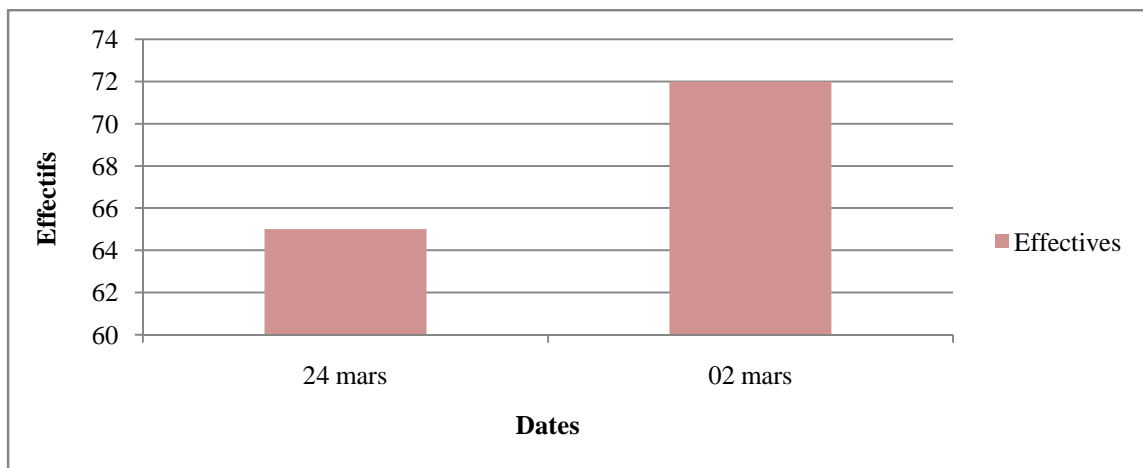


Figure IV.1.1 : Evolution des effectifs totaux des oiseaux d'eau dans le barrage K'sob durant la période d'étude.

IV.1.2. Station de Sed Erroumi :

L'allure du graphique de la variation de l'abondance totale des peuplements d'oiseaux d'eau de Sed Erroumi montre que ce site dans les mois de mars et mai occupé par les espèces. Globalement, 72 individus représentent 21 espèces le 02 mars et devient 65 individus appartiennent à 14 espèces pendant le 24 mars. Cependant, 61 individus de 19 espèces pendant le 01 mai, puis augmenter pour atteindre 94 individus de 17 espèces le 27 mai.

Cette variation peut expliquer par la disponibilité des conditions favorables pour reproduire certaines espèces terrestres le mois de mars.

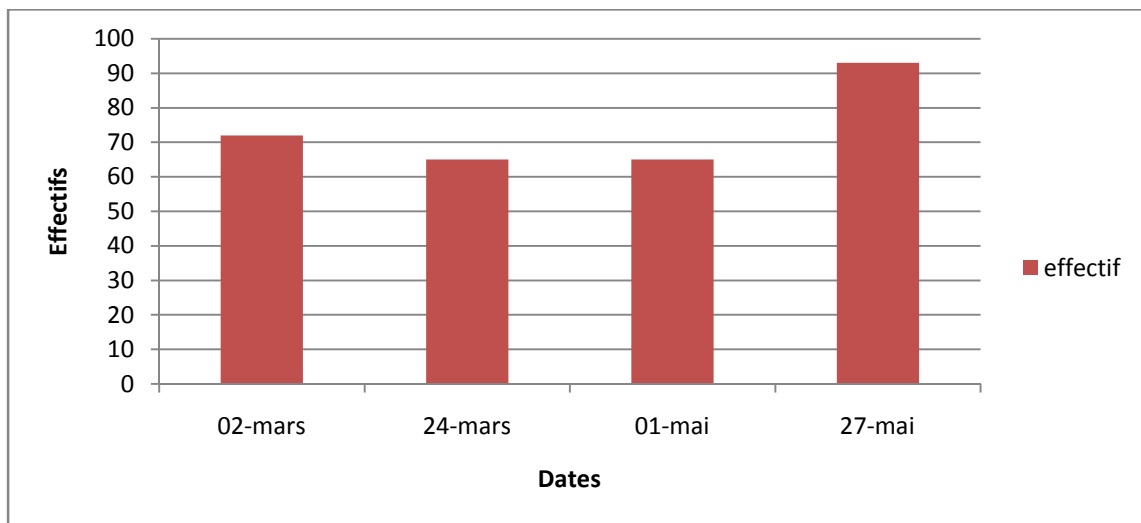


Figure IV.1.2 : Evolution des effectifs totaux des oiseaux terrestres dans la station de Sed Erroumi durant la période d'étude.

IV.2. La richesse spécifique :

- **Station de barrage k'sob :**

L'évolution du graphique de la richesse spécifique des oiseaux d'eau ayant fréquentés le Barrage K'sob varie entre 09 et 12 espèces. Le minimum est noté pendant la première semaine de mai et le maximum pendant la deuxième semaine de Mars.

