

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE IBN KHALDOUN -TIARET-
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES
SPECIALITE ECOSYSTEME STEPPIQUE ET SAHARIEN

: *Thème.*

INVENTAIRE ET REPARTITION DE L'AVIFAUNE DANS LES ZONES STEPPIQUES DE LA REGION DE TIARET

PRESENTE PAR :

M^{elle}. NOUAR Khadidja

M^{elle}.BOUCHENTOUF Zohra

M^{ee}.MORSLI Omar

MEMBRE DE JURY:

PRESIDENT	PR. BOUNCEUR FARID	MCA	UNIVERSITE DE TIARET
PROMOTEUR	MAA. DAHMANI OUALID	MCA	UNIVERSITE DE TIARET
EXAMINATEUR	MAA. ABEDHAMID DJAMEL	MCA	UNIVERSITE DE TIARET

ANNEE UNIVERSITAIRE 2016/2017



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements

۵

Avant tout nous remercions DIEU le Tout Puissant de nous avoir prodigué la force et le courage pour mener à bon port nos études. En outre, on ne peut omettre d'exprimer nos plus vifs remerciements à M.DAHMANI OUALID pour ses conseils avisés et ses judicieuses orientations le long de l'élaboration de notre mémoire.

Nous remercions également M. BOUNCEUR FARID et M. AbedHamid pour avoir accepté de composer le jury et donc d'évaluer ce travail.

Par ailleurs, nous tenons à exprimer toute notre gratitude envers le personnel de la Direction des Forêts de Tiaret ainsi qu'à la Direction des Services Agricoles pour l'aide et la documentation qu'ils nous ont si généreusement fournies.

*Un chaleureux remerciement pour la promotion 2016/2017 de la spécialité : **Ecosystèmes Steppiques et Sahariens.***

Dédicace

*Merci avant tout au mon Dieu « Allah », le miséricordieux qui
m'a donné la force de mener à terme ce travail.*

Je dédie ce modeste travail

*A ma copine mère pour sa prière, patience, amour et son
encouragement et que Dieu nous la garde et à la proche
personne de mon cœur mon père*

A mes très chers frères

A mes sœurs

A toute ma famille

A mes amies intimes

*Je vous remercie et je compte encore partager de nombreux
moments avec nous. Merci à ceux qui ont croisé ma route et*

m'ont aidé à avancer et progresser

A tous ce qui j'ai connu

KHADIDJA

Dédicace

*Merci avant tout au mon Dieu « Allah », le miséricordieux qui
m'a donné la force de mener à terme ce travail.*

Je dédie ce modeste travail

*A ma copine mère pour sa prière, patience, amour et son
encouragement et que Dieu nous la garde et à la proche*

personne de mon cœur mon père

A mes très chers frères

A mes sœurs

A toute ma famille

A mes amies intimes

*Je vous remercie et je compte encore partager de nombreux
moments avec vous. Merci à ceux qui ont croisé ma route et*

m'ont aidé à avancer et progresser,

A tous ce qui j'ai connu

ZOÛRA

Dédicace

*Merci avant tout au mon Dieu « Allah », le miséricordieux qui
m'a donné la force de mener à terme ce travail.*

Je dédie ce modeste travail

*A ma copine mère pour sa prière, patience, amour et son
encouragement et que Dieu nous la garde et à la proche
personne de mon cœur mon père*

A mes très chers frères

A mes sœurs

A toute ma famille

A mes amies intimes

*Je vous remercie et je compte encore partager de nombreux
moments avec vous. Merci à ceux qui ont croisé ma route et*

m'ont aidé à avancer et progresser,

A tous ce que j'ai connu

OMAR

LISTE DES ABREVIATIONS

P/ETP	Précipitation et Evapotranspiration
UNEP	United Nation Environnement Programme
URBT	Urbain Télévision Network Corps
KG/HA	Kilogramme par hectare
MM	Millimètre
KM ²	Kilomètre carré
INCT	Institut Nationale de Cartographie et de Télédétection

LISTE DES FIGURES.

Figure 01: Délimitation de la steppe algérienne	p04
Figure02: Carte nationale de sensibilité à la désertification	p11
Figure 03: Plume schématique	p18
Figure 04:Aile.....	p19
Figure 05 : Queue	p20
Figure 06 : Patte de Porzane.....	p24
Figure07: Répartition géographique des populations des oiseaux dans le monde.....	P30
Figure 08 : Carte de situation de la zone d'étude conservation des forêts(2012)	p34
Figure 09 :Carte de situation administrative de la zone d'étude.....	p35
Figure 10 : Carte lithologique de la région de Tiaret	p36
Figure 11: Carte de réseaux hydrographique de la wilaya de Tiaret.....	p37
Figure 12 : Evolution de la température annuelle moyenne 1985-2012	p39
Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la période 1985-1999.....	p40
Figure 14 : Climagramme d'Emberger pour les périodes1913-1938 et 1985-2012	p41
Figure 15 : Schéma le protocole expérimental suivi lors de notre étude.....	p46
Figure 16 : Taux d'effectif selon l'habitat.....	P54
Figure 17 : Taux des familles inventoriées dans la région de Tiaret.....	P55
Figure 18 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Tiaret	p57
Figure 19 : Familles des Aves inventoriées dans la région de Rosfa.....	p57
Figure 20: Histogramme représente les différentes espèces des aves.	P58
Figure 22 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Rechaïga	P60
Figure 23: Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Sidi Abdrrahman	P61
Figure 24 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Sidi Abedrrahman.	P61
Figure 25 : Effectifs des familles inventoriées dans la région de Nadorah.	P62
Figure 26 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Nadorah	p63
Figure 27 : Distribution les familles des oiseaux dans la région de Ch'haima	p64
Figure 28 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de ch'haima	p65
Figure29 : Distribution les familles des oiseaux dans la région de Chemakh.	P66
Figure 30 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de chemakh	p67
Figure 31 :Distribution les familles des oiseaux dans la région de Beni Hamad.....	p68
Figure 32 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Beni Hamad.	P69
Figure 33 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de Tiaret	p70

LISTE DES PHOTOS.

Photo 01 : Steppe à Alfa (<i>Stipa tanacessima</i>), mise en défens d'Ain F'kah, Djelfa.....	P05
Photo 02: Espèce de l'armoise blanche	p06
Photo 03 : Espèce de spart (<i>Lygeumspartum</i>).	P06
Photo 04: Espèce d' <i>Atriplexhalimus</i>	p07
Photo 05 : Espèce de (<i>Thymelaeamicrophylla</i>).	P07
Photo 06 : Queue droite.	P21
Photo 07: Queue droite, arrondie et étalée.	P21
Photo08 : Queue échançrée	p21
Photo 09: Queue étagée ou cunéiforme.	P21

Photo 10: Une Fauvette des jardins qui gobe des baies et dispersera leurs graines dans ses fientes.....	p28
Photo 11: Ce Colibri felle-vert, collecte du nectar au fond de la fleur.	P28
Photo 12 :Effraie des clochers avec un campagnol dans le bec.	P29
Photo 13: Vautours fauves cévenols en pleine curée.	P29
Photo14 : Répartition géographique des populations des oiseaux dans le monde.	P49
Photo 15: Exemple d'un comptage précis (un par un).....	p49
Photo 16: Exemple d'un comptage par lot	p50

LISTE DES TABLEAUX.

Tableau 01 : Valeurs-seuils du quotient évapotranspiratoire, P/ETP	p09
Tableau 02 : Correspondance approximative entre les critères d'estimation de l'intensité	p12
Tableau 03 : Représente la forme et structure du bec selon le régime alimentaire.....	p22
Tableau 04 : Classification et caractérisation des oiseaux	p25
Tableau 05 : Humidité moyenne durant 2003-2013 de la wilaya de Tiaret	p38
Tableau 06 : Vitesse moyenne du vent durant 2003-2013 de la wilaya de Tiaret.....	p38
Tableau 07 : Situation bioclimatique de la station de TIARET	p41
Tableau 08 : Valeurs de l'indice d'aridité de De Martonne et bioclimat correspondant.....	p44
Tableau 09: Calendrier des sorties aux stations.....	p54
Tableau 10: Comparatif des différentes espèces dans les sept stations inventoriées.....	p71

Introduction

INTRODUCTION

Les animaux sauvages ne sont pas dispersés au hasard sur terre ; chaque espèce apparaît dans l'habitat auquel elle est adaptée, compte tenu de la disponibilité en eau, des ressources alimentaires, des abris disponibles et des facteurs climatiques. En effet, la zone de répartition d'une espèce résulte de l'adéquation des facteurs du milieu à ses exigences écologiques (**Rolland, 1994**).

Parmi tous les groupes d'animaux, les oiseaux sont peut être les plus appréciés par les hommes ; leurs chants si variés, leurs vols et leurs plumages colorés, leurs parades et plus encore les soins qu'ils apportent à leurs couvées, leur assurent une sympathie et une attention qui suscitent de nouvelles connaissances.

C'est un groupe très caractéristique par sa facilité d'observation, sa sensibilité aux habitats, sa mobilité qui permet des réactions instantanées aux modifications des milieux, sa capacité de changer de régime alimentaire en fonction des saisons. (**Stichmann-Marny et al. 1997**).

Martin (1982), reconnaît aux oiseaux le rôle de bio indicateur; en effet, si l'étude des peuplements d'oiseaux apporte des éléments d'appréciation précieux, en vue de la protection de notre avifaune, elle fournit de surcroît une information indirecte, mais précise et facile d'accès, sur le niveau de structuration et sur la qualité des milieux qu'ils habitent.

Les oiseaux représentent un bon modèle pour l'étude de la biologie de l'évolution, grâce à leur grande mobilité et à la diversité de leur spectre alimentaire (granivore, frugivore, piscivore, insectivore, ou omnivore), ils ont pu coloniser toutes les régions du globe. Actuellement ils sont utilisés avec d'autres groupes d'animaux, comme les insectes et les poissons pour mesurer le degré du réchauffement climatique global (**Zökler et Lysenko, 2000 ; pörtner, 2001 ; Knowles et Cayan, 2002 ; Seto et al, 2004 ; Zulfiqar, 2005 ; Parmesan et al, 2005**). Les nombreuses études à long terme des populations d'oiseaux, ont été un des moteurs du développement de la biologie évolutive. (Adamou, 2006).

En Afrique du Nord, les premiers travaux sur l'avifaune, n'ont débuté que vers la moitié du 19^{ième} siècle (**Heim de Balsac, 1959**). Pour l'ornithologie de l'Ouest algérien les seuls travaux effectués successivement à l'échelle nationale sont Heim de **Balsac et Mayaud (1962)**, la mise à jour de l'avifaune algérienne publiée par **Ledant et**

al. en 1981, et la plus récente synthèse faite par **Isenmann et Moali en 1999** ; sans oublier la note ornithologique sur l'Ouest algérien de **Thiolay et Mustefai publiée en 2004**.

Objectif de cette étude préliminaire est de réaliser un inventaire exhaustif sur les oiseaux de cette région d'Algérie, donc :

- Inventorier toute les espèces d'oiseaux localisées, photographiées ou capturées ;
- Réaliser une distribution de ces peuplements en fonction de leurs habitats et en fonction de la répartition géographique;
- Faire une comparaison entre les zones hétérogènes, en terme d'abondance relative des oiseaux, de la région de Tiaret ;

Le présent travail s'articule en deux parties essentielles, partie bibliographique et partie expérimentale. La partie bibliographique de trois chapitres, le premier est consacré pour la description de la steppe au nord d'Afrique, le deuxième traite des généralités et les caractéristiques des oiseaux, le dernier, s'intéresse aux travaux réalisés en Algérie et dans la région de Tiaret.

La deuxième partie (partie expérimentale), composée par trois chapitres, dont le premier est la présentation de la zone d'étude, le second la méthodologie du travail et le troisième étant les résultats et leur discussion. Enfin nous terminant ce modeste travail par une conclusion.

CHAPITRE I

PRESENTATION DE LA STEPPE

I-PRESENTATION DE LA STEPPE

Entre les paysages méditerranéennes typique de tell et le désert saharien les steppes algériennes occupent une position charnière bien particulier dans cette zone au vaste horizon le climat est rude très chaud en été et souvent froid en hiver défini que la végétation est un composante majeur de milieu steppique ; un patrimoine combien précieux mais fragile sur lequel repose l'essentiel de l'activité humaine centré sur l'élevage de mouton et des pasteurs nomade

Vue que la démarche phytoécologique utilisé au départ par nécessité a conduit tout naturellement la pédologie a envisagé le sol sous une double optique et édaphique ; le sol fait partie du milieu au même titre que le climat et l'optique pédogénétique dont climat ; donc la végétation et le sol présente une influence sélective en eau.

La steppe est un milieu aride par définition est présent par une communauté végétale d'alfa qui a une influence sur le sol en action de protection contre l'érosion éolienne et hydrique selon (**Ozendaet Keraudreu1970**).

Chacun s'accorde tout naturellement à souligner les relations fortes et étroites entre les végétations et le milieu dans les zones arides ; les facteurs écologiques climatiques et édaphiques jouent un rôle essentiel dans la mesure où il conditionne l'alimentation en eau de la végétation.

Le sol steppique de sud algérois et algériens reste insuffisamment connu en dehors des études très générales (**Durand 1953-1954-1959**). De la croute pédologique à 1/5000000 de durée on ne peut pas citer que les études très localisées de petit périmètre de d'épandage des crues (**Ehrwein,1956**) ; d'air d'irrigation autour de fourrage (environ d'Ainskhouna) parfois les zones plus vaste (**Sogreah,1961**).

D'après Sogreah (1961), les paysages steppiques de nord-africain se transforme au désert non on passe par une bande steppique mais sont remplacés rapidement brusquement par un avant désert subtropicale à croute ; de sol particulier carbonaté avec une faible tendance au gris par référence au sol gris subdésertique.

A tous ces difficultés s'ajoute l'aridité de climat qui réduit le degré actuel d'évolution des sols ; cependant en milieu méditerranéen depuis le semi-aride jusqu'à l'humide des travaux récente montre que les sols actuels subissent une progression sur la roche carbonaté (**Bottuer, 1972 ; Gras,1975**).

Le rôle de la végétation actuel et anciennes dans la genèse des sols a accumulation calcaire est souligner par de nombreuse hauteurs (**Aurert1660 ; Boulaine1661 ; Beadet1968 ; Ruelian1970**).

C'est ainsi que pour les forêts d'Afrique du Nord, la végétation de collines et des hautes plaines a subi une série d'évolutions régressives , depuis le commencement des temps historiques, en partant de forêts composées de pinus , juniperus , tetraclinis , en passant par la garrigue ou dominant Romarinusoficinalis et Stipa tenacissima ; pour arriver à des steppes arides ou diverses espèces d'Artimisia jouent un rôle prépondérant(**Le Houerou , 1969**) , cependant faut-il se demander si le phénomène de désertification n'est pas l'aboutissement final de cette évolution régressive .

I-1-Présentation de la steppe algérienne :

Les steppes algériennes situées entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares et formant deux grands ensembles (figure n°1).

Les steppes occidentales ; constituées des hautes plaines sud oranaises et sud algéroises dont l'altitude décroît du djebel Mzi à l'ouest (1200m) à la dépression du Hodna centre.

Les steppes orientales à l'est du Hodna : formées par les hautes plainessid constantinoises bordées par les massifs des Aurès et Nemecha.

Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inferieure frais au per aride supérieure frais.(**Quezel,1965 ;Celles 1975 ;Djebaili, 1978 ;Boudjada, 1989 ;le Houero, 1995 ;Kaabeche, 2000 ;Kadi Hanifi, 1998 ;Sadji ;2004....**).

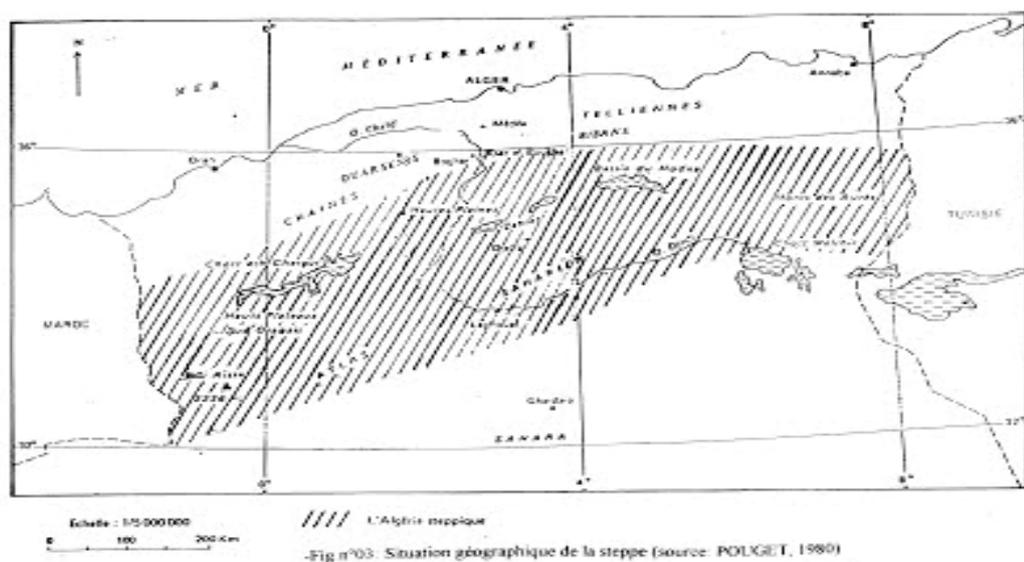


Figure 01 :Délimitation géographique de la steppe. (POUGET, (1980) , AROUR ELHACHMI, 2001)

La steppe algérienne parcourt un territoire de douze wilayas , à savoir : Biskra , Khenchela, El bayadh , Naama , Tiaret , Djelfa, Tebessa , Laghouat , M'sila , Saida , Batna et Souk ahras . Cette zone de notre pays et elle-même subdivisée en sous zone.

La steppe nord : dite steppe supérieure à l'influence tellienne situé entre les isohyètes 300mm et 400 mm, elle constitue la sous zone qui est riche en biomasse végétale.

La steppe sud : dite steppe chaude à influence saharienne, située entre les isohyètes 300 mm et 200 mm

La steppe présaharienne : située au sud de l'atlas saharien entre les isohyètes 100 mm et 200 mm.Elle est caractérisée par un climat aride.

I-2- Classification des steppes ;

La steppe de l'Afrique du Nord, et en dépit d'une physionomie d'ensemble à de nombreux égards, elle se subdivise en fonction de l'aridité, celle-ci se reflète, bien entendu, dans la composition et la structure de peuplements végétaux et animaux (**Le Houerou, 1995**).Aussi, la physionomie et la structure de la végétation servent de base à la définition des principaux types de formations végétales ; pour ce qui est de l'Afrique du Nord (**Le Houerou, 1969**). Les principales formations steppiques connues de l'Afrique du Nord sont :

I-2-1-Steppes à Alfa(*Stipa tanacessima*) :

L'alfa (*Stipa tenacissima* L.) est incontestablement une espèce ayant un double rôle que ce soit sur le plan écologique , en contribuant à la fixation du sol et à sa protection contre l'érosion (hydrique et éolienne), mais est d'un intérêt économique aussi (industrie du papier), elle sert aussi de fourrage aux cheptel par période de disette, les steppes d'alfa couvrait une surface de plus de 8 millions d'hectares au début de 20^{ème} siècle , aujourd'hui le taux à nettement régresser et diminuer pour diverses causes : surpâturage , désertification ... etc(**Nahal, 2004**) .



Photo 01 : Touffe à Alfa (*Stipa tanacessima*), mise en défens d'Ain F'kah, Djelfa.

I-2-2- Steppes à *Chamaephytes* (*Artemisia herba-alba*):



Photo 02: Espèce de l'armoise blanche.

- Ce sont des formations présentant une grande diversité, avec entre autre :
- Les steppes d'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*).
- Les steppes à *Helianthenuhirtumspvuficonum*.
- Les steppes à *Arthrophytumscoparium*.
- Les steppes dégradées à *Noeamucronata etc*

I-2-3- Steppes à graminées (*Lygeumspartum*) :

Sont des steppes moins diversifiées (steppe à DRINNAristidiapungers et steppes à sparteLygeumspartum .)