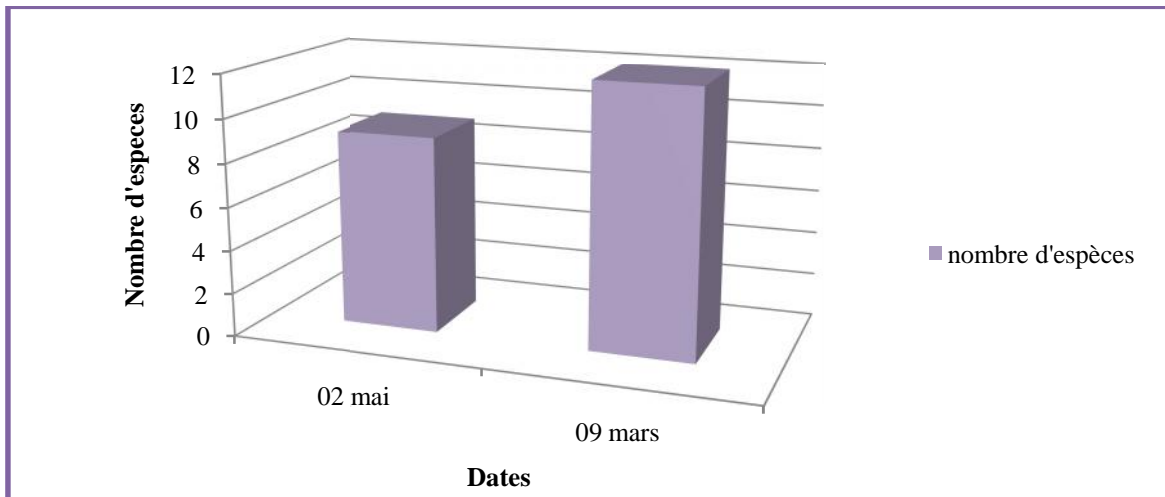


Figure 4.2.1: Evolution de la richesse spécifique des oiseaux dans le barrage d'El k'sob durant la période d'étude.

• **Station de Sed Erroumi :**

L'évolution du graphique de la richesse spécifique des oiseaux ayant fréquentés la station de Sed Erroumi varie entre 15 et 21 espèces. Le minimum est noté pendant la deuxième semaine de mois de mars et le maximum pendant la première semaine de mois de Mars.

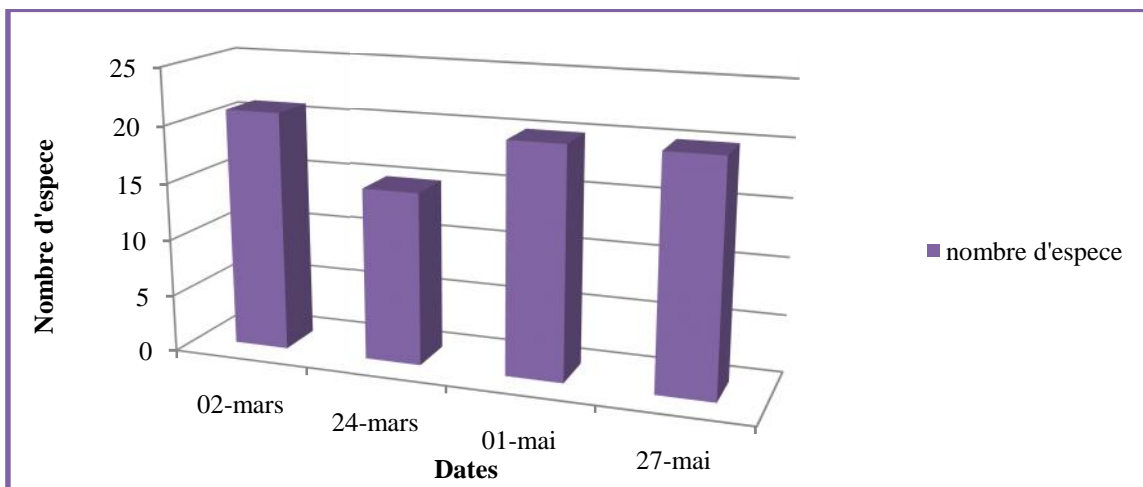


Figure IV.2.2 : Evolution de la richesse spécifique des oiseaux à Sed Erroumi durant la période d'étude.

IV.3. Indice écologiques :

IV.3.1. L'indice de diversité de Shannon et Weaver (H'):

Le graphique de la saison d'hivernage étudié nous expose aussi des variations plus ou moins similaires. Généralement, les valeurs les plus élevées ($H'=1.059$ bits) enregistrées

au début de mois de mars, mais elle reste une richesse faible. Par ailleurs, la valeur la plus basse est notée durant la deuxième semaine de mois de Mars ($H' = 0.670$ bits).

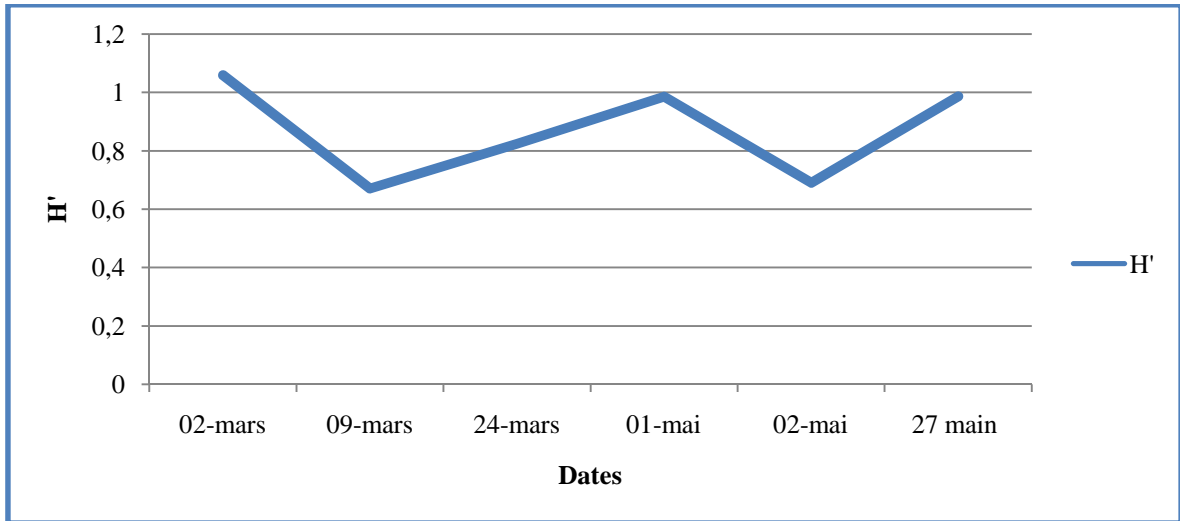


Figure IV.3.1: Variation d'indice de diversité de Shannon des oiseaux de Sed Erroumi et le barrage d'El K'sob.

IV.3.2. Indice d'Équitabilité (E) :

L'indice d'équitabilité a connu sa valeur maximale pendant la première semaine de mois de mai ($E=0.25$), Le minimum est enregistré durant la deuxième semaine du mois de mai ($E=0.163$), qui est caractérisé par la présence de espèces estivantes représentés par 195 individus.

- La première semaine du mai : l'augmentation d'espèces aviennes aquatique; Canard colvert (44 individus), Foulque macroule (20 individus), Grèbe huppé (22 individus).
- La deuxième semaine de mai : diminution de moineau domestique (4 individus), Tourterelle turque (3 individus), et l'augmentation de martinet noir (40 individus).

On peut remarque aussi que le canard colvert et le foulque macroule s'adaptent dans le barrage k'sob et Sed Erroumi, mais elles préfèrent la zone de barrage k'sob.

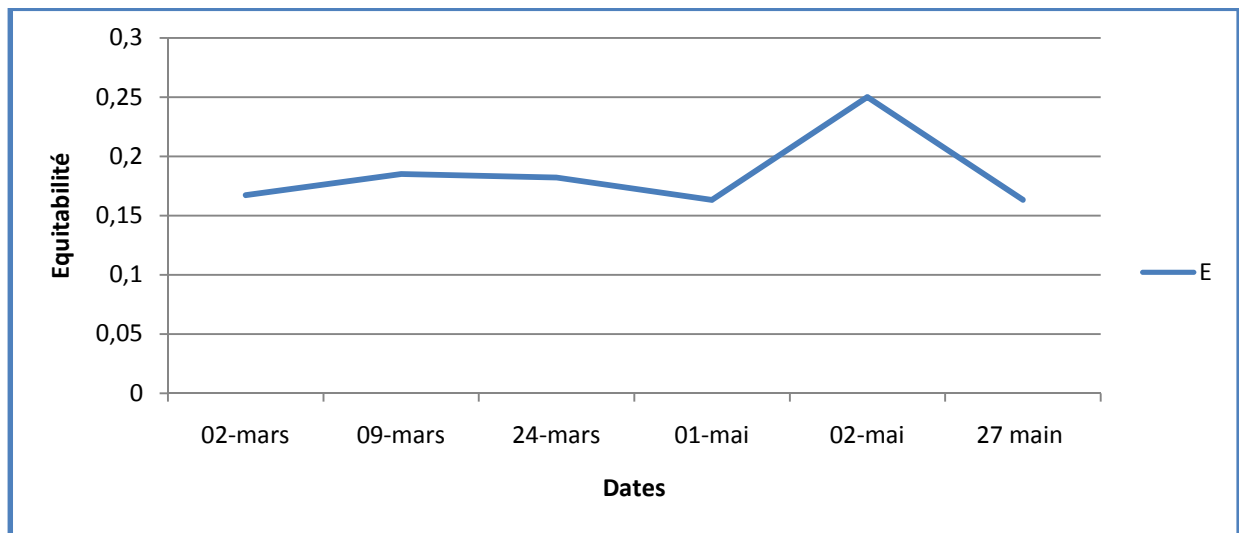


Figure IV.3.2: Variation de l'indice d'Equitabilité à Sed Erroumi et le barrage El K'sob.