Photo 03 : Espèce de spart (*Lygeumspartum*).

I-2-4- Steppes crassulescentes à Remth(*ArthroptumScoparium*) :

Sont constituées majoritairement d'une végétation halophile , liée à des sols salins , de texture, de salinité et d'alcalinité variable, en fonction du degré de salinité croissant , on voit apparaître des espèces ou groupements végétaux telle que : *Atriplexhalimus* , *Salsolatetendra*, *Suada vermicula* ... etc (Kebir, 2007).



Photo 04: Espèce d' *Atriplexhalimus*.

I-2-5- Steppes arbustives (Psamophytes) :

Comportant une strate arbustive, des espèces telle que *Retamaretam* , *Zizyphus lotus*; *Tamarix gallica* ...etc



Photo 05 : Espèce de (*Thymelaeamicrophylla*).

La repartitions des de la végétation steppique est liées étroitement a des facteurs déterminants, notamment la pluviométrie, la variante thermique, la géomorphologie, l'ensablement ; l'état de la surface du sol et l'action anthropique qui a prédominé dans le changement de la végétation (dégradation disparition et apparition d'autre espèces) surtout dans ce dernier siècle. En effet les steppes algériennes présenter un intérêt remarquable du point du vue de leur richesse spécifique végétale.

Cependant ces écosystèmes subissent une évolution régressive qui devient de plus en plus rapide. de ce fait ; des tendances actuelles de la composition floristique sont la régression de la disparition dans certains endroits des espèces pérennes au à cycle long au profit des annuelles au des plantes au cycle court. **(Le Houero1990 ;1995)**

II-PROBLEMATIQUE DE LA STEPPE ALGERIENNE :

La steppe algérienne et à l'instar des zones arides et semi arides dans le monde, connaît elle aussi un problème de désertification, néanmoins ; elle reste relativement différente et ce en raison d'un certain nombre de paramètres qui font qu'elle soit aujourd'hui, l'une des zone les plus menacées. En effet la steppe algérienne est victime en premier lieu de sa proximité vis à vis du grand Sahara , celui-ci et à travers ces conditions climatiques provoque une grande pression par rapport à la steppe ; notamment du point de vue ensablement, du moment que d'importantes quantités de sable et particules de sols fines sont emportées par les vents violents, et déposées au niveau de la zone tampon qu'est la steppe ; pour y former d'éventuelles dunes de sables ,mais aussi à travers cela contribuer à la désertification de cette écosystème.

L'action anthropique reste quant à elle, la partie la plus importante dans ce procédé de désertification de la steppe algérienne, en effet les causes retenues pour expliquer la désertification en terrains steppiques sont toutes dues à l'activité humaine, à savoir surpâturage, défrichement des terres, éradication des espèces ligneuses, surexploitation des ressources hydriques etc.**(Le houero1990 ;1995)**

II.1. Critères climatiques :

Le critère climatique le plus objectif, rationnel et efficace est sans contredit, le quotient pluvio-évapo- transpiratoire (P/ETP) que nous avons utilisé en 1968-1975 dans l'étude du Hodna, et qui a été retenu par l'UNESCO en 1977-1979 pour la carte mondiale des zones arides, dans laquelle la méthode d'évaluation de l'ETP

Les seuils du rapport P/ETP que nous avons retenus à l'échelle méditerranéenne sont sensiblement différents de ceux admis par l'UNESCO à l'échelle mondiale, en particulier pour la zone hyperaride où notre seuil est nettement plus élevé (Le

houérou1989) ; mais nos seuils ont été repris par l'UNEP (1992) dans ses cartes mondiales des zones arides et des risques de désertisation.

Tableau 01 : Valeurs-seuils du quotient évapotranspiratoire, P/ETP houérou

Limites	UNESCO 1977-1979	Le Houerou 1975-1989	UNEP 1972
Sub-humide /semi-aride	0.50	0.45	0.50
Semi-aride / Aride	0.20	0.28	0.20
Aride / Hyper-aride	0.03	0.065	0.05

II.2. Critères écologiques et biogéographiques :

Nous avons admis comme limite supérieure de la zone aride la limite supérieure des steppes. Cette limite est apriori simple dans son principe ; mais en fait elle soulève des difficultés, en particulier au Maroc occidental. En effet, des végétations de nature forestière ou post-forestière peuvent coexister avec des steppes jusque sous l'isohyète de 200 mm, ou même légèrement moins.

C'est notamment le cas de certains groupements à genévrier de Phénicie, à romarin, à arganier, à pin d'Alep voire à thuya de Berbérie qui peuvent voisiner avec des steppes d'alfa, d'armoïse blanche, de sparte ou d'armoïse champêtre. Mais cette coexistence ne dépasse nulle part le seuil de quotient évapotranspiratoire de 0.28.

En d'autres termes, il n'existe pas de steppes au-dessus de l'isohyète de 400 mm de pluviosité moyenne annuelle à l'est du Moyen-Atlas et au-dessus de 350 mm au Maroc occidental. Cette limite longe les piedmonts sud et est des Haut et Moyen Atlas, les flancs N et S de l'Anti-Atlas, les piedmonts sud de l'Atlas tellien d'Algérie (Houero, 1990).

II.3. Critères agronomiques :

La culture fiable des céréales avec une probabilité de récolte de 75 à 80 % en utilisant les meilleures techniques connues requiert, en Afrique du Nord, une pluviosité moyenne annuelle de 400 mm (Le Houérou, 1959a, 1960c ; CAEES, 1961). Cette limite s'abaisse à 300-350 mm au Maroc atlantique en raison de la plus faible ETP résultant d'un déficit de saturation inférieur à celui observé dans l'hinterland aux mêmes latitudes.

Le même phénomène se retrouve au Proche-Orient pour d'autres raisons : variabilité plus faible de la pluviosité et saison pluvieuse monomodale concentrée sur la période hivernale (60 à 80 % des pluies intervenant en Décembre ;Janvier ;Février).

Il en résulte que la céréaliculture en sec en zone aride est toujours une spéculation de subsistance, le coût commercial de la culture étant, en moyenne, supérieur à la valeur de la récolte.

II.4. Critères géographiques et géomorphologiques :

La limite supérieure des steppes correspond assez grossièrement à celle d'une morphologie aride caractérisée par la présence de 2 à 4 glacis. D'érosion bien développés et emboîtés, occupant les synclinaux. L'endoréisme est relativement fréquent. La zone steppique correspond également à l'existence de superficies appréciables soumises à l'érosion et à la sédimentation éolienne qui coexistent avec les phénomènes d'érosion et de sédimentation hydrique. La morphologie éolienne n'y prend cependant pas l'ampleur ni la généralisation qu'elle développe dans la zone hyperaride.

III- DIFFERENTS TYPES D'ETUDES MENEES SUR LA STEPPE ALGERIENNE :

L'évaluation et la surveillance des zones steppiques se font par des mesures— malheureusement irrégulières, peu systématiques et surtout, non coordonnées sur l'ensemble du territoire steppique. (Seul le Sud Oranais a fait l'objet d'un suivi régulier) ; et des caractères du milieu par l'analyse des différents paramètres socioéconomiques qui influent sur la dynamique de ces systèmes (**Nedjraoui,2008**).

Le fonctionnement des écosystèmes détermine l'état et le niveau de production des ressources. Le fonctionnement des systèmes socio-économiques (**Figure 02**). Détermine l'impact des usages et des pratiques sur ces ressources (**Bedrani ;Nedjraoui,2008**).

L'étude s'est concrétisée par une cartographie au 1/200.000ème sur l'ensemble des 12 wilayas steppiques, selon le niveau de sensibilité à la désertification. Elle constitue un outil d'aide à la décision pour la mise en œuvre d'un plan d'action de lutte contre la désertification pour le programme quinquennal **2010 – 2014**.

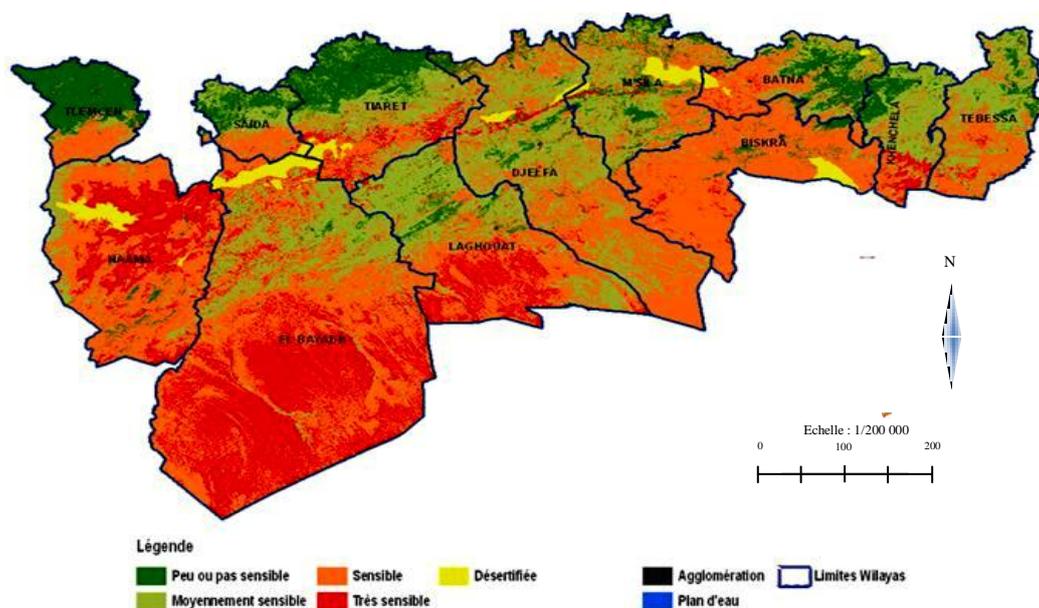


Figure 02 : Carte nationale de sensibilité à la désertification (CNTS, 2010)

V-ZONES GEOGRAPHIQUES ET REGIONS NATURELLES :

V-1-Sous-zones biogéographiques :

Délimitées de la façon décrite ci-dessus, les zones arides nord-africaines peuvent se subdiviser en trois sous-zones en fonction des mêmes critères : P, P/ETP, flore, végétation, utilisation des terres, nature, productivité et fiabilité des cultures.

On peut distinguer une zone aride supérieure constituant la transition avec la zone semi-aride. Elle se caractérise par :

La coexistence de formations forestières (pin d'Alep, thuya de Berbérie, genévrier de Phénicie, arganier) et steppiques.

L'existence de formations steppiques post forestières avec des reliques forestières : pin d'Alep, thuya de Berbérie, genévrier de Phénicie, oléastre, nerprun oleoïde, romarin, ciste du Liban, ciste à feuilles de sauge, lavande multi FideL'élément floristique d'affinité saharienne est négligeable : inférieur à 5 % ; l'élément méditerranéen atteint 85 (**Houérou, 1959**).

V.2. Caractères phytogéographiques :

Le caractère saillant est la présence, et parfois la dominance d'environ 120 espèces d'affinité saharienne qui viennent s'ajouter au cortège steppique de l'ensemble de la zone aride (**Le Houérou, 1959a, 1969b, 1984b ; Le Houérou et al., 1975, 1977 ; Celles, 1975 ; Manière, 1975 ; Peltier, 1982**) :

La sous-zone aride inférieure est essentiellement pastorale avec 10 à 20 % du territoire en céréaliculture ou en jachère.

La sous-zone aride inférieure se différencie encore par la répartition, la productivité et la fiabilité des cultures. Les cultures de céréales, qui sont uniquement constituées d'orge occupent les bas-fonds. Elles sont souvent l'objet d'utilisation du ruissellement : dérivations d'oueds, Meskats, barrages ; c'est-à-dire l'utilisation généralisée des techniques de l'agriculture de ruissellement ou de crue.

V.2.1. Sous-zone aride moyenne :

Cette sous-zone se caractérise par des traits négatifs par rapport à la sous-zone supérieure et à la sous-zone inférieure : l'absence des caractères distinctifs des deux autres : pas de formations forestières, pas de reliques forestières, pas d'espèces sahariennes. Le caractère positif est la présence et l'abondance de plusieurs centaines d'espèces steppiques sensu stricto.

L'utilisation est à la fois pastorale et céréalière. Cette sous-zone se développe entre les isohyètes de 200 et 300 mm avec un quotient pluvio-évapo-transpiratoire de 0.15 à 0.21. Les céréales constituent toujours des cultures de subsistance avec des rendements moyens de 3-5 q/ha et une probabilité de récolte de 30 à 40 %.

Les seuils majeurs et les grandes zones éco climatiques de la longueur approximative de la saison sèche (stress hydrique), en zone isoclimatique méditerranéenne aride.

Tableau 02 : Correspondance approximative entre les critères d'estimation de l'intensité et

P (mm)	ETP (mm)	P/ETP	P c 0,35 ETP P<2t(Jourdan)	Zones Eco climatiques
0	2500	0,00	365	Éremitique inférieur
5	2200	0,01	365	Érémitique supérieur
25	2000	0,02	365	Hyper-aride inférieur
50	1800	0,03	365	Hyper-aridesupérieur
100	1600	0,06	365	Aride inférieur
200	1500	0,15	330	Aride moyen
300	1400	0,21	300	Aride supérieur
400	1300	0,28	720	Semi-aride inférieur
500	1200	0,36	220	Semi-aride supérieur
600	1100	0,45	180	Subhumide (pour mémoire)

La zone aride nord-africaine comporte deux seuils majeurs qui peuvent en gros s'identifier à deux isohyètes moyennes annuelles : celle de 400 mm et celle de 1 000 mm.

L'isohyète de 400 mm (ou la valeur approximative de 0,25-0,30 de l'indice de xéricité ou du rapport P/ETP) correspond en Afrique du nord et au Proche et Moyen-Orient à la limite climatique supérieure des formations végétales steppiques (Le Houérou, 1959a, 1969, 1972, 1975a, 1982a et b, 1984, 1988d, 1989a ; Le Houérou et al., 1975, 1977 ; Pabot, 1967 ; Akman&Daget 1971 ; Danin&Plitmann, 1987 ; Zohary 1962, 1973 ; Long, 1954, 1957, etc.). Pour être tout à fait précis, il existe des formations forestières et dérivées au-dessous de l'isohyète de 400 mm ; mais il n'existe virtuellement pas de steppe au-dessus.

V.2.2. Zone semi-aride :

1. $400 < P < 600$ mm ;
2. Saison Sèche ($P < 0,35$ ETP) <120 jours
3. Végétation primitive forestière
4. Agriculture diversifiée et commerciale en culture sèche
5. Elevage sédentaire
6. Erosion essentiellement hydrique
7. Flore méditerranéenne ; pas d'espèces saharo-arabiques
8. Faune méditerranéenne ; pas d'espèces saharo-arabiques
9. Sols évolués ; oxysols développés et dominants.
10. Probabilité de récolte Céréalière: $50 \text{ à } 80 \% \quad 2 - 28 < P/ETPp \times 100 < 45$

V.2.3. Zone Aride :

1. $100 < P < 400$ mm
2. Saison Sèche ($P < 0,35$ ETP) >120 jours
3. Végétation primitive forestières steppiques
4. Céréaliculture pluviale de subsistance
5. Probabilité de récolte annuelle de céréales $10 \text{ à } 50 \%$
6. Elevage mobile ou sédentaire
7. Erosion hydrique et éolienne
8. Flore steppique et saharienne (5 à 20 d'espèces saharo-arabiques)
9. Faune steppique et saharienne
10. Sols isohumiques peu évolués $2 - 6,5 < P/ETPp \times 100 < 28$

V.2.4. Zone Hyperaride :

1. P 100 mm
2. Saison sèche (P 0,35 ETP) 2 355 jours
3. Végétation steppique, contractée sur les regs
4. Pas d'agriculture pluviale (en sec)
5. Elevage mobile (nomade ou transhumant)
6. Erosion hydrique moins importante que l'érosion éolienne
7. Flore saharienne (plus de 40 d'espèces saharo-arabiques)
8. Faune saharienne
9. Pas de sols évolués (sauf sols azonaux : salins et hydro morphes)

V.2.5. Zone semi-aride :

La zone semi-aride se situe entre les isohyètes de 400 à 600 mm ; elle peut se subdiviser en semi-aride supérieur (500-600 mm) et semi-aride inférieur (400-500 mm). L'indice de xéricité et le rapport P/ETP sont compris entre 0,30 et 0,50 ; la longueur de la saison sèche est inférieure à 120 jours par an, autrement dit la saison pluvieuse dure 7 à 8 mois. L'indice de sécheresse de Budyko varie de 2,0 à la limite supérieure à 3,5 à la limite inférieure ; en d'autres termes le flux énergétique permet d'évaporer 2 à 33 fois les agricultures se caractérise par des systèmes agraires mixtes agriculture-élevage et l'extension de l'arboriculture fruitière, de la viticulture et de la céréaliculture. Ces cultures sont fiables et rémunératrices avec des probabilités de récolte se situant entre 50 et 80.

V.2.6. Zone aride :

La zone aride s'étend entre les isohyètes de 100 à 400 mm, l'ETP varie de 1 000 mm sur le littoral atlantique à 1 400-1 500 mm ailleurs. L'indice de xéricité et le rapport P/ETP varient de 0,05 à 0,30 ; la longueur de la saison sèche est de 8 à 11 mois ; la saison pluvieuse dure de 30 à 120 jours. La végétation primitive est sans doute forestière ; elle a presque partout donné lieu à une dynamique régressive aboutissant à des steppes secondaires (**Le Houérou, 1969b**).

V.2.7. Zone hyperaride :

La zone hyperaride s'étend à tout le Sahara septentrional et occidental. Elle se caractérise par une pluviosité moyenne annuelle comprise entre 25 et 100 mm, un indice de xéricité et un rapport P/ETP de 0,03 à 0,06, la longueur de la saison sèche est de 12 mois ; il n'y a pas de saison pluvieuse à propre.

V.3. Origine et mise en place de la flore et de la faune :

A la jonction des ères Tertiaire et Quaternaire, il y a environ 3 millions d'années, la flore et la faune villafranchiennes du Nord de l'Afrique présentaient un caractère tropical accentué, mais avec, curieusement, quelques éléments typiquement boréaux tels que le tilleul et les ours.

Le Pléistocène s'est caractérisé par une dizaine d'alternances de périodes semi-aride à subhumides et de périodes arides.

La palynologie nous enseigne que les premières étaient caractérisées par une flore et une végétation forestières très semblables à celles que nous connaissons actuellement sous les climats semi-aride et subhumide du Nord de l'Afrique tellienne et du Jebel Akhdar de Cyrénaïque. Les secondes présentaient une flore et une végétation steppiques dominées par les composées (armoises), les chénopodiacées et les graminées, c'est à dire, de nouveau, proches de celles que nous connaissons encore actuellement.

La flore steppique actuelle comprend environ 15 % d'éléments du rand Flora, flore ; xérophile ; archaïque ; panafricaine, commune dans les zones arides. Cette rand Flora est ici représentée par 30 familles sur 120 (25 %), 150 genres sur 700 et environ 350 espèces sur 2630.