Conclusion

Conclusion :

Les oiseaux que ça soit dans les tropiques ou dans la toundra par nécessité de reproduction et d'autres critères liés à leur biologie se trouvent dans l'obligation de quitter leurs sites et immigrent périodiquement vers d'autres lieux généralement plus riches. Ainsi, les oiseaux d'eau nichant dans le Paléarctique occidental hivernent sur les rives du bassin méditerranéen qui par son climat plus chaud accueille chaque année un grand nombre d'oiseaux migrateurs. Cette région du monde caractérisée par sa diversité de milieux aquatiques (chotts, sebkhas et barrage) constitue pour ces espèces animales des refuges hivernaux idéaux. Cependant, certaines espèces semblent préférer hiverner dans les écosystèmes continentaux de la steppe.

Dans notre étude, de deux stations bien que dans une courte période, nous avons compté 6 ordres représentent 8 espèces dans la station de barrage Ksob, et 9 ordres appartiennent à 30 espèces dans la station de Sed Erroumi. Certaines espèces ont été observées dans les deux stations qui sont différents de point de vue caractéristiques pédologiques ou hydraulique, tel que : Le Canard colvert, le Foulque macroule.

Ainsi que ; 39 espèces d'oiseaux d'eau appartenant à 12 familles ont été identifiées au niveau de la zone humide de Chott Hodna. Ces espèces ont des statuts différents : 20 espèces hivernantes(51%), 12 visiteurs de passage(31 %),6 nicheurs sédentaires(15)et une seule espèces nicheuses migratrice(3%)(Guergueb et al ;2014).

I lest possible d'augmentation de la diversité biologique dans M'sila en général et en barrage Ksob et Sed Erroumi en cas spécifique sous la crise de corona en raison de quarantaine et du manque de mouvement vers ces lieux et la peur de la transmission de maladies.

Références
bibliographiques

Références bibliographiques :

- 1) **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.
- 2) **Aissani,2014.**Avifaunal diversity and habitat use in the region of Ain Taghrout region of Ain Taghrout(Bordj Bou Arreridj).Memory academic master in Ecologie aquatique. Mohamed Boudief université.2015.p34.
- 3) **Arnould, 1961).** Ledant et al,1981 : Mise à jour de l'avifaune algérienne.
- 4) **A.S.W.M ,2014.**Annuaire Statistique de la Wilaya de M'sila .134p.
- 5) **Allouche L., Dervieux A. et Tamisier A. (1990)** Distribution et habitat nocturnes comparées des Chipeaux et des Foulques en Camargue. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*. 45: 165-176.
- 6) **AMROUNE. A, (2008).** Hydrogéologie et qualité des eaux souterraines de la plaine de Msila. Algérie. Mémoire de magistère. Univ. Batna. 133p
- 7) **Bahlouli F., Méfti A., Tiaibi A., Zedam A., Tellache S., Khaldi M., Chrief A.,& Salamani A., 2008.** Etude de la situation actuelle de la culture de l'abricotier en la région de Boukhmissa , wilaya de m'sila , Algérie .*Journal académique de plantes sciences* , 1(3) : 37-41.
- 8) **Bahri K., et Bouafia S., 2016.** Plantes rédurale de la région de M'sila : inventaire, chorologie et systématique. Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement. Université Mohamed Boudiaf de M'sila. 60p.
- 9) **Balsac et Mayout, 1962 ; Ledant et al,1981.**structure de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles de Ziban. Thèse de doctorat. Université Mohamed Kheider Biskra.2013-2014.p148.
- 10) **Beaman M. & Madge S. (1999).** Guide encyclopédique des oiseaux du Paléarctique occidental. Nathan, Paris, 871p.
- 11) **Benyacoub,1998** structure de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles de Ziban. Thèse de doctorat. Université Mohamed Kheider Biskra.2013-2014. p100-112.
- 12) **Blondel, 1969 ; Houhamdi, 1998 ; 2002).**. Diversité et écologie de la reproduction de l'avifaune des zones humides des Hauts Plateaux du centre d'Algérie. These de doctorat, Option : Structure et dynamique des écosystèmes, Université Larbi Ben M'hidi, Oum El Bouaghi. 2017/ 2018.p27.
- 13) **Blondel J. (1975).** Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Elément d'un diagnostic écologique. I: La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Terre et Vie*. vol . 29: 533-589.
- 14) **Blondel J. (1975).** Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Elément d'un diagnostic écologique. I: La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Terre et Vie*. vol . 29: 533-589.
- 15) **Boumezbour A. (2002)** – Atlas des 26 zones humides algériennes d'importance internationales. DGF. Pp 22-24. Direction générale des forêts. Alger.
- 16) **CHALABI , 1990.**composition est structure des oiseaux migrants estivaux fréquentant la région de Tlemcen.memoire de master en ecologie option : Faune et environnement. Université de Tlemcen.2015/2016.p3.