La rand Flora s'est probablement mise en place au cours des périodes arides quaternaires où, d'après les palynologues, la barrière de forêts ombrophiles équatoriales était réduite à quelques refuges montagnards ou marécageux. Il convient de remarquer ici que les périodes hyperarides sahariennes notamment celles d'il y a 20 000 et 70 000 ans ne semblent s'être guère étendues vers le nord au-delà de la limite actuelle du Sahara, puisqu'on ne rencontre pas d'ergs fossiles dans les steppes. Ce fait contraste avec l'évolution du Sahara méridional où les ergs fossiles, notamment l'Erg Ogolien, s'étendent jusque 500-600 km au sud de la limite actuelle des dunes vive (**Houèro 1995**

CHAPITRE II

GENERALITES SUR LES OISEAUX

I- HISTORIQUE DES RECHERCHES ORNITHOLOGIQUES EN ALGERIE :

- L'histoire des recherches en ornithologie a été retracée en plusieurs époques (**Isenmann et Moali 1999 ; Moali 1999 ; Lebreton 1980 ; Burnier 1976**) :
- 1839 : Mise en place d'une commission d'exploitation de l'Algérie.
- 1846 : Publication de Malherbe Un « catalogue raisonné des oiseaux de l'Algérie » comprenant 191 Espèces.
- 1857 : Malherbe publia un catalogue comprenant 275 espèces.
- 1858 : Publication d'un « catalogue des mammifères et des oiseaux » avec 375 espèces d'oiseaux par un officier qui s'appelait Loche.
- 1908 - 1926 : Exploration par plusieurs chercheurs comme Hertert, Rothschild, Spatz, d'O.VonZedlitz et Geyr Von Schweppenburg du Sahara algérien pour contribuer à enrichir les premiers livres en ornithologie.
- 1926 : Mémoire de célèbre ornithologue Heim de Balsac « contribution à l'ornithologie du Sahara central et du sud- algérien ».
- 1936 : Apparition de la « biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du nord ».
- 1962 : Nouvelle époque de la prospection ornithologique en collaboration entre enseignants et chercheurs belges, français et suisses.
- 1975-1976 : Découverte d'une nouvelle espèce en petite Kabylie par le belge Ledant ; la Sittelle de Kabylie « Sittaledanti».
- 1979 : Premier algérien « Bellatrèche » qui contribue à une étude sur les moineaux de Mitidja.
- 1999 : Poursuite de l'évolution de science en ornithologie marqué par l'apparition de l'ouvrage « oiseaux d'Algérie ».

II- ORIGINE DES OISEAUX :

Les oiseaux (classe des Aves) sont des animaux vertébrés à sang chaud et à plumes, ovipares qui ont été longtemps considérés comme intermédiaires entre les reptiles et les mammifères, mais sont en fait issus des dinosaures théropodes proches des crocodiles. L'apparition de la plume dans l'évolution est indépendante du vol, car de nombreux dinosaures théropodes coureurs, incapables de voler, portaient déjà des plumes. Ces plumes ont sans doute grandi pour recouvrir la main à trois doigts réduite de ces dinosaures. (À la découverte des oiseaux).

II-1- DÉFINITION DES OISEAUX :

Les Oiseaux sont des Vertébrés amniotes, homéothermes, ovipares, au corps couvert de plumes, à bouche garnie d'un bec corné, un os carré mobile, 4 membres, les antérieurs transformés en ailes. Coracoïdes normalement libres, os du métatarse soudés entre eux et avec la rangée distale du tarse dont la rangée proximale est soudée avec le tibia. Les os sont pneumatiques, la respiration exclusivement pulmonaire, des sacs aériens étant annexés aux poumons. Du cœur à 1 cavité part une seule crosse aortique à droite faune de France (1970)

II-2- LA MORPHOLOGIE DES OISEAUX:

II-2-1- Membres postérieurs :

Autrement dit les pattes, sont dressées, leur forme peuvent être courts ou très longs, se terminent par quatre doigts, dont trois sont dirigés vers l'avant, le quatrième ou pouce, l'étant vers l'arrière, et ces doigts se terminent par des griffes qui sont allongés. (**ProcorNS et LYNCH PJ, 1998**).

II-2-1-1-Les membres antérieurs :

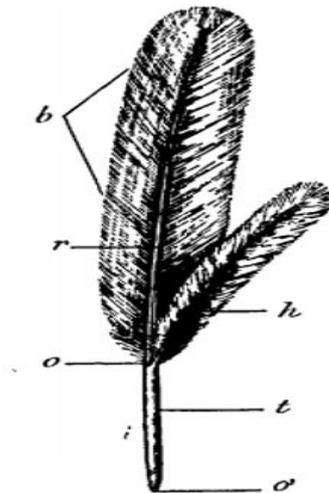
Les ailes ont une structure bien particulière qui se termine par une main rudimentaire, sont actionnées par de puissants muscles qui s'insèrent sur le bréchet sorte de carène médiane prolongeant le sternum, ils jouent un rôle primordial dans le vol et qui compensent l'atrophie de la main. (**ProcorNS et Lynch PJ, 1998**).

II-2-1-2-Musculature :

La musculature des Oiseaux se ressent de leur conformation, c'est-à-dire de leur aptitude au vol et de leur station bipède, elle est par suite variable et en rapport avec les particularités de chaque groupe. Certains muscles très développés chez les uns sont rudimentaires ou absents chez d'autres. La longueur des tendons et leur tendance à l'ossification sont à remarquer. Indépendamment des muscles moteurs des plumes on peut considérer les muscles peauciers parmi lesquels le dermo-tenseur du patagium et les muscles squelettiques, de beaucoup les plus importants.

II-2-2-Plumes :

Ces phanères caractéristiques du tégument des Oiseaux, comprennent les plumes proprement dites, le duvet, les plumes piliformes, avec d'ailleurs tous les termes de passage. Une plume proprement dite (figure n°3) a un axe, dont la partie inférieure creuse et cylindrique est la hampe ou tige, le reste plein, quadrangulaire, est le rachis. La hampe présente un trou ou ombilic à chaque extrémité.



- b- barbes
- h- hyporachisi
- o-ombilic supérieure
- o'-ombilic inférieure
- r- rachis
- t-tige

Figure 03: Plume schématique (Faune De France2 P.PARIS).

II-2-2-1-Plumage : c'est l'ensemble des plumes qui recouvrent le corps de l'oiseau (nature épidermique). Il est variable en fonction de son âge, son sexe, son statut ou encore de la saison. Les oiseaux passent par une série de plumage au cours de leur vie. (**ProcorNS et Lynch PJ, 1998**).

- **Types de plumes :** Chez l'oiseau adulte on trouve trois types de plumes différenciées : Les plumes de contours, Les plumules, Les filoplumes.

○ **Plumes de contours (les pennes) :** Sont directement visibles, donnent à l'oiseau sa coloration et sa forme. Se composent d'un axe dur partagé en Calamus proximal et rachis distal et d'un étendard soutenu par le rachis.

○ **Calamus (la hampe) :** C'est un cylindre creux, très kératinisé, ouvert à ces deux extrémités et sa cavité fractionnée par une série de fossés transversales

- **Le rachis :** C'est un prolongement de Calamus au-delà de l'ombilic supérieur. Sous forme d'une tige pleine,

- **L'étendard ou vexillum :** C'est une surface souple et plate, divisée en deux parties non identiques par le rachis, chacune de ces parties est faite de barbes, chaque barbe composé de deux rangés de lamelles très fines nommées « les barbules ».

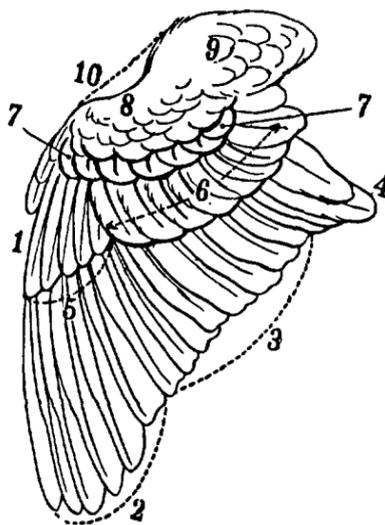
- **Les plumules :** Ce sont des plumes primitives, d'une structure uniforme chez tous les oiseaux, dissimulées sous les pennes, elles sont constituées par une touffe de barbes s'insérant sur un court Calamus dont le rachis est souvent absent ou très court, chaque barbe porte deux rangées de barbules lisses, généralement développées vers la base.

○ **Filoplumes :** Sont des plumes dégradées, réduites à un rachis filiforme, soutenues des fois par quelques barbes à son extrémité, se trouvent sous les plumes de contour, elles leur sont

associées car elles se forment sur la paroi latérale de leur follicule (Beaumont A et Cassier P., 2005).

II.2.3. L'aile :

Est dite sur-aiguë lorsque la 1^{re} rémige primaire est la plus longue, nu les 2 premières, aiguë lorsque c'est la 2^e, sub-aiguë lorsque ce sont les 2^e et 3^e, sub-ohltuse si ce sont ou la 3^e, ou les 3^e et 4^e, ohltuse si c'est la 4^e, enfin sur-ohltuse lorsque ce sont les 4^e et 5^e la première rémige ne cumtantpas lorsqu'elle est très petite (figure n°02).



- 1-rém. Bâtardes ou polliciales
- 2-rém. prim
- 3-rém.second.
- 4- rém. tert. ou cubitales
- 5-grandes sus-alaires prim
- 6-grandes sus-alaires second.
- 7-moyennes sus-alaires;
- 8-petites sus-alaires;
- 9-scapulaires; to, dossier.

Figure 04:Aile FAUNE DE FRANCE 2 P.PARIS).

- Quelques types d'ailes :

Aile ronde plus ou moins grande (pour le vol battu, par exemple) : les Passériformes, les Galliformes, les Columbiformes et les Piiciformes.

Aile pointue : vol rapide. Exemple : les Faucons, les Canards, les Alciformes et les Charadriiformes.

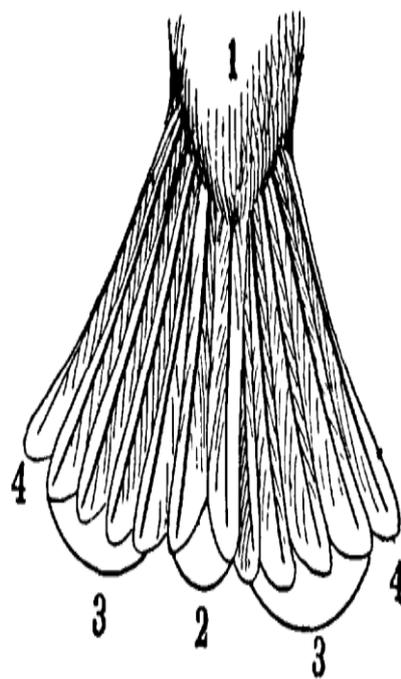
Aile longue : En forme de « lame de faux », vol aérien. Exemple : les Hirondelles, les Martinets, les Sternes et l'Engoulevents.

Aile large : Vol plané au-dessus de la terre (les coureurs ascendants), chez les Vautours, les Grues, les Ciconiiformes et la buse.

Aile très longue et étroite : Vol à voile effectué en planant au-dessus de la mer (en utilisant les vents latéraux), chez les Procellariiformes et le Fou de Bassan(**Le garef, 1996**).

II-2-4-Queue :

Est constituée par les rectrices implantées en éventail sur le croupion, recouvertes à la base par les sus et les sous caudales. Les rectrices peuvent manquer, le plus souvent on en compte 12. On distingue une paire médiane, les autres étant les latérales, les dernières les externes (figure n°03). La queue est dite carrée lorsque les rectrices sont toutes égales, étagée lorsque les médianes étant les plus longues, les autres diminuent graduellement en allant vers l'extérieur, dans le cas contraire la queue est dite fourchue. Entre ces types extrêmes on a des queues arrondie, conique, échancrée, etc.



1-Sus-caudales

2-Recto méd.

3-Recto interm.

4-Rectoext. La queue :

Figure 05 : QueueFaune De france2 P.PARIS).

La queue est un ensemble des plumes appelées les rectrices (**Beaumont et Cassier, 2005**). Selon les espèces, la forme de la queue est variable, si la plus part ont des queues droites et/ou un peu rondes, il y a des queues étagées, cunéiformes et échancrées (**Le Garef, 1996**).

Quelques formes des queues :



Photo 06 : Queue droite.
(Jiguet,2012)



Photo 07: Queue droite, arrondie et étalée.(Jiguet, 2012)



Photo08 : Queue échancrée.
(Jiguet, 2012)

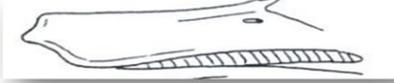


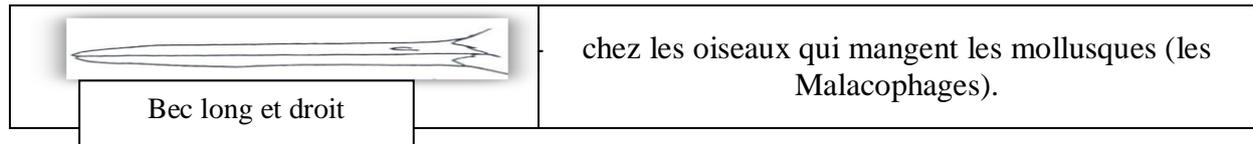
Photo 09: Queue étagée ou cunéiforme.
(Jiguet, 2012)

II-2- 5-Bec :

Chez les oiseaux le bec est composé d'une maxillaire et mandibule, dépourvues de dents, sont recouvertes de la rhamphothèque. La rhamphothèque contient de la rhinothèque pour le maxillaire et la gnathothèque pour la mandibule inférieure (Nendlenet Liechtenstein, 1970). La forme et la structure du bec est adaptée selon le régime alimentaire (Le Garef, 1996).

Tableau03 : Représente la forme et structure du bec selon le régime alimentaire

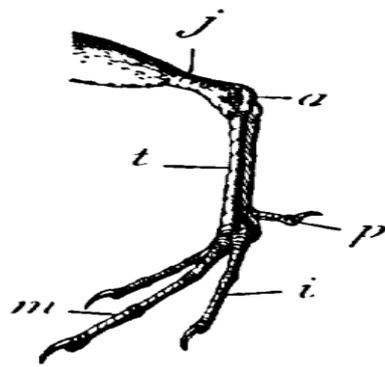
Forme et structure du bec	Régime alimentaires
	-chez les Piscivores (mangeurs des poissons.)
<p data-bbox="252 450 587 510">Bec pointu</p>  <p data-bbox="252 607 587 667">Bec plat</p>	-chez les Filtreurs (mangeurs de grains et d'invertébrés).
 <p data-bbox="268 779 603 853">Bec crochu.</p>	-chez les carnivores.
 <p data-bbox="288 1016 624 1077">Bec fort</p>	chez les oiseaux qui creusent le bois et mangent les invertébrés et les grains durs.
 <p data-bbox="268 1256 603 1308">Bec court</p>	- chez les granivores.
 <p data-bbox="240 1420 576 1464">Bec fin et solide</p>	chez les insectivores qui mangent les invertébrés dans les fissures.
 <p data-bbox="240 1621 576 1666">bec fendu</p>	- chez les insectivores qui mangent les insectes capturés au vol.
 <p data-bbox="240 1800 576 1868">Bec très long</p>	- bas chez les fouilleurs de vase.
 <p data-bbox="240 1973 560 2031">Bec moyen.</p>	- chez les omnivores (mangent de tout).



II-2-6- Pattes :

Les pattes sont constituées par le tarse, elles sont terminées par des doigts munis de griffes, dont le pouce dirigé vers l'arrière. La podothèque ou l'écaillure des pattes présente un développement très variable. Elle peut s'étendre à toute la région tarsienne aussi à une partie importante de la jambe, et parfois réduite aux griffes et à la face plantaire (**Nendlen et Liechtenstein, 1970**). Les pattes des oiseaux sont adaptées à l'habitat dans lequel ils vivent, elles peuvent être modifiées selon le biotope fréquenté et la manière de déplacement (**LE GAREF, 1996**). Selon **LE GAREF, (1996)**, on peut distinguer les formes des pattes suivantes :

- **Pattes palmées** : possédant une palmure entre leurs doigts, on les trouve chez les Pélécaniformes, les Gaviiformes, Ansériformes, les Alciformes, ...etc.
- **Pattes semi-palmées** : trois doigts reliés par la palmure, chez les oiseaux marcheurs sur la vase tel que les Ciconiformes (Spatule) et les Charadriiformes (Avocette). Pattes lobées : chez les oiseaux nageurs. Exemple : Podicipiformes.
- **Pattes non palmées** :
 - Trois doigts en avant, pouce développé opposable (type anisodactyles), chez les Ciconiformes (Héron), Gruiformes, les Falconiformes, ... etc.
 - Trois doigts en avant, pouce réduit tel-que les Galliformes et les Charadriiformes.
 - Trois doigts en avant, pouce absent comme les Gruiformes et les Charadriiformes.
 - Trois doigts en avant, deux doigts soudés et pouce développé en arrière (type syndactyle) ; les Coraciiformes.
 - Deux doigts dirigés vers l'avant et les restes vers l'arrière (type zygodactyle), chez les Piciformes et les Cuculiformes.
 - Les quatre doigts sont dirigés vers l'avant (type pamprodactyle), se retrouves chez les Apodiformes.



- a-Arlicu. tibio-tarsienne
- i-Doigtint
- j-Jambe
- m-Doigt médian
- p-Pouce
- t-Tarse.

Figure 06 :Patte de Porzane (Faune De France2 P.PARIS).

II-3-PRISE ALIMENTAIRE ET LE SYSTEME DIGESTIF :

Tous les oiseaux ont un bec qui constitué de deux mandibules de lames cornées. Ce bec varie beaucoup en forme, taille et la robustesse sont révélatrices de régime alimentaire potentiel de l'oiseau. La nourriture des oiseaux est variée, ils se nourrissent de grains, vers et d'insectes.

Le canal digestif est plus compliqué chez les oiseaux, ce canal est spécialisé dans la transformation de la nourriture non-mastiquée. Les parties principales de ce système : la cavité buccale, l'œsophage, le jabot et l'estomac qui divisé en deux parties l'antérieurs (ventricule succenture ou estomac glandulaire) très riche en glandes digestives, la postérieur (gésier ou estomac musculueux), le foie, le pancréas, l'intestin et le cloaque sont ainsi souvent adaptés au régime alimentaire de l'oiseau. (ProcorNS et Lynch PJ, 1998).

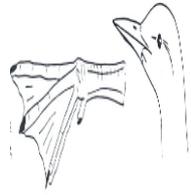
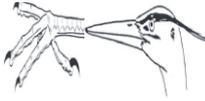
II.4. SYSTEMATIQUES DES OISEAUX :

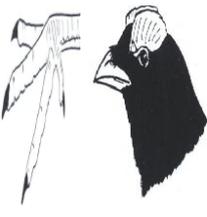
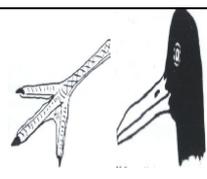
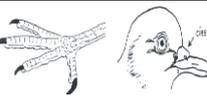
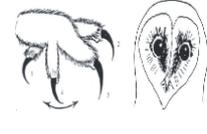
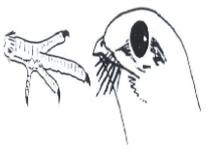
II-4-1- Classe des oiseaux :

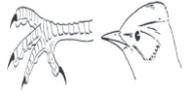
Les oiseaux ont subi depuis le Jurassique une évolution et une variation importante à partir d'un ancêtre commun. Il en résulte alors une variété de formes d'oiseaux aux mœurs différentes et on en dénombre aujourd'hui plus de 8000 espèces (**Bellangeon, 1998**), voire plus de 9000 (Bulliot, 2004). Il s'agit d'une classe du règne animal très diversifiée. (**Touzet, 2007**).

Selon **Bernard (1996)**, la classe des oiseaux regroupe en 2 super-ordres, les Paléognathes (oiseaux incapables de voler) et les Néognathes (ayant la capacité de voler pour la plupart). Ces derniers sont répartis en 20 ordres :

Tableau 04: Classification et caractérisation des oiseaux **Hichem (2016).**

Ordre	Caractéristiques	Forme (bec, pattes)	Nombre (famille, espèces)
Gaviiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes insérées très en arrière, et encastrées dans le corps • bons plongeurs, mauvais marcheurs • Bec long et pointu • Ailes bien développées • Queue très courte, plumage court et très dense • Trois doigts longs réunis par une palmure large 		1 famille 5 espèces
Podicipédiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes insérées très en arrière • bons plongeurs, mauvais marcheurs, bonne propulsion dans l'eau • Bec long et pointu • Ailes peu développées • Queue inexistante, plumage court et serré 		1 famille 23 espèces
Procellariiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Patte palmée à trois doigts (le pouce très réduit) • Bec à ramphothèque composée, assez long et crochu • Ailes très longues, étroites, raides, Plumage très serré • Narines tubulaires, séparées (odorat développé, capture de direction de vent) 		4 famille 142 espèces
Pélécaniformes	<ul style="list-style-type: none"> • Patte totipalmée (4doigts réunis par une palmure) • Bec à ramphothèque composée, long, plus ou moins crochu • Narines ne débouchant pas à l'extérieur • Ailes bien développées, queue en losange (vol puissant) 		5 famille 118 espèces
Ciconiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes longues, doigts longs parfois réunis par une palmure plus ou moins développée • Bec robuste adapté à divers régimes alimentaires • Ailes longues et larges (vol puissant et plané) 		1 famille 19 espèces
Anseriformes	<ul style="list-style-type: none"> • Patte à trois doigts palmés, pouce réduits et libre • Bec plus ou moins aplati et muni de lamelles latérales de forme variable • Plumage très serré 		3 famille 177 espèces
Falconiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes de type anisodactyle (trois doigts à l'avant et un vers l'arrière). • Griffes très développées et pointues • Bec assez court, crochu, et à bords coupants • Vision binoculaire (bonne appréciation des distances) 		1 famille 67 espèces

Galliformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes robustes, à tarse épais et court, Trois doigts vers l'avant, Le pouce est réduit • adaptation à la marche et à la course • Griffes courtes et épaisses (gratter le sol) • Bec court et conique • Ailes courtes, larges et arrondies(mauvais voiliers). 		5 famille 299 espèces
Gruiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologie très diversifiée • bec droit et puissant (régime omnivore). 		6 famille 182 espèces
Charadriiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes à trois doigts développés, parfois réunis par une semi-palmure, pouce très réduit ou absent, • Bec très variables en fonction du régime alimentaire • Ailes pointus, à plumes scapulaires rejoignant la queue (vol battu rapide). 		19 famille 385 Espèces
Columbiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Morphologie très diversifiée • Aile bien développée (vol battu très rapide) 		1 famille 335 espèces
Cuculiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes zygodactyles (2 doigts devant, 2 derrière) • Bec fin un peu courbé • Ailes et queue longues(bons voiliers). 		1 famille 149 espèces
Strigiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes emplumées, à quatre doigts • Griffes longues et très pointues • Bec court et crochu • Ailes larges, avec les premières rémiges frangées (vol totalement silencieux) 		2 famille 240 espèces
Caprimulgiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes anisodactyles minuscules • Bec très court et largement fendu • très grande bouche avec vibrisses raides sur les côtés • Ailes et queue très longue 		4 famille 122 espèces
Apodiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes très petites, de type pamprodactyle (quatre doigts en avant) • griffes formant grappin • Bec très court, mais largement fendu, grande bouche • Ailes très longues et pointues,queue fourchue 		4 famille 465 espèces
Coraciiformes	<ul style="list-style-type: none"> • Patte petite, de type syndactyle (trois doigts en avant, dont deux en partie soudés) • pouce développé vers l'arrière 		6 famille 156 espèces

Piciformes	<ul style="list-style-type: none"> • Pattes robustes de type zygodactyle • griffes puissantes • Bec droit et fort (creusent le bois). • Ailes rondes et courtes 		9 famille 441 espèces
Passériformes	<ul style="list-style-type: none"> • Patte de type anisodactyle, • Bec très variable selon le régime alimentaire. • Ailes bien développées (bons voiliers). 		130 famille 6359 espèces
Tinamiformes	<ul style="list-style-type: none"> • de taille petite à moyenne • pattes courtes et fortes • queue rudimentaire. 		1 famille 47 espèces
Struthioniformes	<ul style="list-style-type: none"> • incapables de voler • l'absence de bréchet sur leur sternum 		1 famille 2 espèces
Phoenicoptéridés	<ul style="list-style-type: none"> • les ailes sont bien visibles. • longues pattes un bec court et recourbé à pointe noire. 		1 famille 6 espèces

II-5-ROLE DES OISEAUX DANS LES ECOSYSTEMES :

Chaque animal, chaque plante occupe une place dans un écosystème et y assume un rôle déterminé par les fonctions qu'il possède et les services qu'il rend. Les oiseaux n'échappent pas à la règle, et à l'époque où l'on parle de plus en plus de services écosystémiques rendus par la nature aux humains, il est intéressant de se pencher sur les fonctions assumées par les oiseaux dans les écosystèmes (**Bird Life International, 2004**).

II-5-1- Dispersion des graines :

Les oiseaux mangent des baies, des fruits, et rejettent dans leurs fientes des graines qui sont ainsi disséminées. Les grives, geais, mésanges, fauvettes, participent ainsi à cette dispersion. Certains oiseaux cachent des provisions de graines et de fruits à coque pour l'hiver, puis les oublient. Le geai sème ainsi des chênes (**Bird Life International, 2004**).

II-5-2- Pollinisation :

Les colibris d'Amérique, les souï-mangas d'Afrique se nourrissent de nectar et plongent leur long bec dans les corolles en tube des fleurs pour atteindre les zones nectarifères. Ce faisant, ils transportent le pollen de fleur en fleur. En milieu tropical, la

pollinisation de certaines fleurs dépend entièrement de l'activité de ces oiseaux (**Bird Life International, 2004**).

II-5-3- Contrôle biologique :

Les passereaux insectivores mangent une multitude de moustiques et de pucerons. Les rapaces mangent des millions de campagnols chaque année et régulent ainsi leurs populations (**Bird Life International, 2004**).

II-5-4- Équarrissage :

C'est une fonction qui peut paraître annexe, mais qui joue un rôle important localement et permet des économies financières non négligeables. Disparus suite à des persécutions, les vautours (fauves et moines) ont été réintroduits dans les Cévennes, puis dans les Alpes, où ils se nourrissent des carcasses du bétail mort dans les élevages. Normalement, ces dépouilles devraient être enlevées par un équarrisseur puis incinérées, mais la présence de vautours permet d'organiser, à moindre coût, le nettoyage local de ces carcasses. Réciproquement l'existence des élevages assure la viabilité des populations de vautours (**Bird Life International, 2004**).



Photo 10: Une Fauvette des jardins qui gobe des baies et dispersera leurs graines dans ses fientes. **Hichem(2016)**



Photo 11: Ce Colibri falcé vert, collecte du nectar au fond de la fleur. **Hichem(2016)**



Photo 12 : Effraie des clochers avec un campagnol dans le bec. **Hichem(2016)**



Photo 13: Vautours fauves cévenols en pleine curée. **Hichem(2016)**

II-6- REPARTITION DES OISEAUX DANS LE MONDE :

Les limites de l'aire de répartition des oiseaux sont assez vastes, ils peuplent tous les milieux, tel que les forêts, les déserts et les glaces de l'Antarctique. (Environ 10.000 espèces d'oiseaux), la plupart des espèces sont continentales (83%) et le reste fréquente les îles. (97%) terrestres, les autres sont marines. (Bird Life International, 2004).

Une grande diversité d'oiseaux se retrouve à travers le monde, mais dans une répartition inégale, les différentes zones biogéographiques varient énormément dans le nombre et les types des espèces qu'elles abritent. Les Néo-tropiques sont de loin, la zone la plus riche contenant 36% des espèces terrestres connues (c.3 370 espèces). Ensuite viennent l'Afrique tropicale (21%, c.1 avec 950 espèces), la zone Indo-malaise (18%, c.1 700 espèces), l'Australie (17 %, c.1 590 espèces) et finalement le Paléarctique (10%, 937 espèces), le Néarctique (8 %, 732 espèces) et l'Océanie (2%, 187 espèces). Bien qu'elles aient relativement peu d'espèces, les îles de l'Océan Pacifique sont très riches pour leur taille, elles abritent 20 fois plus d'espèces par unité de surface que l'Amérique du Sud, le plus riche des continents. (Bird Life International, 2004).

Les pays les plus riches en diversité sont: la Colombie, le Brésil, le Pérou, l'Equateur et l'Indonésie (avec plus de 1 500 espèces pour chaque pays), suivis par la Bolivie, le Venezuela, la Chine, l'Inde, le Mexique, la République Démocratique du Congo, la Tanzanie, le Kenya et l'Argentine (chacun avec plus de 1 000 espèces). (Bird Life International, 2004).

Cette différence géographique dans le nombre d'oiseaux est la conséquence des diverses circonstances d'évolutions dans le temps. La variété et la superficie des différents habitats ont notamment une influence cruciale. Aussi d'autres facteurs marquants comme les barrières naturelles (les océans et les montagnes indépassables), les évènements climatiques (les récentes époques glacières), les contraintes du milieu tels que :les prédateurs, les espèces compétitives, notamment l'impact abusif et grandissant de l'être humain. (Bird Life International, 2004). Les différents en apparence (dimorphisme sexuel). (WEBMASTER).

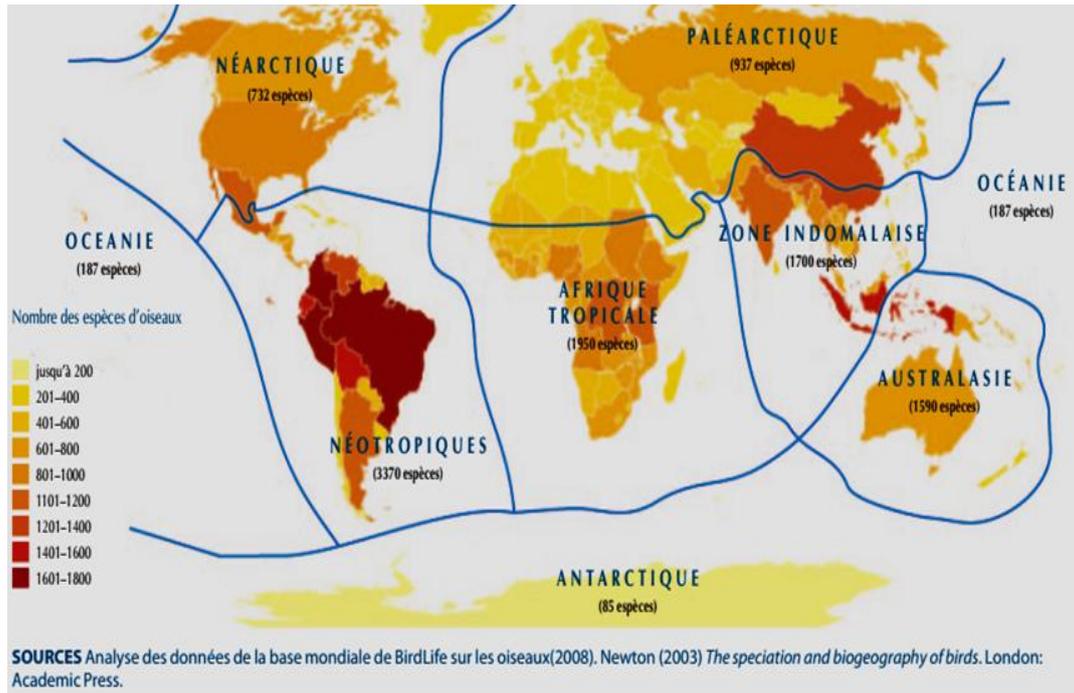


Figure 07 : Répartition géographique des populations des oiseaux dans le monde.

(Bird Life International, 2004)

II-7- ECOLOGIE DES OISEAUX+

II-7-1-Migration ou sédimentation

L'étude des migrations a débuté par l'observation des vols migratoires et par la collecte des dates d'arrivée et de départ de migrateurs stricts dans les régions donnée. (Dorst, 1962). La migration des oiseaux est un mouvement régulier etsaisonnier observé chez de très nombreuses espèces d'oiseaux. (Bastien, 2011).

Selon une classification courante et généralement admise, on divise les différentes espèces en oiseaux migrateurs, et d'autres sédentaires

II-7-1-1- Oiseaux migrateurs

La migration est le déplacement collectif généralement saisonnier, qu'accomplissent certaines espèces animales : oiseaux, poisson. (Bastien, 2011).

- **Espèce migratrice** signifie l'ensemble de la population ou toute partie séparée géographiquement de la population de toute espèce (ou taxon inférieur) d'animaux sauvages, dont une fraction importante des membres de façon prévisible et cyclique traverse au moins les limites d'une frontière de juridiction nationale. (Geradet Tim, 2010).

- **Les oiseaux migrateurs** ont, en fait, deux parties : l'une, située au Nord, où ils nichent et élèvent leurs petits, l'autre, au Sud, où ils hivernent mais ne nichent jamais. Les espèces migratrices se rendent parfois dans des régions fortes éloignées car elles sont sûres d'y trouver

des conditions de vie favorables, leur zone de nidification étant temporairement moins accueillante. (Marius, 2013).

II-7-1-2-Oiseaux sédentaires

Vivent toute l'année au même endroit, même après la saison des nids. C'est par exemple le cas du Pic vert ou de la Mésange huppée (Sturbois, 2013) Les espèces nomades se situent à mi-chemin entre ces deux groupes. En hiver elles se déplacent autour de leur territoire, souvent dans un rayon de plus de 100 km. (Marius2, 2013).

II-7-3-Classement par distance

Selon Diagana et Diawara, il s'agit trois types de migration qui sont :

II-7-3-1- Migrations de longue distance

Les grands oiseaux qui se migrent sur des longues distances passent une bonne partie de leur temps de vol à planer. Ils utilisent les ascendances thermiques pour s'élever dans les airs.

II-7-3-2- Migrations de courte distance

Les migrateurs à courte distance passent la mauvaise saison dans une région plus ou moins semblables à leur zone de nidification.

II-7-4- L'erratisme :

Est un autre type de déplacement à caractère non migratoire amenant certains oiseaux à quitter leur site de nidification, de quelques kilomètres à quelques dizaines de kilomètres

II-7-5-Voies de migration :

Trois routes migratoires sont actuellement connues : la voie migratoire de l'Atlantique Est ; la voie migratoire de la méditerranéenne et la voie migratoire de l'Afrique de l'Est. La voie migratoire Atlantique-Est est la plus importante pour les oiseaux migrateurs qui séjournent en Afrique de l'Ouest pendant la saison humide. Durant leur voyage, ils traversant différents paysages et rencontrent diverses conditions climatiques (tropicale, aride, tempérée et arctique). (Diagana et Diawara, 2004).

II-7-6- Période de la migration :

Les périodes de migration printanière et automnale devront être couvertes dans leur totalité. Au printemps, les périodes d'observations devront être réparties entre la fin du mois de mars et le début du mois de juin, pour une durée de 10 semaines. A l'automne, les périodes d'observations devront être réparties entre le mi-août et la mi-novembre, pour une

durée de 12 semaines ; la période de migration automnal étant plus longue que la période de migration printanière (**Dubois et al, 2008**).

II-8- Locomotion :

Le vol est le mode de déplacement normal des oiseaux, même les oiseaux qui ne volent pas, voltigent lors d'une fuite rapide (l'autruche à la cours si rapide), aussi d'autres oiseaux comme les Pingouins ne peuvent pas voler, ils utilisent la nage (bons nageurs). (**Nendlen et Liechtenstein, 1970**). Les oiseaux pratiquent les sortes des vols suivantes :

- **Le vol battu** : concerne une grande majorité d'oiseaux, il consiste à ramer les ailes (au cours du vol battu, les ailes sont alternativement levées et abaissées).
- **Le vol plané** : consiste à glisser sur l'air (les ailes statiques après avoir prise de la vitesse).
- **Le vol à voile** : où les oiseaux sont entraînés par les courants ascendants de convection (**thermiques**). (**François et al, 1991**).

II-9- Reproduction des oiseaux :

Les mâles font tous leurs efforts pour captiver l'attention et les bonnes grâces de leurs femelles : ils chantent, ils les appellent, ils sautillent autour d'elles, déploient toutes leurs grâces en volant. Souvent leurs démonstrations sont violentes; durant des heures entières, un mâle poursuivra une femelle, et la chassera devant lui; mais, le plus souvent; celle-ci ne résiste pas longtemps et se livre. Au moment d'accouplement, les deux partenaires cherchent une place convenable pour construire leur nid, à moins cependant qu'ils ne retournent, à celui qu'ils avaient l'année précédente. Généralement, ce nid est au centre de l'espace dont l'oiseau fait son domaine, et il est diversement placé suivant les espèces.

Les rapaces construisent leur aire à une grande hauteur, et ne l'établissent que très rarement sur le sol, où nichent les oiseaux coureurs; les oiseaux arboricoles placent leur nid sur une branche, dans le creux d'un tronc d'arbre, à terre, sur un lit de mousse, etc.; les oiseaux de marais, au milieu des joncs et des roseaux, sur de petits îlots, et le construisent assez souvent de façon à ce qu'il flotte à la surface de l'eau; les oiseaux marins nichent sur les falaises, dans des cavités qu'ils se sont creusées eux-mêmes. Tout ce que l'on peut dire de général à ce sujet, c'est que le nid est caché dans des profondeurs où l'œil ne peut le découvrir; que lorsqu'il est construit à découvert, la position qu'il occupe est souvent inaccessible, ou bien il est placé de telle sorte qu'on ne puisse facilement l'apercevoir. La forme du nid n'est pas constante dans une même famille; elle dépend, en effet, de l'habitation, et c'est sous ce rapport que l'on remarque les plus grandes différences entre oiseaux de même famille ou de même genre.

Quand l'oiseau commence à pondre, sa température s'élève; il entre dans une sorte d'état fébrile; les plumes tombent sur divers endroits du corps, et notamment au ventre. C'est surtout la femelle qui couve : elle n'abandonne ses œufs que pour aller manger, et, pendant sa courte absence, le mâle la remplace. Quelquefois, cependant, cette fonction est partagée par les deux époux. Chez les autruches, c'est le mâle seul qui couve.

L'incubation se fait avec soin; il n'est pas de jour où la mère ne retourne les œufs. Telle femelle, quand elle les quitte, les recouvre de sable ou de duvet; telle autre les expose aux ardeurs du Soleil. Les tallegalles même, qui ne couvent pas, et qui se contentent d'entourer leurs œufs de matières végétales en fermentation, sont obligés, chaque jour, d'apporter les matériaux nécessaires pour la production de chaleur.

Les parents n'aident nullement à l'éclosion de leurs petits; ce n'est que quand ils sont sortis de leur coquille, qu'ils les sèchent et les réchauffent. A partir de ce moment, ils les nourrissent avec la plus grande sollicitude. Ils commencent par leur donner des substances très tendres; puis, peu à peu, ils les habituent à des aliments plus solides, jusqu'à ce qu'enfin ils puissent avoir le même régime que les adultes.

Quand les jeunes ont pris leur essor, les parents les accompagnent encore, leur apprennent à chercher eux-mêmes leur nourriture, et ne les abandonnent que quand leur instruction est terminée(Nendlen et Liechtenstein, 1970)

Partie II.

Etude expérimentale

CHAPITRE I

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

I-1- CADRE D'ETUDE :

Dans ce chapitre nous présentons le cadre d'étude qui est la région de Tiaret et sept zone d'échantillon, Beni hamad ,Chemakh , Nadora, Sidi abderahman, Rechaiga , Rosfa , Ch'haima,dans lesquelles s'est déroulée la présent étude.

I-2-PRESENTATION GENERALE DE LA REGION DE TIARET :

I-2-1-Localisation géographique.

La wilaya de Tiaret s'étend sur une superficie de 20.086.64 km², c'est une région localisée dans les hauts plateaux de l'Algérie à l'Ouest, entre les chaines Telliennes au Nord et la chaîne Atlassienne au Sud. Elle est caractérisée par un relief varié et une altitude comprise entre 800 et 1508m (ANIREF.2011).

Les zones steppiques au niveau de la région de la wilaya de TIARET sont situés au niveau de la partie sud, (figure.18); ceux-ci se situent entre la latitude 35° N et 1° E longitudes.

Ceci n'est en effet que pour renseigner sur l'ampleur de la superficie steppique occupée au niveau de la région qui est estimée à 10 Km².