- 17) **CRAMP S.** (1994). Phénologie et structure des Tadornes (Tadorne de Belon et Tadorne casarca) dans le Chott El-Hodna (wilaya de M'sila, Algérie). Thèse de Doctorat d'état en Ecologie et Environnement. Université djillali liabes de sidi belabbes
- 18) **D.S.A, 2008.** Direction des Services Agricoles de la wilaya de M'Sila : Rapport sur la wilaya de M'Sila, 12p.
- 19) **D.S.A., 2012.** Direction des Services Agricoles de la wilaya de M'Sila.
- 20) **Dajoz R.,(1971)** - précis d'écologie. Edition. Dunod, Paris,434p.
- 21) **Dajoz R.,(1985)**-précis d'écologie. Edition. Dunod, Paris,505p.
- 22) **DUPIEUX, N., (2004)**- Démarche d'harmonisation des protocoles de suivi scientifique des sites du programme loire nature. Programme loire nature. Mission scientifique, 15p.
- 23) **Dupuy(1969).** Jean- Paul Ledant et al : Mise à jour de l'avifaune algérienne) p348.
- 24) **Dupuy 1966a et al.** Jean- Paul Ledant et al :Mise à jour de l'avifaune algérienne.p348-354.
- 25) **Estrada-Devesa N., marti-Aledo J., Boix M. et Pibernat J. (1997).**Peregrine falcons (Falco peregrinesBrookei) kletoparasitised by yellow-legged Gulls (Laruscachinnans).Ardeola44: 225-226.
- 26) **Faurie C., Ferrà C., Medori P., Devot J. & Hemptienne J.-L. (2003)** – Ecologie approche scientifique et pratique. Tec. & Doc.ISBN : 2-7430-0565-3.5 ème édition.407p.
- 27) **Ferry C., et Frochot B., (1958)** : Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. Revue d'écologie (La Terre et la Vie), 2 : 85-102.
- 28) **FETAYAH H, 2015.**Etude ethnobotanique des plantes médicinales à effets cardiovasculaires de la daïra de M'sila .Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement .Université Mohamed Boudiaf de M'sila .79p.
- 29) **Fonderflick J., (2006)** - Mémento de terrain Suivi de la faune : méthodes de dénombrement des oiseaux, ATEN.
- 30) **Gasmi et Marouf,2012.** Avifaunal diversity and habitat use in the region of Ain Taghrout region of Ain Taghrout(Bordj Bou Arreridj).Memory academic master in Ecologie aquatique. Mohamed Boudief université.2015.p34.
- 31) **Guergueb et al ,2014.**apperçu surla diversité des oiseaux d'eau du Chott Hodna(Algérie)
- 32) **H.C.D.S.** Le Haut Commissariat au Développement de la Steppe.
- 33) **Hadbaoui I., 2013.** Les parcours steppiques dans la région de M'Sila: quelle gestion pour quel devenir. Mémoire de Magister : Elevages en zones arides. Université Kasdi Merbah- Ouargla. 139p.
- 34) **HEIM de Balsac et Mayaud, 1962** .structure de l'avifaune des milieux steppiques présahariens et phoenicicoles de Ziban. Thèse de doctorat. Université Mohamed Kheider Biskra.2013-2014. p100-134.
- 35) **HOUEROU H.N& CLAUDIN J, 1972.**carte Géologie de la région d'El Hodna au 500000. F.A.O.WWW.blog .Saeed.
- 36) **Houhamdi M. (2002).** Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux Numidie orientale). Thèse de Doctorat d'état en Ecologie et Environnement. Université Badji Mokhtar, Annaba. 204p.

- 37) **Houhamdi M. et Samraoui B. (2001)**. Diurnal time budget of wintering Teal *Anas crecca* at Lac des Oiseaux, northeast Algeria. *Wildfowl* 52: 87-96.
- 38) **Isenmann et Molai, 2000**. composition et structure des oiseaux migrateurs estivaux fréquentant la région de Tlemcen. mémoire de master en écologie option : Faune et environnement. Université de Tlemcen. 2015/2016. p5.
- 39) **Isenmann P. et Moali A. (2000)**. Oiseaux d'Algérie/ Birds of Algeria. SEOF. 336p.
- 40) **Isenmann P., Gaultier T., El-Hili A., Azafzaf H., Dlensi H. & Smart M. (2005)**. *Oiseaux de Tunisie/Birds of Tunisia*. SEOF. 432p.
- 41) **Johnson et Hafner, 1972 ; Johnson et al, 1975, François, 1975a ; Metzmacher, 1973 ; D. carte et M. Smart, com.pers ; obs. pers et al)**. Jean- Paul Ledant (Mise à jour de l'avifaune algérienne).
- 42) **Julliard R. et Jiguet F. (2002)** : Un suivi intégré des populations d'oiseaux communs en France. *Alauda*, 70:137-147.
- 43) **Kayser Y., walmsley J., Pineau O. et Hafner H. (1994)** Evolution récentes des effectifs de Hérons cendrés (*Ardea cinerea*) et de Hérons pourprés (*Ardea purpurea*) nicheurs sur le littoral méditerranéen français. *Nos Oiseaux* 42: 341-355.
- 44) **Kérautret, 1967**. Jean- Paul Ledant (Mise à jour de l'avifaune algérienne) p348.
- 45) **LAKAHLI E, 2015**. Approche phytoécologique des groupements végétaux de la région de Hodna .Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement. Université de M'sila .47p.
- 46) **Lamotte, J. et Bourliere, A. (1969)**. Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Edition : Masson. 151p.
- 47) **Ledant et al. 1981, Isenmann Molai 2000**. Jean- Paul Ledant (Mise à jour de l'avifaune algérienne) p330-386.
- 48) **Legendre et Legendre, 1979**. Contribution à l'étude de la biodiversité avifaunistique du barrage El K'sob (M'Sila). Mémoire de Master Académique : écologie des écosystème aquatique. Université Mohamed Boudiaf de M'sila 2016 /2017 p23,p41.
- 49) **Mathieu L. et Gerdeaux D. (1998)**. Etude comparée du régime alimentaire du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo sineusis* sur les Lacs Lémans d'Annecy et du Bourget. *Nos Oiseaux* 45:163-171.
- 50) **Mayache B. (2008)**. Inventaire et étude écologique de l'avifaune aquatique de l'écocomplexe de zones humides de Jijel. Thèse de Doctorat d'état. 162p
- 51) **Metallaoui S. et Houhamdi M. (2010)**. Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Hydroécologie Appliquée*. 17: 1-16. DOI: 10.1051/hydro/2010002.
- 52) **Metallaoui S. et Houhamdi M. (2010)**. Biodiversité et écologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Skikda, Nord-Est de l'Algérie). *Hydroécologie Appliquée*. 17: 1-16. DOI: 10.1051/hydro/2010002.
- 53) **Mimeche F . 2014**. Ecologie du barbeau de l'Algérie. *Luciobarbus callensis* (Valenciennes, 1842) (Pisces: Cyprinidae) dans le barrage d'EL K'sob (M'sila). Thèse doctorat. Ecole National Supérieure D'agronomie. El-Harrach. Alger. 80p.
- 54) **Mitsch, W. J., & Gosselink, J. G. (2007)**. *Wetlands*. Hoboken. ed: **John Wiley & Sons, Inc.** **Nelson, P. (1970)**. Information and consumer behavior. *Journal of political, economy*, 78(2), 311-329.

- 55) Ozanda p. et. 1982. Les végétaux dans la biosphère, 431 p.
- 56) Ramade F.,(1984)-Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Edition. Mc.Geauw-Hill. Paris.397p.
- 57) Ramade F, 2003.Elément d'écologie : écologie fondamentale .Edition : Dudnod, Paris .690p.
- 58) Ramade F, 2008.Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité .Edition : Dunod .737p .
- 59) Remini B. et Hallouche W. 2005. Prévision de l'envasement dans les barrages du maghreb. Larhyss J., 4, 69-80.
- 60) Rouibi A. (2006). Ecologie du Grèbe huppé *Podiceps cristatus* dans le Nord-Est algérien. 10ième Journée d'Ornithologie. INA, Alger.
- 61) Saheb et al ;2009, Maazi et al. Importance écologique du barrage K'sob pour l'hivernage des oiseaux d'eau : cas des laro-limicol.memoire de master academique. Option : ecologie des milieux naturels.p28.
- 62) Saheb, M. 2009. Ecologie de la reproduction de l'échasse blanche *Himantopus himantopus* et de l'avocette élégante *Recurvirostra avosetta*. dans les hautes plaines de l'est Algérien.Thèse de doctorat, Université Badji mokhtar, Annaba (Algérie). 147p.
- 63) Schmid (H.); Volet B. et Thoma (M.) 2004. Situation actuelle de héron cendré *Ardea cinerea* en suisse et évolution des effectifs depuis 1980. Nos oiseaux 51 : 85-93.
- 64) Schoenenberger , 1972 ; Burnier, 1979. Jean- Paul Ledant et al, 1981:Mise à jour de l'avifaune algérienne).p357.
- 65) Schoenenberger, 1972 Ledant et al, 1981: Mise à jour de l'avifaune algérienne).p327.
- 66) Schricke V. (1989). Etude de la diversité avifaunistique des marais d'El-Kennar et Redjla, Taher (Nord-Est de Jijel). Mémoire Magister Option : biodiversité et pathologie des écosystèmes. Université de Mohammed Es-saddik Jijel. p24.
- 67) Schricke V. (1982). Les méthodes de dénombrements hivernaux des Anatidés et des Foulques,de la théorie à la pratique. La sauvagine et la chasse 253: 6-11.
- 68) Sudraud J., (2011) - Suivi des passereaux nicheurs du Marais poitevin, Bilan de la seconde année de suivi, Parc interrégional du Marais poitevin. LPO. 39p.
- 69) Swanson G.A. et Nilson H.K. (1976) Feeding ecology of breeding gadwalls on saline wetlands. J. Wildl. Mgmt. 40: 69-81.
- 70) Thorsell, J. W., Levy, R. F., & Sigaty, T. (1997). A Global Overview of Wetland and Marine Protected Areas on the World Heritage List: A Contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites. IUCN--The World Conservation Union.