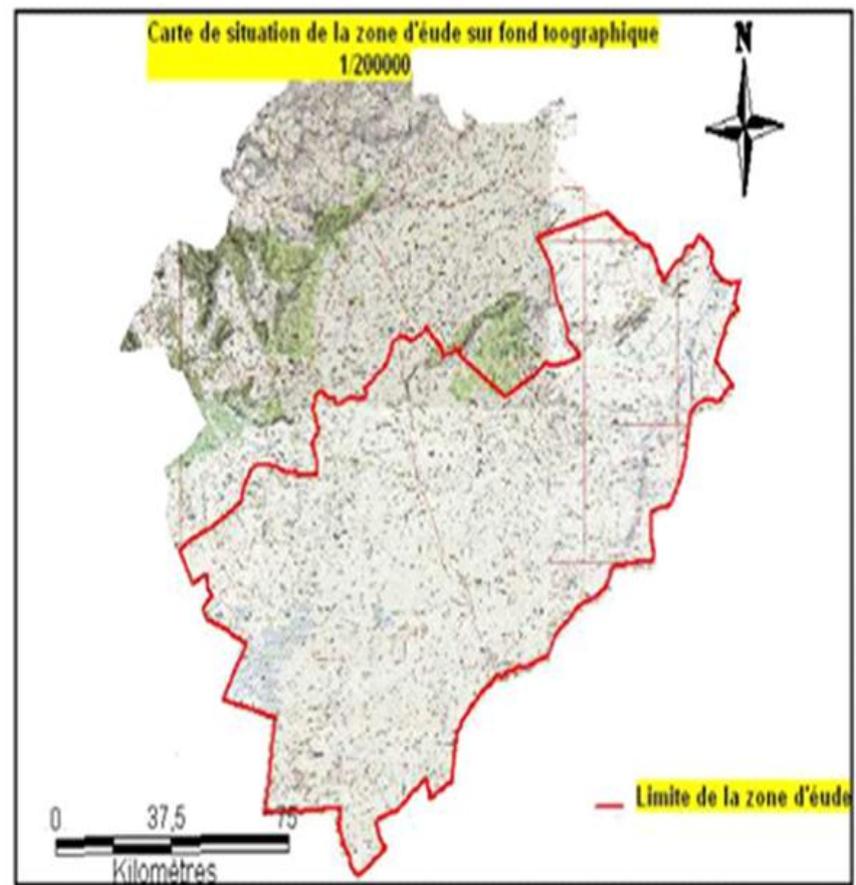


Figure 08 : Carte de situation de la zone d'étude

(Source : Conservation des forêts(2012))

I-2-2-Situation administrative :

La wilaya de Tiaret, comporte 42 communes, dont 13 communes steppiques qui sont : Rosfa, Madna, Sidi Abderrahmane, CHEHAIMA, Ain Dheb, Naima, Faidja, Sidi Abdelghani, ZMALET EL EMIR, Serguine, Ksar Chellala, Rechaigaet la commune de Nadorah (figure .09).

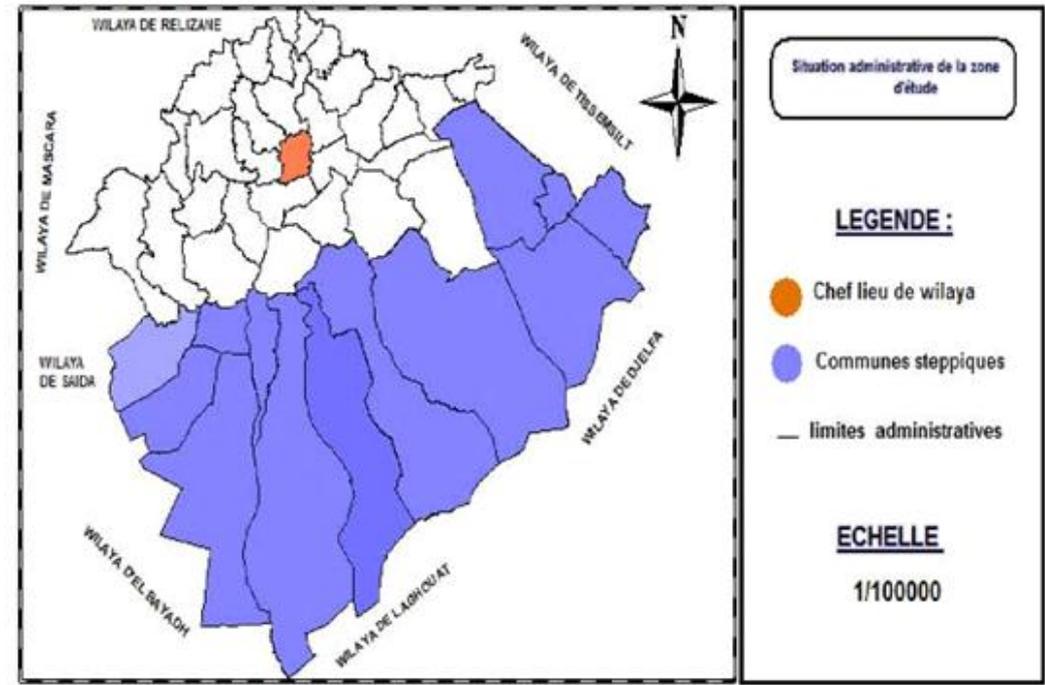


Figure 09 : Carte de situation administrative de la zone d'étude.

I.2.3. Le couvert végétal :

La végétation rencontrée au niveau des zones steppiques dans la région de Tiaret est typique des écosystèmes semi-arides, en effet on y rencontre divers groupements végétaux, c'est ainsi que l'on identifie, au niveau des trois sous zones les steppes d'alfa, les steppes d'armoïse, une végétation psamophytes etc., (Dargogne, 1992).

La distribution spatiale de la végétation steppique sur l'ensemble du territoire de la zone d'étude, répond à plusieurs variables notamment édaphiques. Plusieurs travaux de recensement des divers groupements végétaux furent entrepris par les administrations chargées de gérer l'espace steppique.

La végétation naturelle de la zone steppique est caractérisée par des sous arbustes tel que le CHOBROG (*Noamucronata*) qui occupe les sols à croûte calcaire et d'une steppe rase à sparte (*Lygeumspartum*)

Le couvert végétale à armoise blanche (*Artemisia herba alba*) et la couverture végétale d'alfa pure (*Stipa tenacissima*) sont s très dominante dans les endroits d'apports ces associations consomment les principales végétations naturelles des parcours.

Il existe aussi d'autres types de végétation telle que les halophiles composées de l'*A triplex halimus* , situées sur les sols à forte salinité, notamment vers la région de Ksar Chellala. Aussi il est à noter que l'on identifie un autre type de groupement végétaux, les psamophiles sont en effet identifiés sur l'ensemble des zones sableuses telle que le *tamarix gallica* ou le *retamaretam*.

I-2-4-Lithologie de la zone d'étude :

Compte tenu l'identité écologique de la zone d'étude, les divers types de sols rencontrés manifestent certaines similitudes, dans ce sens ; la lithologie du terrain est caractérisée par des sols squelettiques pauvre en matière organique, entre autre ceux-ci sont de type calcaire (figure.20).

A noter toutefois que d'autres formations pédologiques peuvent être rencontrées, telles que les sols halo vers les sebkhas, (région de chott chergui) ou vers la région de Ksar Chellala. Aussi d'autres types de sols, à texture sableuse sont identifiés, notamment vers les régions confrontées à la problématique qu'est l'érosion éolienne.

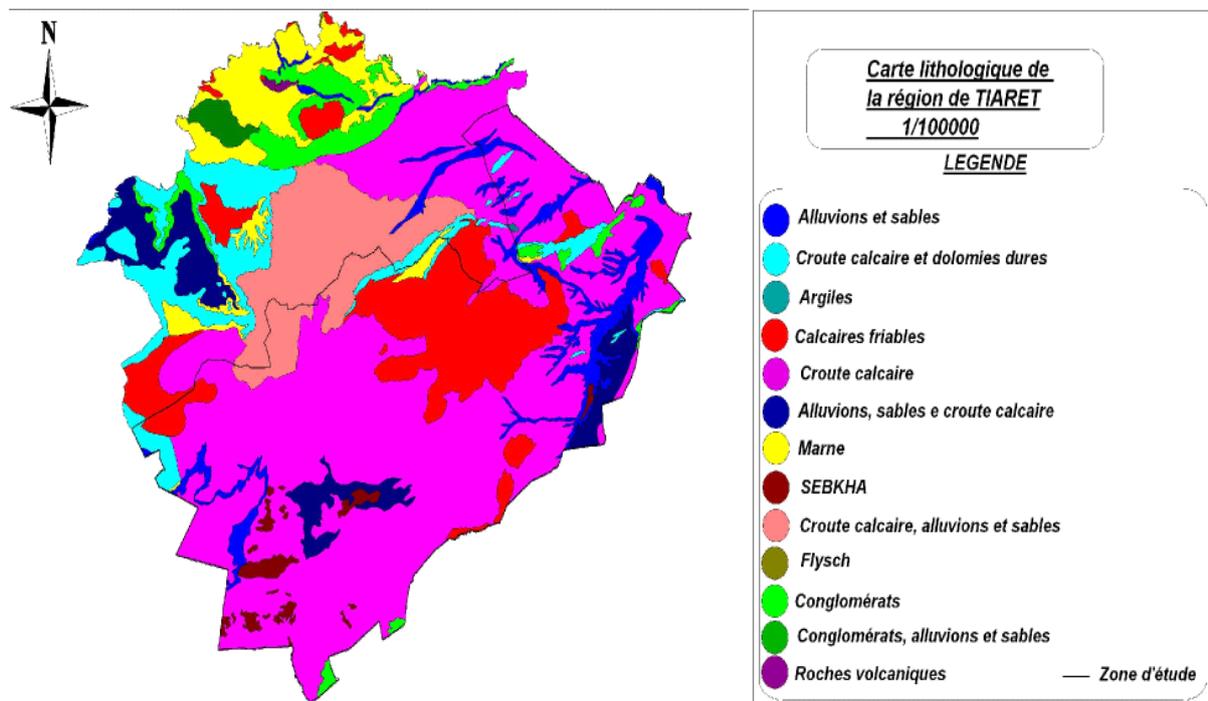


Figure 10 : Carte lithologique de la région de Tiaret (INCT ,2008).

I-2-5-Hydrologie :

Les zones steppiques dans la région de Tiaret sont caractérisés par un réseau hydrographique irrégulier, en effet une grande partie des cours d'eau recensés sont des temporaires, secs par saisons sèches, et peuvent connaître une phase de crue lors des périodes de fortes intempéries.

Néanmoins d'autres types de formation hydrique peuvent être cités, telle que les sebkhas et les chotts, à cet effet, les zones steppiques de la région de Tiaret font état d'une importante étendue d'eau, situé dans la partie Sud-Ouest, vers le territoire de la commune de Sidi Abderrahmane, une grande partie de CHOTT chergui occupe en effet la zone précitée.

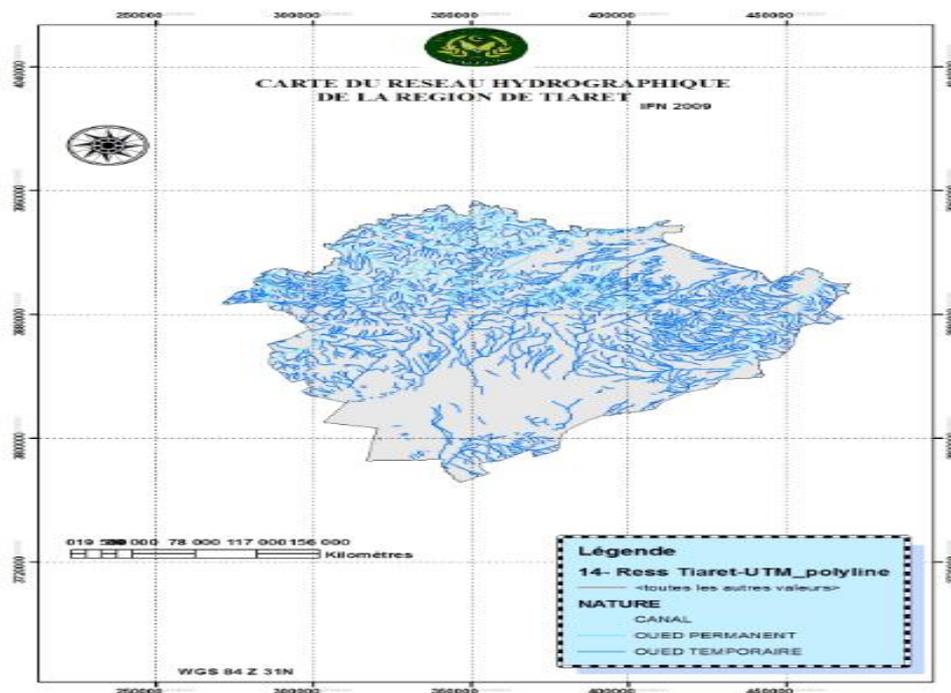


Figure 11: Carte de réseaux hydrographique de la wilaya de Tiaret.

I-3-Le climat :

Compte tenu de l'étendue de la superficie de la zone d'étude, et devant l'indisponibilité de données climatiques propres à la région en question, les données utilisées sont celles issues de la station météorologique de Tiaret.

Les particularités climatiques des hautes plaines algériennes révèlent des manifestations météorologiques très contrastées, cette variabilité fait intervenir des paramètres biogéographiques prépondérants agissant sur la répartition saisonnière des précipitations et températures.

La région se situe entre les deux isohyètes : 250 et 300 figure N°0 (HCDS, 2008).

Elle est, caractérisée par un climat méditerranéenne continental celui des hautes plaines avec des hivers froid et des étés chauds et secs.

La température et les précipitations agissent d'une façon énergétiques sur l'intensité d'altération des roches surtout les régions arides et saharienne ou la végétation se fait rare (Belkhanousse, 2003).

Le climat contribue d'une manière directe à l'évolution et au changement paysager des écosystèmes arides et semi-arides.

I-4- Les précipitations :

Les précipitations sont un paramètre climatique dont la contribution au processus de dégradation et de désertification écosystèmes semi-arides est des plus conséquentes, les périodes de sécheresse qui caractérisent un déficit entre les précipitations et l'évapotranspiration sont pour accentuer la désertification des parcours steppiques en Algérie (Nedjraoui, 2008).

Ce travail essaye d'identifier les diverses fluctuations inter et intra annuelles, mais au-delà examiner l'évolution des années sèches, de manière à comprendre l'influence des paramètres du climat sur le changement intervenant dans notre zone d'étude.

Tableau 05 : Humidité moyenne durant 2003-2013 de la wilaya de Tiaret

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Moy	76,38	72,92	67,69	64,57	56,69	40,84	34,33	38,95	54,12	63,5	72,73	79	60,14

I-4-1- Le vent :

Le vent est un facteur climatique déterminant. Il est caractérisé par sa direction, sa fréquence et son intensité. Il exerce une action sur les variations de températures et d'humidité (Miara, 2011). Les vents dominants, de la région de Tiaret, sont de la direction Nord-ouest

Tableau 06 : Vitesse moyenne du vent durant 2003-2013 de la wilaya de tiaret

Mois	Jan	Fev	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	Année
Moy	16,51	15,79	16,03	16,11	14,25	12,67	13,18	13,04	12,33	13,75	16,35	17,34	14,77

I-4-2- La température :

A l'instar des précipitations, la température d'avère un facteur important pour la végétation, néanmoins l'augmentation de celle-ci dépassant un seuil de tolérance peut avoir des conséquences néfaste sur la végétation et son comportement. Il est utile de noter que la température est un facteur climatique essentiel dans ayant une incidence directe sur l'aridité du climat (Greco, 1966 in Hadouche;2009).

I-4-2-1-Température annuelle moyenne :

La moyenne des températures annuelles enregistrées pour la période de 1985-2012 a enregistré un maximum de 19,3°C pour l'année 2011 et un minimum de 13,35 °C. Pour l'année 1992 à l'opposé des précipitations qui connaissent une évolution irrégulière, les températures manifestent une tendance à la hausse (figure 9).

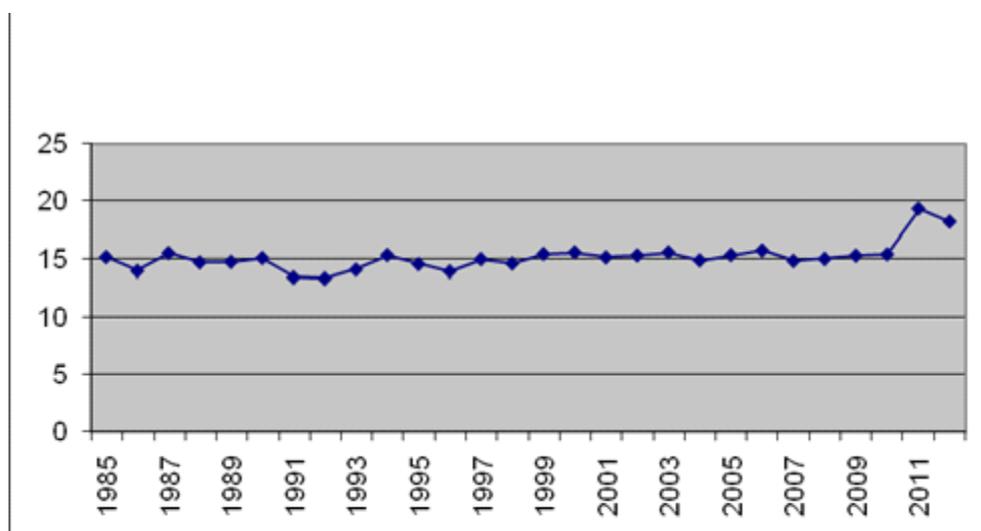


Figure 12 : Evolution de la température annuelle moyenne 1985-2012

I-4-2-2-Moyenne des minima et des maxima :

Sur l'ensemble de la période 1985-2012, le mois de janvier demeure le plus froid avec un moyenne de 6,24°C le mois le plus chaud est celui de juillet avec une moyenne de 26,55°C. L'amplitude thermique annuelle pour notre région est de 33,55 °C.

➤ Evolution température- précipitations :

a- Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson

Une comparaison évolutive entre la température et les précipitations permet de comprendre le comportement du climat dans notre région.

Les figures suivantes, représentent les diagrammes ombrothermiques de la station de Tiaret pour la période 1985-2012, 1985-1999 et 1999-2012. D'un point de vue globale, l'on remarque que la période sèche pour l'ensemble de la période d'observation s'étend sur 04 mois,

à partir du moi de juin jusqu'au mois de septembre, néanmoins la période sèche semble différer par comparaison entre les deux période 1985-1999 et 1999-2012, en effet la saison sèche s'étend sur une période de 03 mois pour la période 1985-1999 (figure), et sur 04 mois pour la période 1999-2012(figure22).