Liste des sites :

➤ <http://www.hcds.dz/>

➤ <https://oiseaux.net>

www.aps.dz

Annexes

ANNEXE 01

Station météorologique de M'sila

HUMIDITE - MOYENNES MENSUELLES 2006-2018 (%)

Lat : 35° - 40'

Long : 04° - 30'

Alti: 441 m

Humidité – Moyennes Mensuelles 2006 – 2018 (%)

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	MO Y
2006	76	80	71	51	51	34	38	40	54	51	71	82	58
2007	75	71	69	71	55	46	33	37	59	67	75	76	61
2008	73	63	63	48	49	44	37	41	55	78	80	88	60
2009	86	79	69	72	43	38	30	40	63	60	66	77	60
2010	76	73	65	64	53	42	33	37	46	62	72	65	57
2011	70	68	65	61	54	47	36	35	48	61	76	77	58
2012	79	67	56	71	42	33	25	25	39	57	76	76	54
2013	74	67	57	51	49	39	32	34	48	50	67	81	54
2014	77	64	61	44	43	41	28	31	43	45	64	76	51
2015	71	73	59	46	39	36	28	36	47	62	63	67	52
2016	65	61	53	50	40	30	26	30	42	48	65	69	48
2017	75	63	48	44	36	34	25	27	38	51	54	71	47
2018	68	69	62	53	53	37	24	38	43	61	70	75	54

Précipitation en mm

NT = Néant

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
2006	26	50	1	14	26	3	29	5	20	NT	29	22	225
2007	5	12	17	80	26	6	NT	4	23	10	5	NT	188
2008	5	5	6	NT	16	6	2	3	35	57	10	26	171
2009	31	17	5	34	2	8	1	3	23	4	6	19	153
2010	7	32	21	21	3	3	2	6	4	11	8	3	121
2011	3	8	8	21	13	40	2	5	19	26	12	11	168
2012	NT	2	31	21	4	1	1	4	59	27	9	9	168
2013	15	10	21	27	14	NT	5	7	6	38	29	28	200
2014	20	7	19	NT	50	11	6	2	13	2	27	13	170
2015	12	25	13	6	6	3	NT	16	27	51	NT	NT	159
2016	5	8	12	50	22	NT	14	NT	5	9	16	14	155
2017	72	1	2	6	13	18	4	1	1	13	8	3	142
2018	73.5	18.7	25.9	21.6	30.1	15	3.3	7.4	18.7	41.3	25.3	6.1	21.99

Températures Moyennes Mensuelles 2006 – 2018 en degrés Celsius :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
2006	7.1	8.3	14	19.7	24.8	29	29	30.7	24.4	22.5	14.6	9.6	19.7
2007	8.9	11.6	12.1	16.7	21.8	29	29	31.3	25.1	20.1	11.6	8.9	19.1
2008	9.1	11.6	13.1	18.4	22.6	27.5	27.5	31.8	25.6	18.7	11.5	7.4	19.2
2009	8.5	8.2	12.6	13.1	23.2	28.9	28.9	31.6	25.2	19.9	13.8	10.5	19
2010	9.7	11.2	14.1	17.9	20.2	27.6	27.6	31.6	25.8	19.1	13.2	9.2	19.4
2011	9.1	9.3	13	19	22.3	27.1	27.1	31.8	27.7	19.4	13.8	9.5	19.5
2012	8	6.6	13.7	16.3	24.1	31.3	31.3	33.7	26.6	20.8	14.5	9.2	19.9
2013	8.8	8	14	18.4	21	26.9	26.9	34	30	26.7	23.9	12.9	21.4
2014	9.6	11.5	12.8	19.7	23.2	27.6	27.6	32.5	28.1	22.1	15.4	9.1	20.3
2015	8.2	8.5	13.9	20.3	25.2	27.9	27.9	31.4	95.9	19.5	13.6	8.8	19.7
2016	10	11.4	13	19.2	22.9	28.7	28.7	30.8	95.9	21.8	13.5	9	19.9
2017	7.6	12.1	15.1	18.7	25.5	29.5	29.5	32.8	25.6	19.5	26.6	8.8	20
2018	9.6	8.6	8.3	17.6	20.8	27.1	27.1	29	27.1	18.6	13.1	9.7	18.4