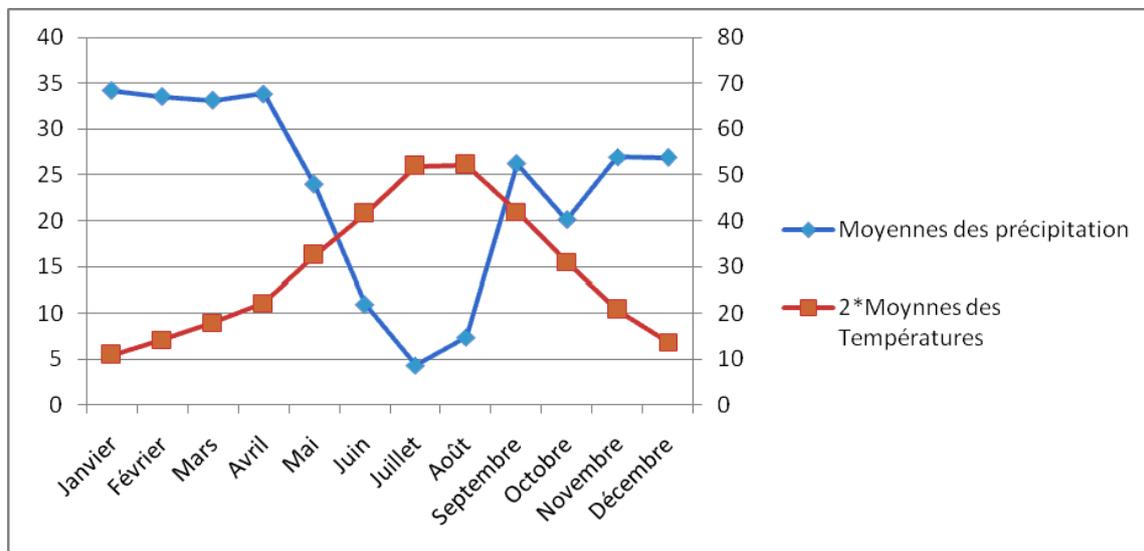


Figure 13 : Diagramme ombrothermique de la période 1985-1999

$$Q2 = 2000P/M^2 \cdot m^2$$

(Quezel et Médail, 2003)

Où :

P : Moyenne des précipitations annuelles en mm

M : Moyenne des Maxima du mois le plus chaud en °K **m :** Moyenne des minima du mois le plus froid en ° K

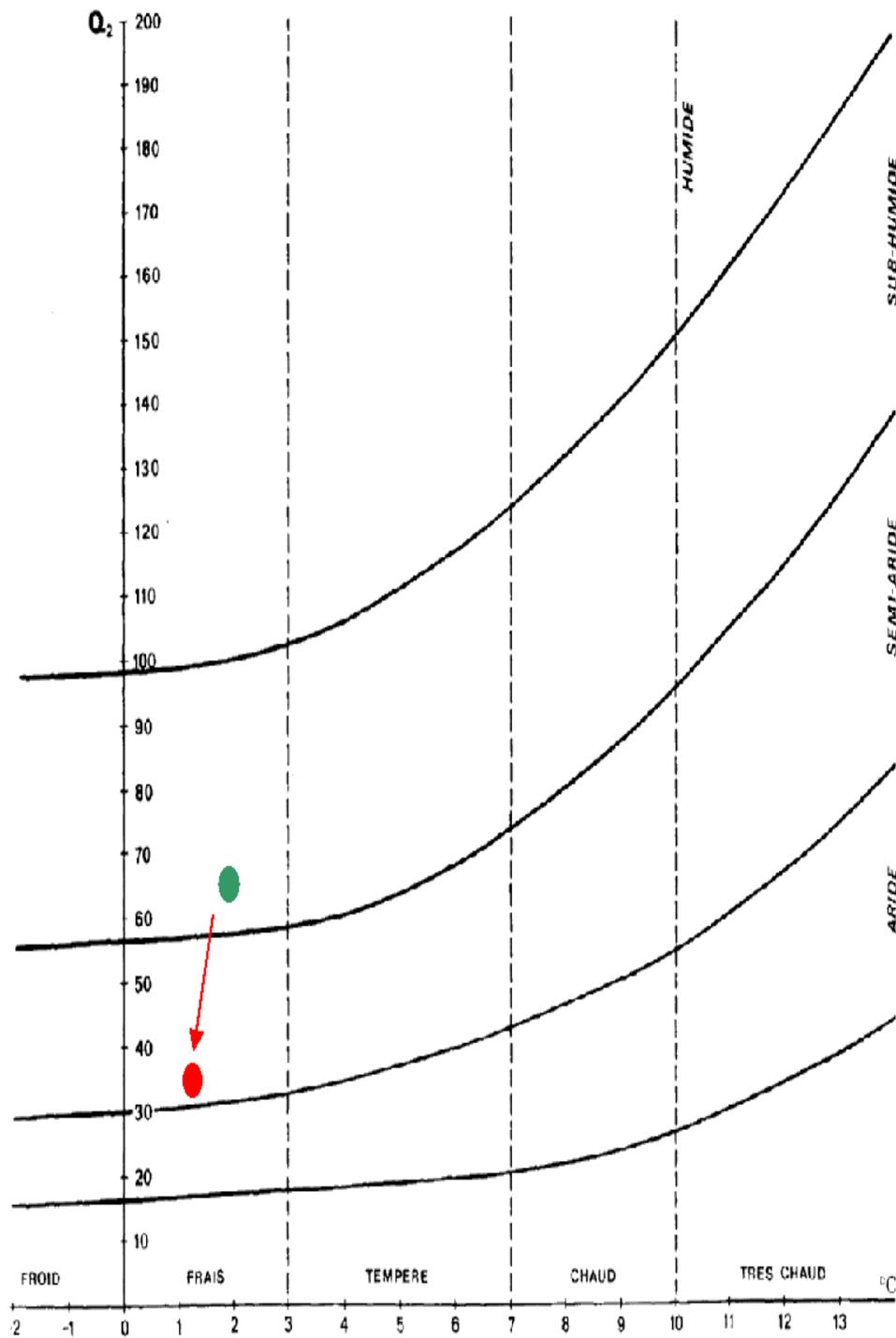
$$Q2 = 3.43 P / M - m$$

Le résultat obtenu et les étages bioclimatiques sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 07 : Situation bioclimatique de la station de TIARET.

Station	Période	Moy m°	Amplitude thermique	Q2	Niv.bioclimatique	Var Thermique
Tiaret	1913-1938	1,7		65,31	Subhumide	Fraiche
Tiaret	1985-1999	1,7	32,73	29,85	Semi aride	Fraiche
Tiaret	1999-2012	1,7	33,45	40,12	Semi aride	Fraiche
Tiaret	1985-2012	1,7	33,55	34,17	Semi aride	Fraiche

Figure 14 : Climagramme d'Emberger



pour les

périodes 1913-1938 et 1985-2012.

Le Q_2 de la région de Tiaret pour la période (1986-2012) est équivalent à 34.37. Ce dernier est inférieur à celui calculé par (Seltzer, 1946) pour la période de (1913 à 1938), estimé à 65.31. A cet effet, nous remarquons que l'étage bioclimatique de la région de Tiaret est passée du subhumides inférieur au semi-aride inférieur au cours de la période (1986-2012).

b-Indice xérothermique d'EMBERGER, 1942).

Les climatologues définissent l'indice xérothermique comme étant l'indice de sécheresse par rapport aux critères thermiques. Cet indice permet en complément du régime pluviométrique, de mieux caractériser le climat méditerranéen. Il est exprimé par la formule suivante :

$$I_s = P / M$$

P : Total des moyennes des précipitations estivales (en mm).

M : Moyenne des maxima thermiques de la période estivale (°C).

L'indice I_s d'Emberger est estimé à 0.72 pour la région de Tiaret.

Plus cet indice est inférieur à 1, plus il représente un facteur limitant pour le développement de la végétation. Ainsi, nous constatons une période estivale très chaude dans la région, ce qui peut influencer fortement le déclenchement des feux de forêt pendant cette période. (Kadik, 1987)

c-Indice d'aridité de De Martonne :

De Martonne a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimé par la relation suivante :

$$I = P / (T+10)$$

P : Précipitation moyenne annuelle en (mm).

T : Température moyenne annuelle en (°C).

Il est d'autant plus grand que le climat est humide.

Pour la station de Tiaret, cet indice est égal à 10,71.

Tableau 08 : Valeurs de l'indice d'aridité de De Martonne et bioclimat correspondant (De Martonne *in* Meddour, 2010)

Valeur de l'indice	Type de bioclimat	Valeur de l'indice	Type de bioclimat
0-5	Hyperaride	20-30	Subhumide
5-10	Aride	30-55	Humide
10-20	Semi-aride	>55	Perhumide

Selon l'indice d'aridité de Martonne, la région de Tiaret se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride. Ce qui confirme cette situation dans le climagramme d'Emberger.

CHAPITRE II

MATERIELS ET METHODES

II-1- INTRODUCTION :

Ce chapitre est consacré à la description des principales méthodes et technique utilisée pour la caractérisation de la biodiversité avifaunistique des zones steppiques.

II-2-OBJECTIFS DE L'ETUDE :

Notre travail a pour un objectif général d'évaluer la biodiversité des oiseaux localisés dans les zones steppiques de la région de Tiaret. Dans ce contexte, cette étude s'est articulée sur certains objectifs spécifiques :

- Réaliser un inventaire général des oiseaux migrateurs et sédentaires pour établir une base de suivi dans ces zones steppiques (Benihamed ,Chamekh, Nadorah, Sidi abderahmene , Rechaiga, Rosfa, Ch'haima).
- Reconnaître les espèces d'intérêt écologique, trophique et phénologique localisées dans ces régions en vue de déterminer la distribution des espèces.
- Connaître le nombre d'espèces par site et identifier les fluctuations des effectifs.
- Déterminer les sites de préférence des oiseaux inventoriés selon leur abondance dans ces régions.

Notre travail s'est étalé sur une durée approximative, pendant 5 mois de Janvier 2017 à juin 2017. Deux grands volets retenus, ont été réalisés dans différents lieux lors de cette étude :

-Un travail sur terrain, qui comprend plusieurs étapes :

- Le choix des zones steppique, pour la réalisation de notre inventaire,
- Comptage des espèces des oiseaux observés,
- Utilisation des guides et des clés de détermination pour identifier les espèces
- Prises des coordonnées GPS des stations étudiées.
- Orienter sur place dans l'exploration des stations.

-Un travail à l'aide d'outils d'informatique pour répertorier les espèces recensées et le traitement des données par des indices écologiques.

Ceci était réalisé avec l'aide des ornithologues, des gardes forestiers et des guides pour nous

II-3- PROTOCOLE EXPERIMENTAL :

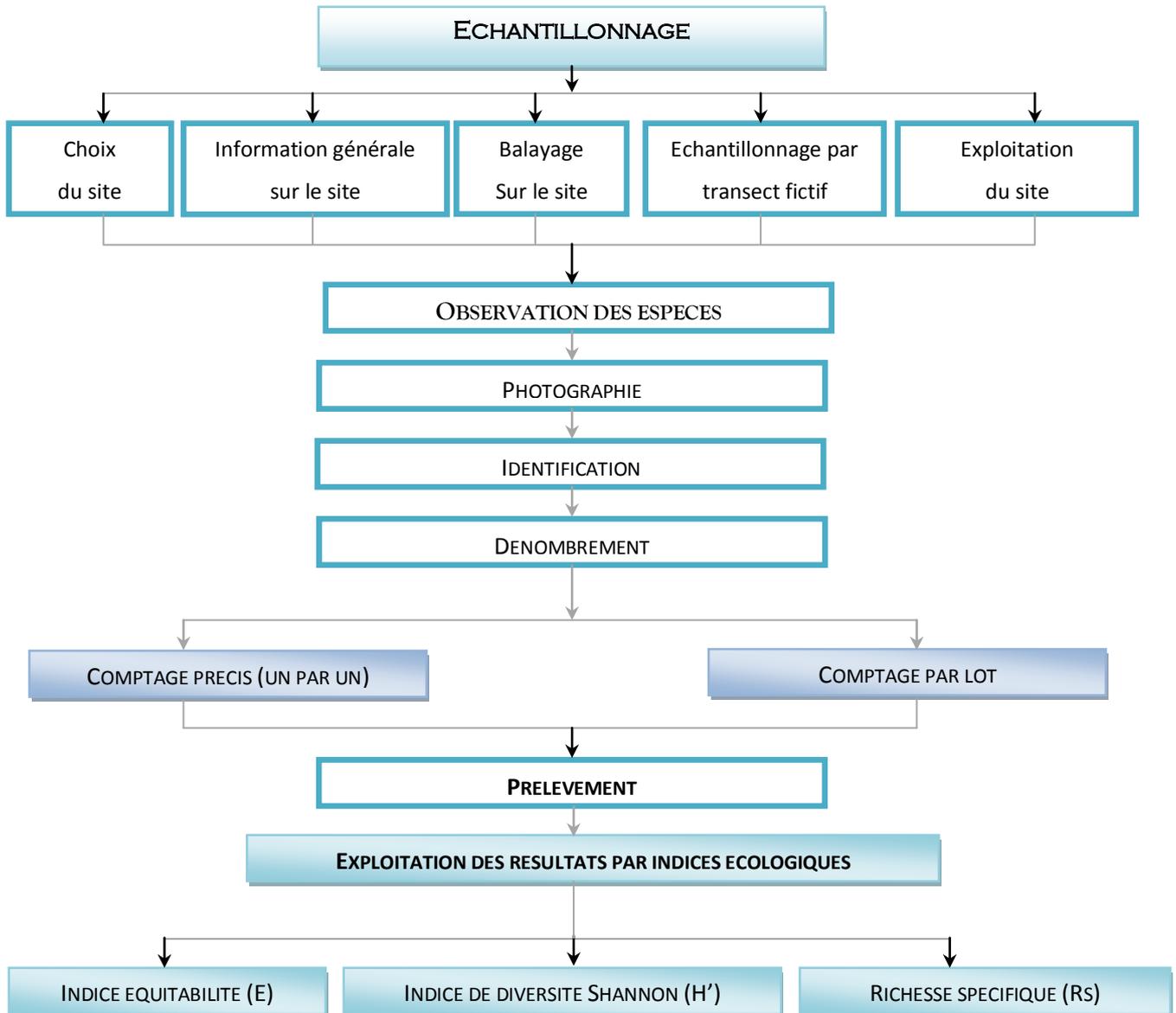


Figure 15 : Schéma du protocole expérimental suivi lors de notre étude.

II-4- Matériel utilisé :

Pour la réalisation de l'étude de terrain, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un bloc note et un crayon pour noter les observations.
- Des jumelles 8*40
- Longue vue .
- Compteur manuel.
- Cartes et GPS.
- Des étiquettes pour noter la date et le lieu d'échantillonnages.
- Guide d'identification des oiseaux.
- Appareil photographique (prise de vue et confirmation de présence de certaines espèces difficilement identifiables).
- Véhicule 4X4 .

II-5- Méthodes utilisées :

II-5-1- Échantillonnage :

L'échantillonnage est défini par l'ensemble des opérations qui consistent à la réalisation de relevés d'individus représentatifs pour la population étudiée (**Gounot, 1969**).

Durant notre travail, nous avons procédé à l'échantillonnage en prenant en considération les points suivants :

- Choix du site: les stations échantillonnées sont des zones steppiques qui ont été choisies de façon typique et représentative en s'appuyant essentiellement sur l'expérience de l'observateur et sa connaissance sur ces zones.
- Informations générales sur le site : situation géographique, conditions météorologiques, situation administrative, type de zone steppique, faune et flore présentes, niveau d'eau...
- Balayage général sur le site : l'observateur balaye dans son champ de vision le long du site pour choisir l'emplacement offrant les meilleurs points d'observation (position dominante).
- Échantillonnage par transect fictif : subdiviser notre zone en traçant des lignes virtuelles pour permettre d'optimiser les conditions de comptage (éviter le comptage double, avoir une vue précise).
 - Exploration du site : parcourir le milieu en marchant à vitesse lente afin de voir les espèces dans leur état naturel (manger, s'accoupler, reposer...), les chercher parmi les buissons et dans la végétation ou d'entendre leur bruit en s'enfuyant.

II-5-2- Observation des espèces :

Avant de commencer à compter les oiseaux, on doit localiser les groupements d'espèces en se servant d'une longue-vue et de jumelles. Ensuite, on comptabilise chaque espèce soit par individu soit par groupe selon les effectifs.

II-5-3- Photographie :

Les oiseaux observés sont systématiquement photographiés dans leur environnement (habitat, milieu d'échantillonnage...). Les photos sélectionnées serviront à confirmer l'identification des espèces.

II-5-4- Identification :

L'identification des espèces a été réalisée en utilisant des guides de détermination connus en ornithologie :Mullarney et al 1999, Harrinson et Greensmith 1993,

II-5-5- Dénombrements :

D'après **Blondel (1969)**, un dénombrement permet d'obtenir un aperçu aussi précis que possible de la densité d'oiseaux sur une surface, on y arrive par étude directe ou par échantillonnage dont le but majeur est de contribuer le plus possible à la connaissance et à la conservation des espèces et de leurs habitats.

Les méthodes sont nombreuses et variées selon les conditions de site et de la population d'oiseaux (Schricke, 1989).

Deux principales méthodes sont connues (Blondel, 1969) :

- Les méthodes relatives qui utilisent des indices qui renseignent sur l'abondance relative des espèces d'oiseaux comme les Indices Kilométrique d'Abondance et Indice Ponctuel d'Abondance.
- Les méthodes absolues dont l'objectif est de donner un aperçu aussi proche que possible de la densité par rapport à une superficie. Elles permettent de déterminer un nombre d'individus le plus proche de la réalité, d'une population rassemblée sur un espace délimité et relativement court dans le temps.

Nous avons retenu pour notre expérimentation la méthode absolue par comptage au sol. Les points d'observation ont été choisis autour du plan d'eau de façon à réaliser un recensement exhaustif de tous les individus et espèces présents au moment du comptage. Les effectifs d'oiseaux peuvent être soit comptés précisément soit estimés, le choix dépend des conditions du site et des populations à dénombrer.

Nous avons procédé au comptage:

- ❖ Un par un pour les grandes espèces et petites populations
- ❖ Par lot pour les grandes populations, dont leurs effectifs dépassent les 400 individus

- Comptage précis (un par un) :

On compte les individus d'une même espèce (groupe d'oiseaux homogène), un par un et on passe à une autre espèce ; pour les groupes en vol quand il s'agit d'espèces de grande taille. Le comptage s'est réalisé avec un compteur manuel pour ne pas se tromper.

Cette méthode est utilisée lorsque :

- ✓ La population est faible ;
- ✓ Il y a peu de mouvements (nourriture, repos) ;
- ✓ La perturbation est faible ou nulle ;
- ✓ Le site est de petite étendue ou une zone ouverte.



Photo 14: Exemple d'un comptage précis (un par un)

Dahmani (2017).

b- Le comptage par lots :

Il se fait par la méthode des « paquets » : il s'agit de compter précisément un paquet de 10, 50 ou 100 individus, d'après l'expérience de l'observateur, le principe consiste à faire un balayage de toute la population et de compter le nombre de paquets de mêmes dimensions.

Ce comptage est utilisé dans le cas où :

- ✓ Le nombre des individus est important ;
- ✓ Les oiseaux sont en mouvement ;
- ✓ Il y a une cause de perturbation d'où une observation prolongée est difficile ;
- ✓ Les oiseaux forment un groupe compact (foulques....) ;
- ✓ La distance d'observation est grande d'où une difficulté de bien observer.

Ce comptage consiste à compter le groupe en le divisant en plusieurs zones, puis additionner ces sous-totaux mais il faut trouver des repères pour ne pas superposer les surfaces et compter des groupes d'oiseaux deux fois.

Il est préférable de considérer des blocs de petite taille (la plupart des observateurs utilisent des blocs de 10 individus). Des blocs de 100 oiseaux ou plus ne sont généralement utilisés que pour les oiseaux en vol, lorsque le temps disponible est très limité, pour effectuer le comptage.



Photo 15 : Exemple d'un comptage par lot **Dahmani (2017).**

II-5-6-Prélèvement de données :

Les prélèvements ont été faits par observation directe et photographie. Toutes les informations sont notées : date et heure du comptage, nom du site, conditions climatiques. L'effectif des espèces est noté au fur et à mesure que les comptages sont effectués en séparant chaque sous-total du précédent par une virgule, un point ou un signe +. Par exemple: "chevalier gambette 104, 11, 29, 6, 1, 5, 36 = 192". Les comptages sont additionnés à la fin de la visite pour donner un total général pour chaque espèce rencontrée durant l'observation.

II-6-Exploitation des résultats par les indices écologiques :

Pour l'exploitation des résultats, nous avons utilisé trois indices : la richesse spécifique, l'indice de Shannon et l'équitabilité.

a. La richesse spécifique (RS) : représente le nombre d'espèces d'oiseaux d'eau observés pendant une date précise (**Blondel, 1969**).

b. b. L'indice de diversité de Shannon (H') : mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible

traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité (Blondel, 1975).

L'indice de Shannon peut être calculé par la formule suivante:

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

n_i : Effectif de l'espèce n
 N : Effectif total du peuplement
 P_i : L'abondance relative

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (Dajoz, 2006).

Ø Si $H' \in (0 ; 2,5)$ bits alors H' est faible, ce qui implique que le milieu est peu diversifié (cas des milieux spécialisés ou l'on note généralement la dominance d'une seule espèce ou d'un petit nombre d'espèces sur l'ensemble des espèces de la communauté).

Ø Si $H' \in (2,6 ; 3,9)$ bits alors H' peut être supposé moyen, ce qui implique que le milieu est relativement riche en espèces.

Ø Si $H' \in (4 ; 5)$ alors H' peut être supposé élevé (cas des milieux isotropes ou les espèces tendent vers l'équiprobabilité).

c. L'indice d'équitabilité (E) : cet indice permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut pas connaître. Plus sa valeur a tendance à se rapprocher d'un, plus il traduit un peuplement équilibré (**LEGENDRE et LEGENDRE 1979**).

Il peut être calculé par la formule suivante :

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

H' = indice de diversité
 S = Richesse spécifique

$$H_{\max} = \log_2(S)$$

Cet indice varie de 0 à 1. Lorsqu'il tend vers 0 ($E < 0,5$), cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Il tend vers le 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Barbault, 1981). L'Equitabilité permet d'apprécier les déséquilibres que l'indice de diversité ne peut détecter. Plus sa valeur a tendance à se rapprocher de 1, plus il traduit un peuplement bien équilibré (Legendre, 1979).

II-7- Conseils d'utilisation :

- ✓ Avoir une connaissance du site pour localiser les regroupements habituels des oiseaux.
- ✓ Choisir les meilleurs points d'observation.
- ✓ Opérer lors de bonnes conditions météorologiques (temps calme, bonne luminosité, vent et pluies fortes entravent considérablement les comptages).
- ✓ Si les oiseaux doivent être comptés en vol, c'est généralement plus facile depuis l'arrière du groupe, en examinant le groupe dans la direction du vol avec des jumelles ou une longue-vue.
- ✓ La priorité des observateurs devrait donc être d'appliquer le même protocole de comptage lors de chaque visite sur un site donné
- ✓ Faire le comptage pendant les premières heures du matin, tout en prenant soin d'avoir le soleil dans le dos pendant l'opération (les comptages de l'après-midi sont moins fiables).

II-8-Quelques contraintes :

- ✓ La taille du groupe d'oiseaux : la marge d'erreur augmente avec la taille du groupe - La distance d'observation peut rendre les comptages extrêmement délicats.
- ✓ L'activité des oiseaux peut engendrer des déplacements rendant difficile tout dénombrement.
- ✓ La distance d'observation rend les comptages extrêmement délicats
- ✓ Les conditions climatiques extrêmes limitent la possibilité de faire de bonnes observations le cas des très fortes chaleurs estivales (Juillet-Aout) ou encore les pluies qui rendent les pistes inaccessibles.
- ✓ Aussi en période d'été-automne, les travaux de moisson et de labours brouillent la majorité des pistes.
- ✓ La difficulté de trouver des repères, dans des endroits ouverts pour ne pas superposer les surfaces et compter double.

CHAPITRE III

RESULTATS ET DISCUSSION.

II-1- CALENDRIER DES SORTIES :

Pour la réalisation de ce travail, dans un premier temps, nous avons établi un calendrier des sorties, où sept (7) sorties ont été effectuées dans les sept stations retenues.

Tableau 09 : Calendrier des sorties aux stations

N°	Date de sortie	Nom de Station	Nombre d'observateurs
1	16/02/2017	Rosfa	9
2	24/02/2017	Rechaiga	19
3	02/03/2017	Rosfa	12
4	07/03/2017	Mahdia	12
5	17/03/2017	Rechaiga	15
6	29/03/2017	Nadhora (Medrissa)	17
7	31/03/2017	Rechaiga	11
8	13/04/2017	Rechaiga	14
9	21/04/2017	Rechaiga	14
10	26/04/2017	Chamakh	19
11	28/04/2017	Rechaiga	25
12	03/05/2017	Beni Hamad	6
13	11/05/2017	Rosfa	6
14	19/05/2017	Rosfa	11
15	20/05/2017	Beni hamad	6
16	24/05/2017	Sidi Abderahman	7

II-2- Habitat authentique de l'avifaune étudiée :

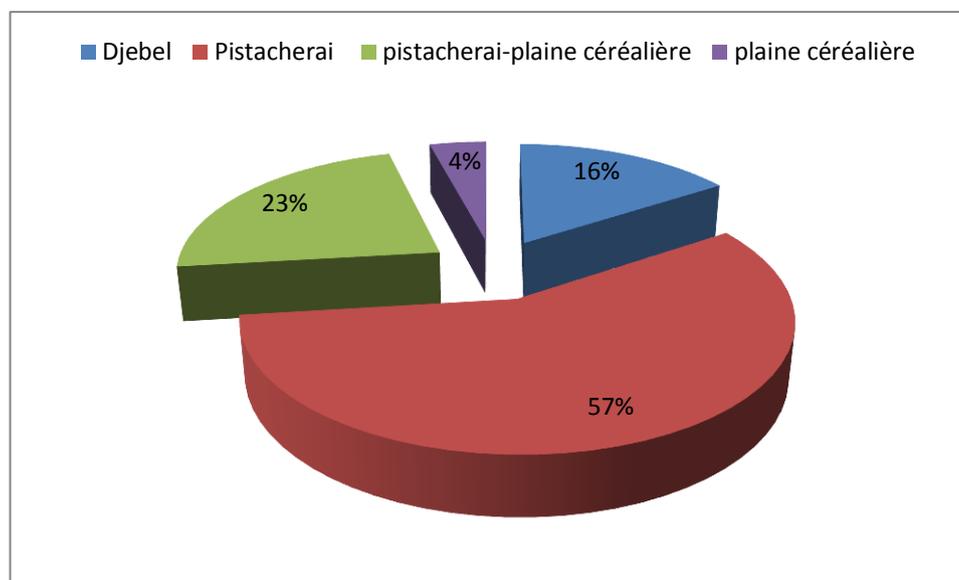


Figure 16 : Taux d'effectif selon l'habitat.

La figure 16, représente la répartition de l'avifaune selon l'habitat, il semble que la Pistacheraï est l'habitat favorable de la plupart de l'avifaune étudiée avec un taux de 57%,

ensuite vient la pistacherai/plaine céréalière , Djebel et la plaine céréalière avec respectivement 23%, 16% et 4% des effectifs de l'avifaune recenser dans notre travail.

II-3-ETUDE DU PEUPEMENT AVIAIRE DES STATIONS D'ETUDES :

II.3.1. Effectif des familles de l'avifaune :

Nombre des familles de l'avifaune inventoriée dans la région de Tiaret, est représentée dans la figure suivante :

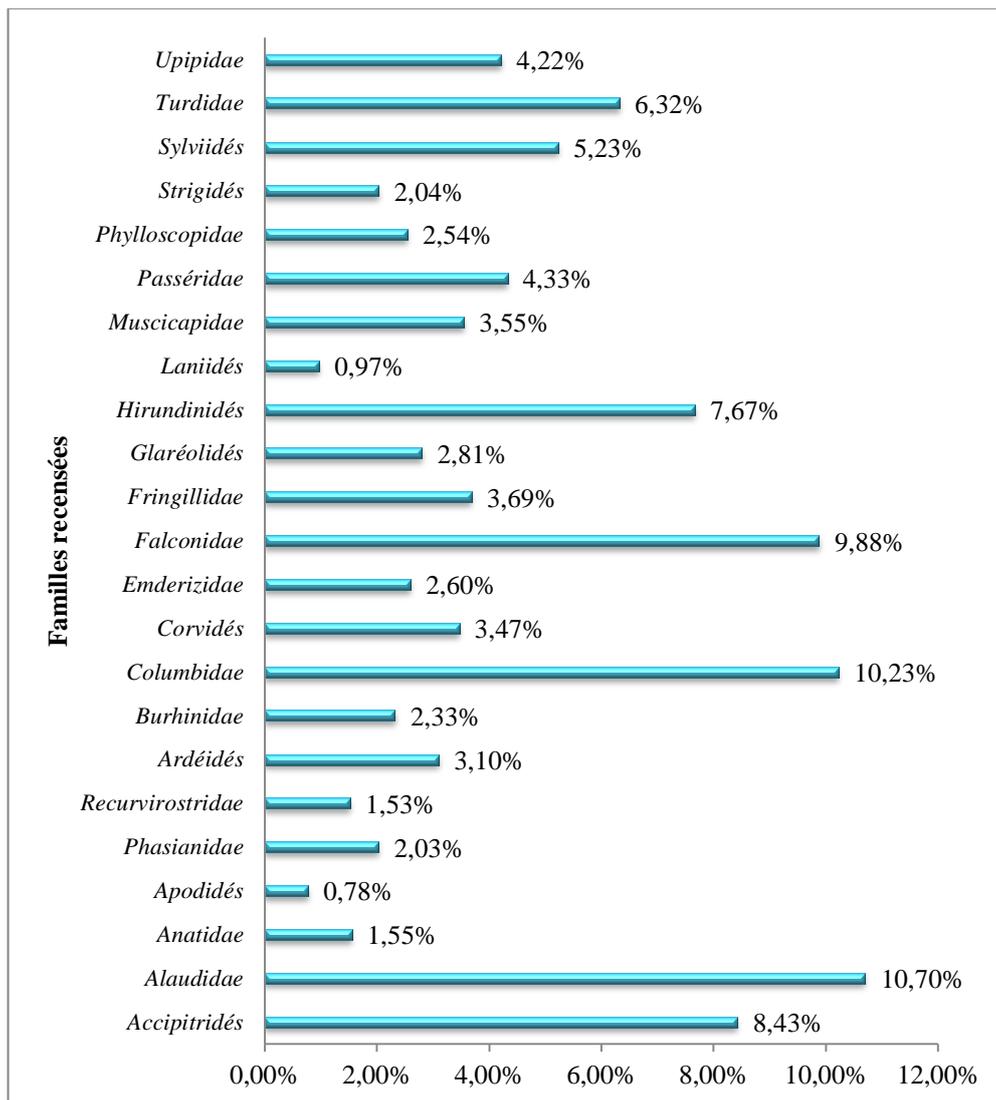


Figure17 :Taux des familles inventoriées dans la région de Tiaret.

La figure 17, montre que la famille la plus représentée dans la région de Tiaret, est celle des *Alaudidae* et *Columbigidae* avec 13,71%, 10,23% et *Falconidae* avec 9.88 %. Les famille moyennement représentées sont *Accipitridés*, *Hirundinidés*, *Turdidae* qui ont un taux estimé à 8.43%, 7.67%, 6.32%. Le reste des familles présente des taux faibles, à inférieure à 5.23%

II-3-2- Effectifs des espèces recensées dans la région de Tiaret :

La figure 18 ci-dessous nous montre les effectifs des espèces d'oiseaux dans la région de Tiaret.

Les résultats des espèces d'oiseaux montrent que l'effectif le plus élevé est celui de *Passer domesticus* avec 20.47%. Les espèces moyennement représentées sont *Columbalivia* avec un taux de 6.32%, le reste des espèces est inférieur à 5.19%.

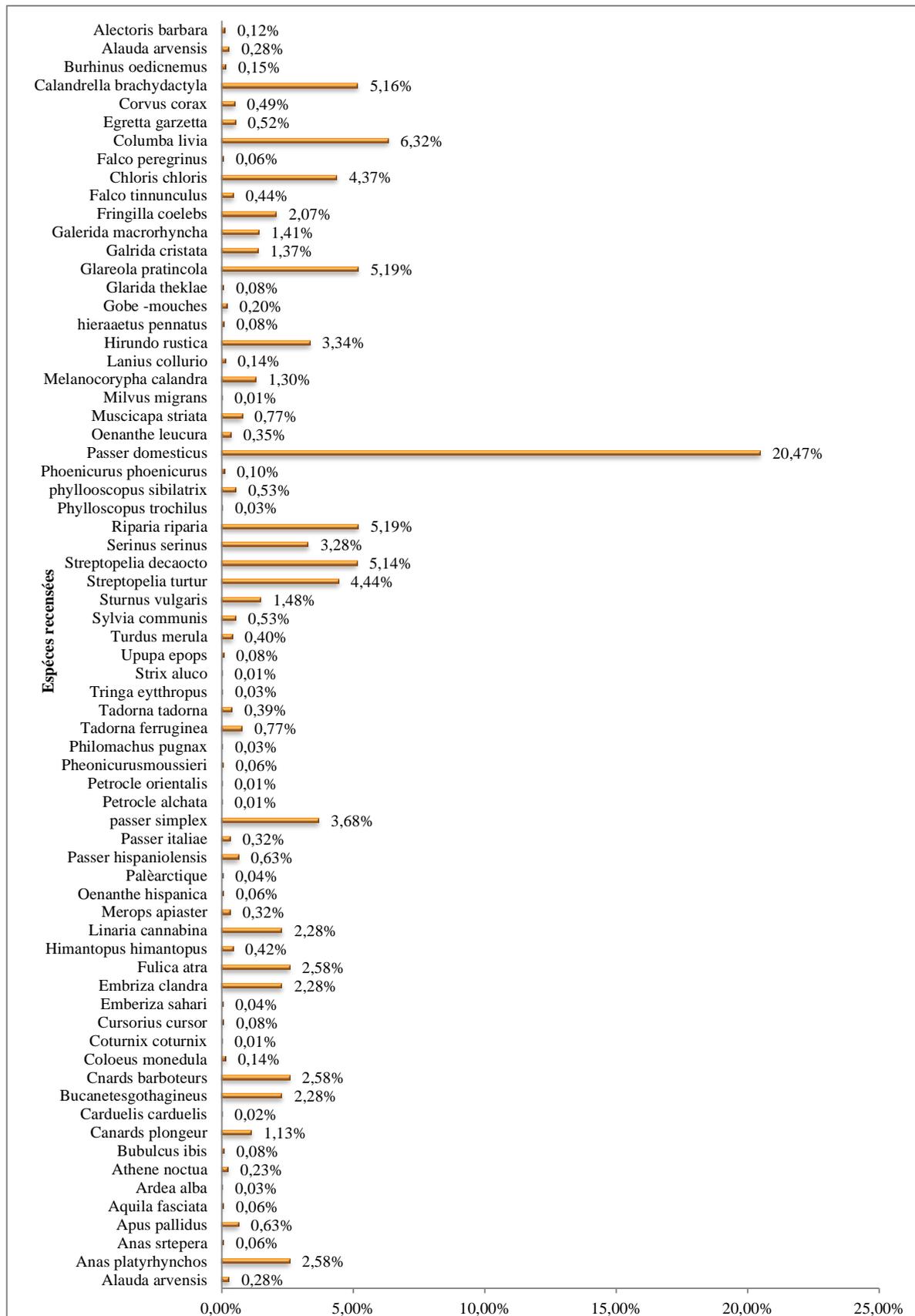


Figure18 : Recensement des espèces des oiseaux dans la zone de TiareT

II.3.3.Effectifs des espèces et familles recensées à chaque station :

II-3-3-1 : Structure du peuplement aviaire de la station de Rosfa.

II-3-3-1 -1-Effectifs des familles :

La figure ci-dessous montre le taux des familles dénombrées dans, la station de Rosfa qui est estimé à 16familles.

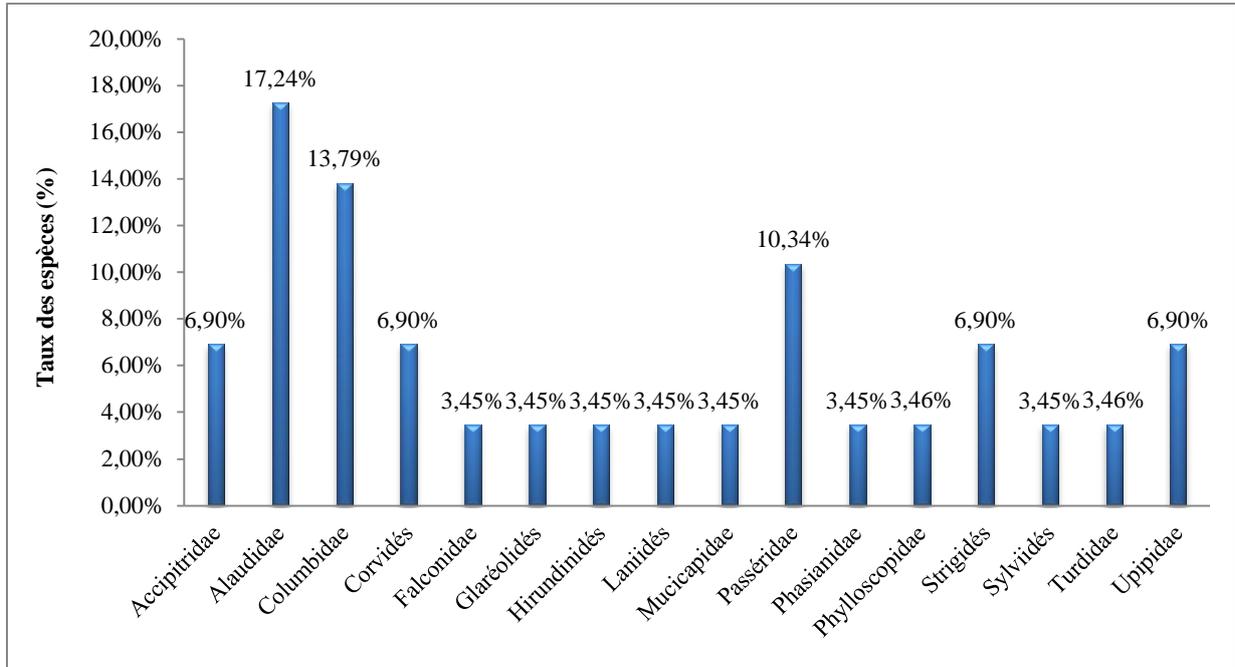


Figure 19 : Familles des Aves inventoriées dans la station de Rosfa.

D’après figure19. Les familles les plus représentées parmi les 16 familles recensées au niveau Rosfa sont celles Alaudidae avec un taux de 17.24% suivie par des familles moyennement représentées, qui sont Columbidae, Passéridae avec un taux13.79%,10.34% Falconidae, Glaréolidés, Hirundinidés, Laniidés, Mucicapidae Phylloscopidae ,Sylviidés, Turdidae par un pourcentage de 3.46%,3.45%.

II-3-3-1-2-Effectifs des espèces :

La figure ci-dessous nous montre l'effectif des oiseaux dans la station de Rosfa.