Bilan Vitesse de Vent Moyenne mensuelle 2006 – 2018 en m/s :

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AUT	SEP	OCT	NOV	DEC	MOY
2006	4	4	5	5	4	6	3	4	3	4	4	3	4
2007	3	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	5	4
2008	3	4	5	6	5	5	4	3	4	2	3	3	4
2009	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4
2010	4	4	4	4	5	4	3	3	4	3	4	3	4
2011	3	5	4	4	5	4	5	3	4	3	4	4	4
2012	4	5	5	6	4	4	5	5	4	5	4	4	5
2013	5	5	7	5	6	5	4	4	4	4	5	3	5
2014	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	5	4
2015	5	6	6	4	5	4	4	4	5	4	4	2	4
2016	3	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4
2017	2	4	4	3	2	4	4	2	NT	NT	1	2	2
2018	2	2	13	8	7	3	5	7	6	3	1	2	5

Les Oiseaux de région Barrage k'sob :



Canard colvert



Canard souchet



Tadorne casarca



Tadorne de Belon



Héron cendré



Aigrette garzette



Sterne pierregarin



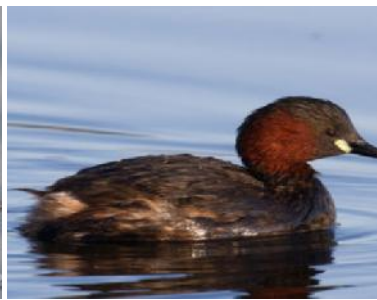
Goéland leucophée



Foulque macroule



Grébe huppé



Grébe castagneux



Grand aigrette



Avocette élégante



Grand cormoran

www.oexasux.net

les oiseaux de région Sed Erroumi :



Moineau domestique



Serin cini



Pigeon biset



Grand corbeau



Verdier d'Europe



Fauvette mélanocéphale



Tourterelle turque



Tourterelle maillé



Tourterelle des bois



Rouge-queue noir



Hirondelle rustique



Hirondelle de fenêtre



Martinet noir



Héron garde-bœufs



Bergeronnette grise



Cisticole des joncs



Linotte mélodieuse



Foulque macroule



Canard colvert



Cigogne blanche



Guêpier d'Europe



Perdrix gabra



Bruant proyer



Bruant striolé



Goubemouche noir



Rosignol Philomèle



Goubemouche gris



Cochevis huppé



Agrobate roux



Pipit des arbres

www.Oiseaux.net

_____:

منطقة بوخميسة التي تم تقسيمها إلى ي مختلفتين , سد القصب و سد الرومي كل منهما تحتوي على ثروة طيور متنوعة مختلفة عن الأخرى. أجريت الدراسة خلال شهرين و فيها وجدنا أن سد القصب يحتوي على 14 , 7 , يجاد 31 , 19 . توفر متطلبات العيش الخاصة بهذه الأنواع هي من تتحكم في توزيعها عبر المناطق. تستطيع الطيور التكيف مع بيئات عديدة إلا أن بعضها تكون مجهزة ومتخصصة للتعامل مع بيئة محددة ومع متطلبات الحصول على الغذاء فيها و التكاثر و الدفاع والأ .

المفتاحية , ثروة طيور , بيئة ,

Résumé :

La région de Boukhmissa qui était divisée en deux stations différentes dans notre étude, barrage Ksob et Sed Erroumi , et chacune contient une richesse diversifié des oiseaux. L'étude a été réalisée pendant deux mois ; et on trouve dans le barrage Ksob 14 espèces divisée en 7 familles ; et on trouve dans le Sed Erroumi 31 espèces divisée en 19 familles . Il fournit les conditions de vie pour ces espèces qui contrôlent leur distribution à travers les régions. Les espèces peuvent s'adapter à des conditions autres que l'habitude. les oiseaux peuvent s'adapter aux facteurs environnementaux et aux exigences pour y obtenir de la nourriture et la reproduction.

Mots clés : Barrage Ksob, Sed Erroumi , Richesse, diversifié des oiseaux, environnement.

Abstract:

The Boukhmissa region was divided into two different stations in our study : Ksob dam and Sed Erroumi , where each one characterized by diverse birds richness. The study was carried out for two months; and we find in the Ksob dam 14 species representing 7 families, ; and 31 species belonging to 19 families in Sed Erroumi. It provides the living conditions for these species which control their distribution across the regions. Species can adapt to environment conditions other than habits to respond their requirement to ensure food end security.

Key words: Ksob dam, Sed Erroumi , Richness, birds , environment.