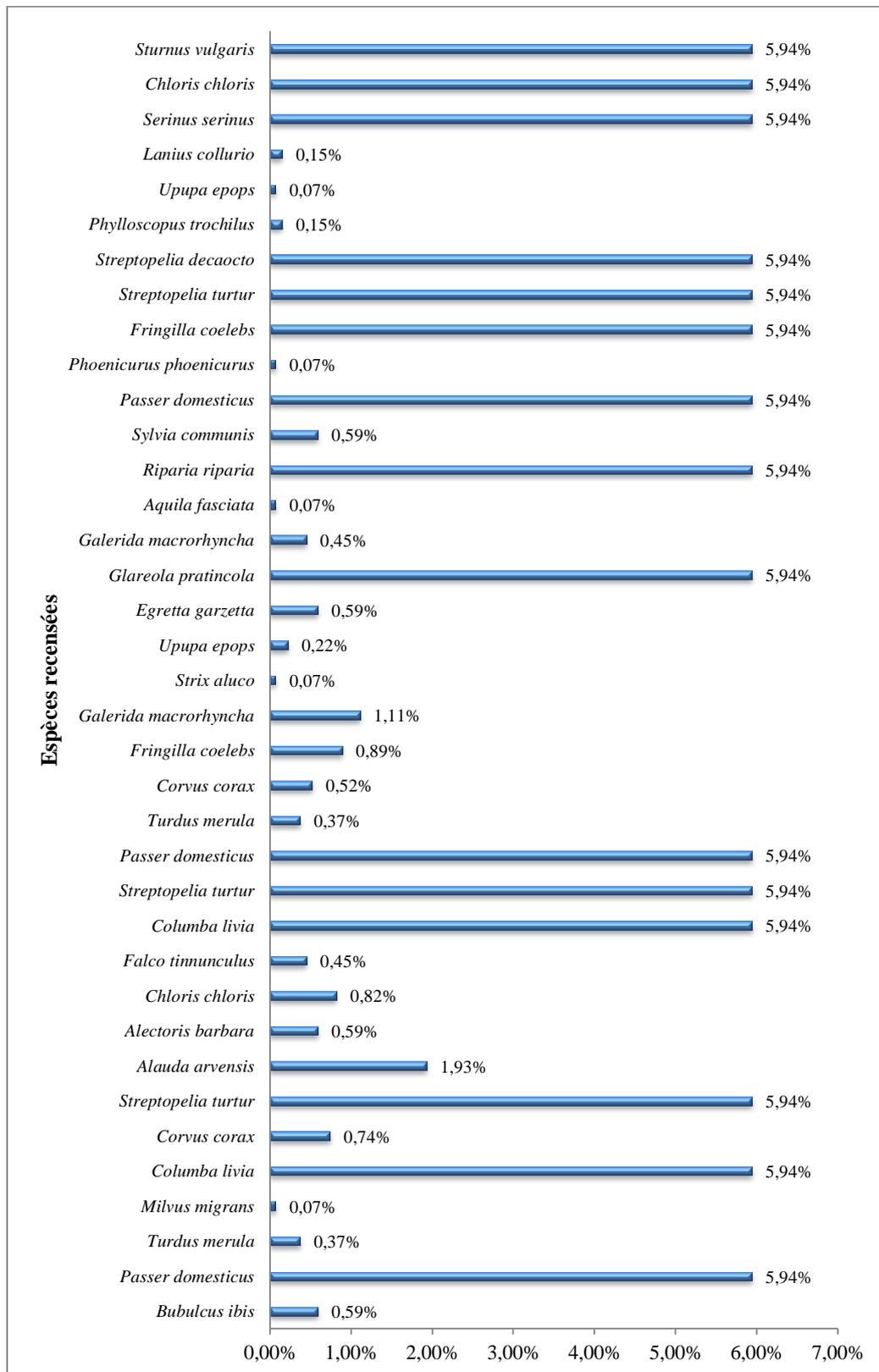


Figure 20: Histogramme représente les différentes espèces des aves.

Selon la figure20 on note que les espèces *Passerdomesticus*, *Columbalivia*, *Streptopeliaturtur*, *ColumbaLivia*, *Streptopeliaturtur*, *Passerdomesticus* présentent respectivement 5.94% et les espèces les moins représentées sont *Corvuscorax*, *Milvusmigrans*, *Aquila fasciata* aves un pourcentage 0.74%, 0.07%.

II-3-3-2-Structure des peuplements aviaires de la station de Rechaiga :

II-3-3-2-1-Effectifs des familles :

La figure ci-dessous nous montre le taux des familles dénombrées dans les zones steppiques de la station de Rechaiga, qui est estimé à 20 familles.

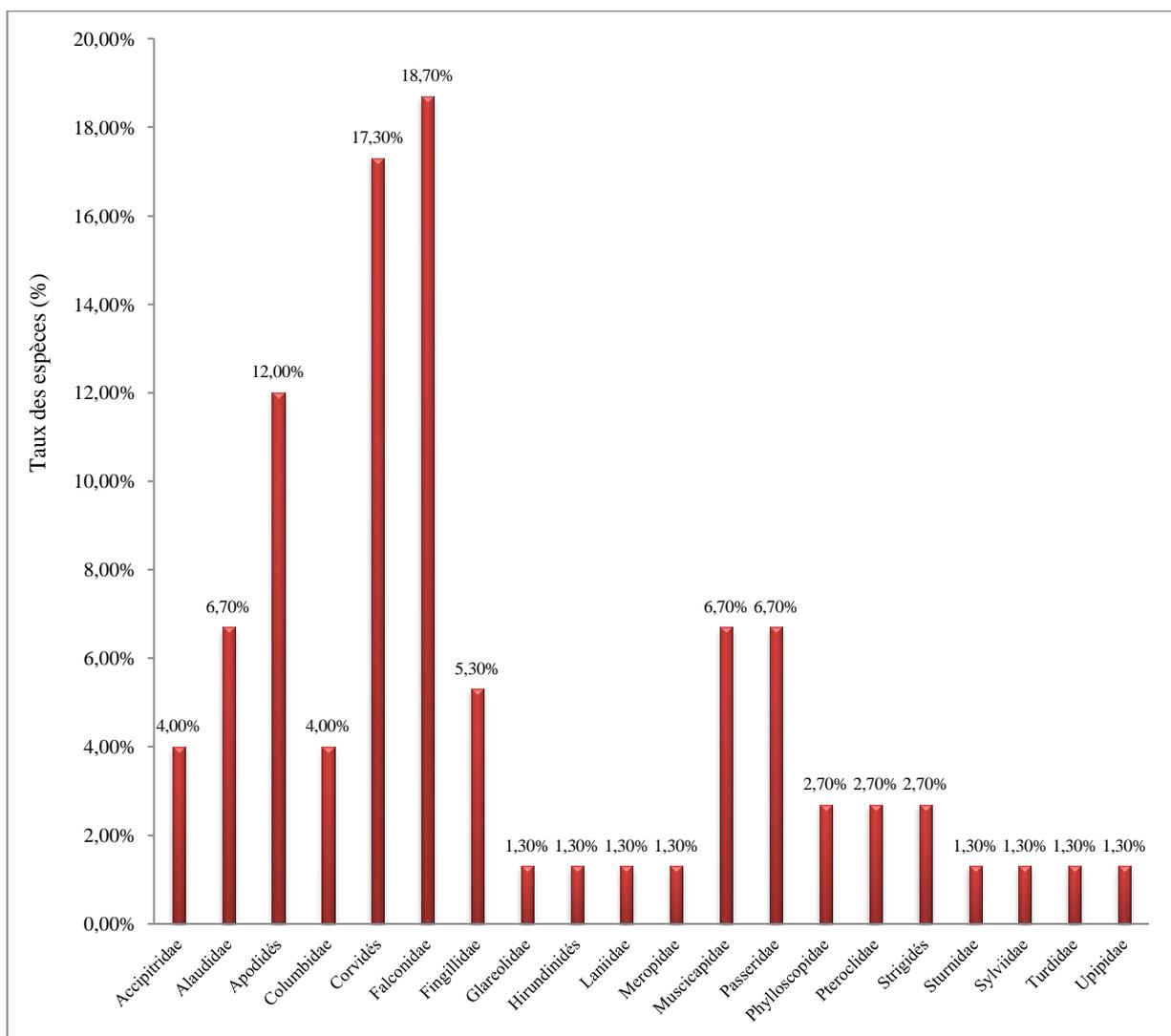


Figure21 : Distribution les familles des oiseaux dans la station de Rechaiga.

Suite à cette figure21, nous notons que la famille la plus abondante est celle des *falconidae* par un pourcentage respectivement 18.70%,17.30% ,en suite vient les *corvidae*, *Turdidae*, *Sylviidae*, *Sturnidae*, ...etc sont les moins représentés par un pourcentage 1.30%.

II-3-3-2-2-Effectifs des espèces :

La figure ci-dessous nous montre l'effectif des espèces d'oiseaux dans la station Rechaiga.

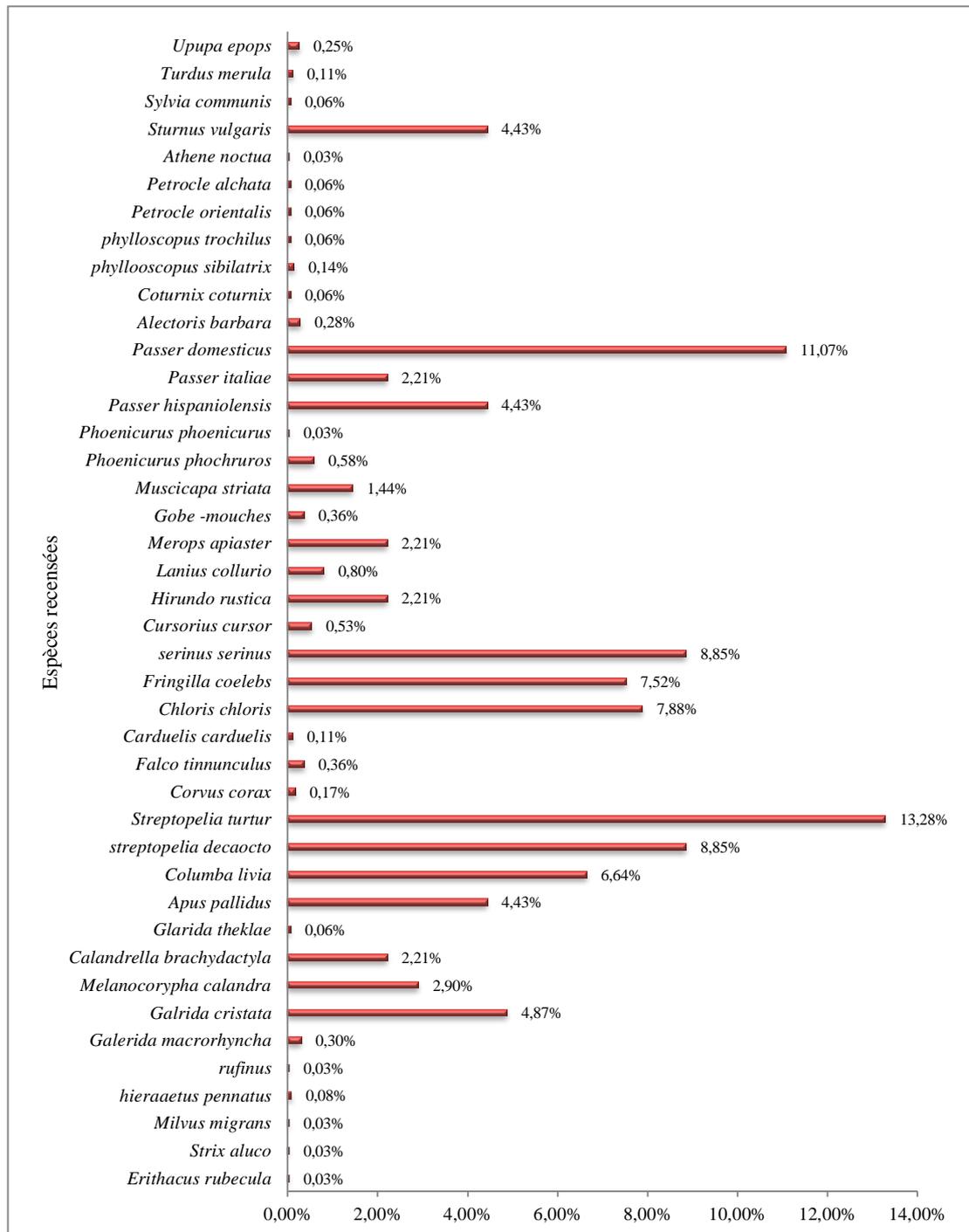


Figure22 : Recensement des espèces des oiseaux dans la station de Rechaiga.

A travers la (figure22) nous constatons que les espèces les plus élevés sont *Streptopeliaturtur*, *Passer domesticus*, respectivement par un pourcentage 13.28%, 11.07%, et les espèces les moins représentés sont, *Meropsapiaster*, *Phoenicurusphochruros*, *Cursorius* respectivement par 2.21%, 0.58%, 0.53%.

II-3-3-3- Structure des peuplements aviaires de la station Sidi abedrrahman :

II-3-3-3-1-Effectifs des familles :

La figure ci-dessous montre le taux des familles dénombrées de Sidi Abedrrahman, qui est estimé à 7 familles.

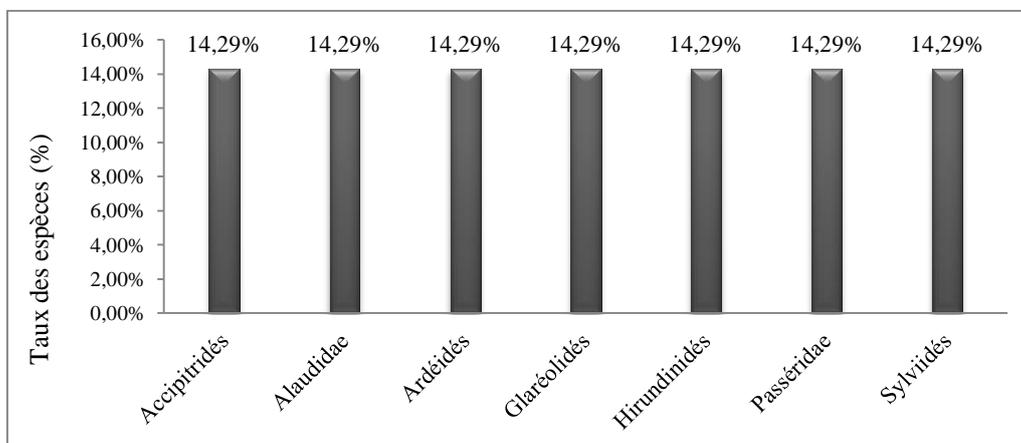


Figure23 : l’effectif de la famille d’oiseaux inventoriées dans la station de Sidi Abedrrahman.

Suite à cette figure23, nous notons que les espèces des *Accipitridés*, *Alaudidae*, *Ardéidés*, *Glaréolidés*, *Hirundinidés*, *Passéridae*, *Sylviidés*, présentent le même pourcentage 14.29%

II-3-3-3-2. Effectifs des espèces :

La figure ci-dessous présente l’effectif des espèces d’oiseaux dans la station de Sidi Abedrrahman.

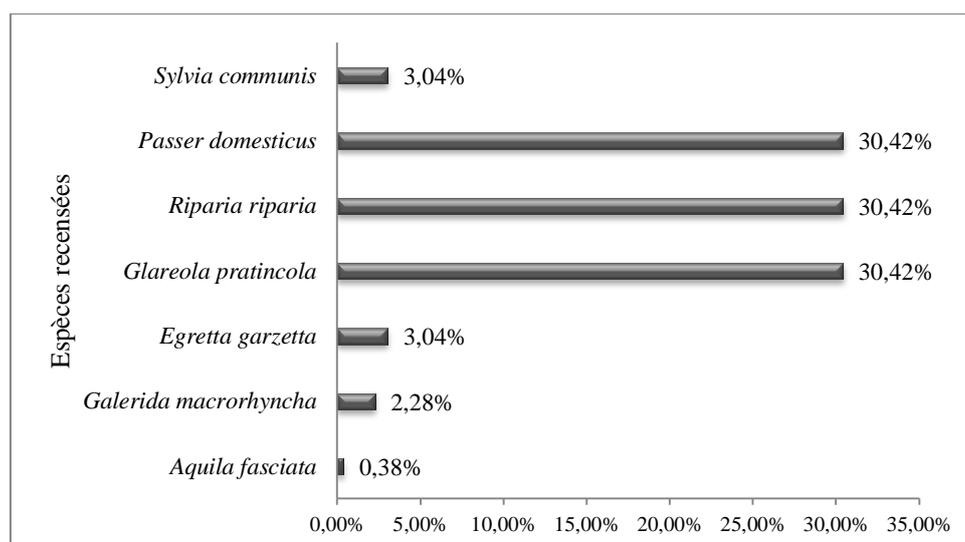


Figure 24 : Recensement des espèces des oiseaux dans la station de Sidi Abedrrahman.

A travers (la figure24) nous constatons que les espèces les plus élevés sont *Glareolapratincola*, *Ripariariparia*, *Passer domesticus*, respectivement par un pourcentage

30.42% et les espèces les moins représentés sont *Sylvia communis*, *Egretta garzetta*, *Galeridamacrorhyncha*, *Aquilafasciata* par un pourcentage de 3.04%, 2.28%, 0.38%.

II-3-3-4-Structure des peuplements aviaires de la station de Nadorah :

II-3-3-4-1-Effectifs des familles :

La figure ci-dessous montre le taux des familles dénombrées dans la station de Nadorah, qui est estimé à 8 familles.

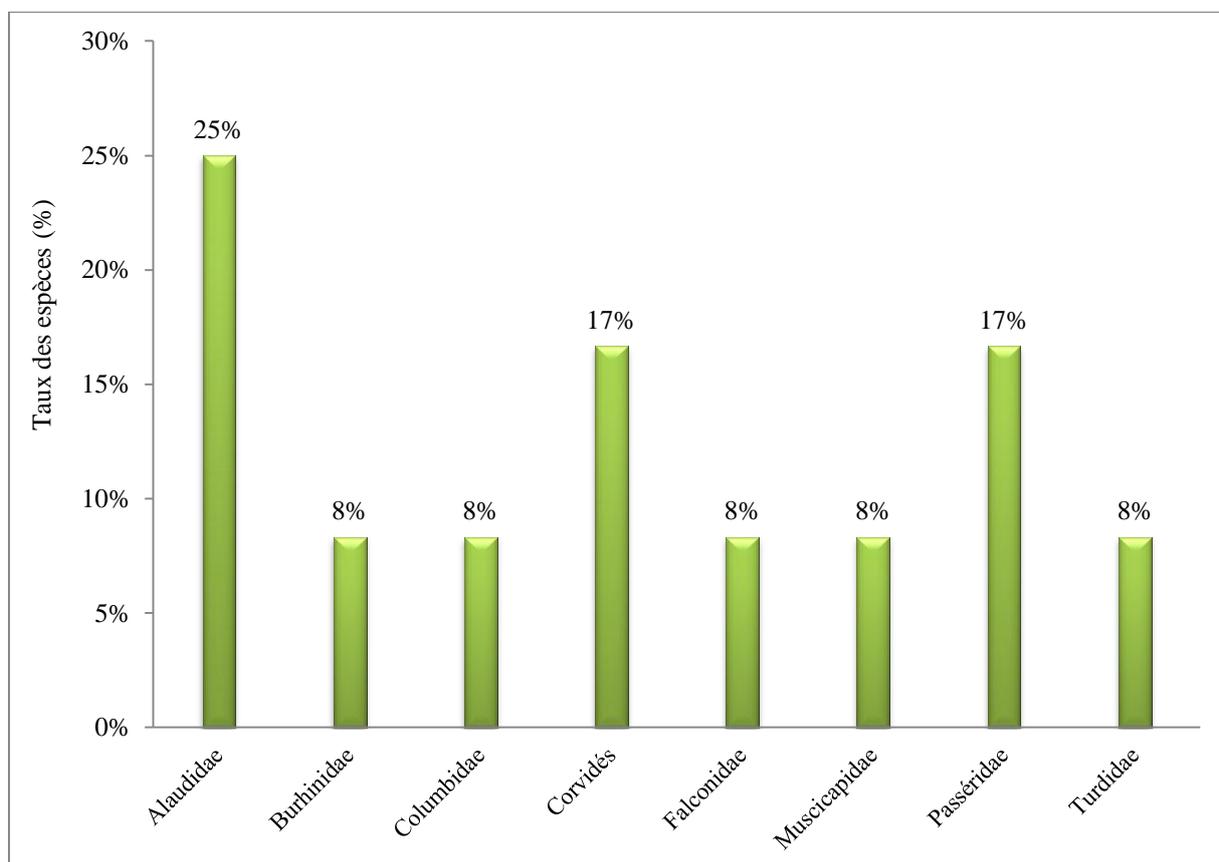


Figure 25 : Effectifs des familles inventoriées dans la station de Nadorah.

D'après (figure 25) Les familles les plus représentées parmi les familles recensées au niveau Nadorah, sont celles des Alaudidae avec un taux de 25%, les familles les moyennement représentées sont celles des Corvidés ; Passeridae; avec un taux de, 17.%. alors que les Burhinidae ; Columbidae ; Falconidae ; Muscicapidae ; Turdidae sont faiblement représentées dans notre station d'étude par 8%.

II-3-3-4-2:-Effectifs des espèces :

La figure ci-dessous nous montre les espèces d'oiseaux dans la station Nadorah.

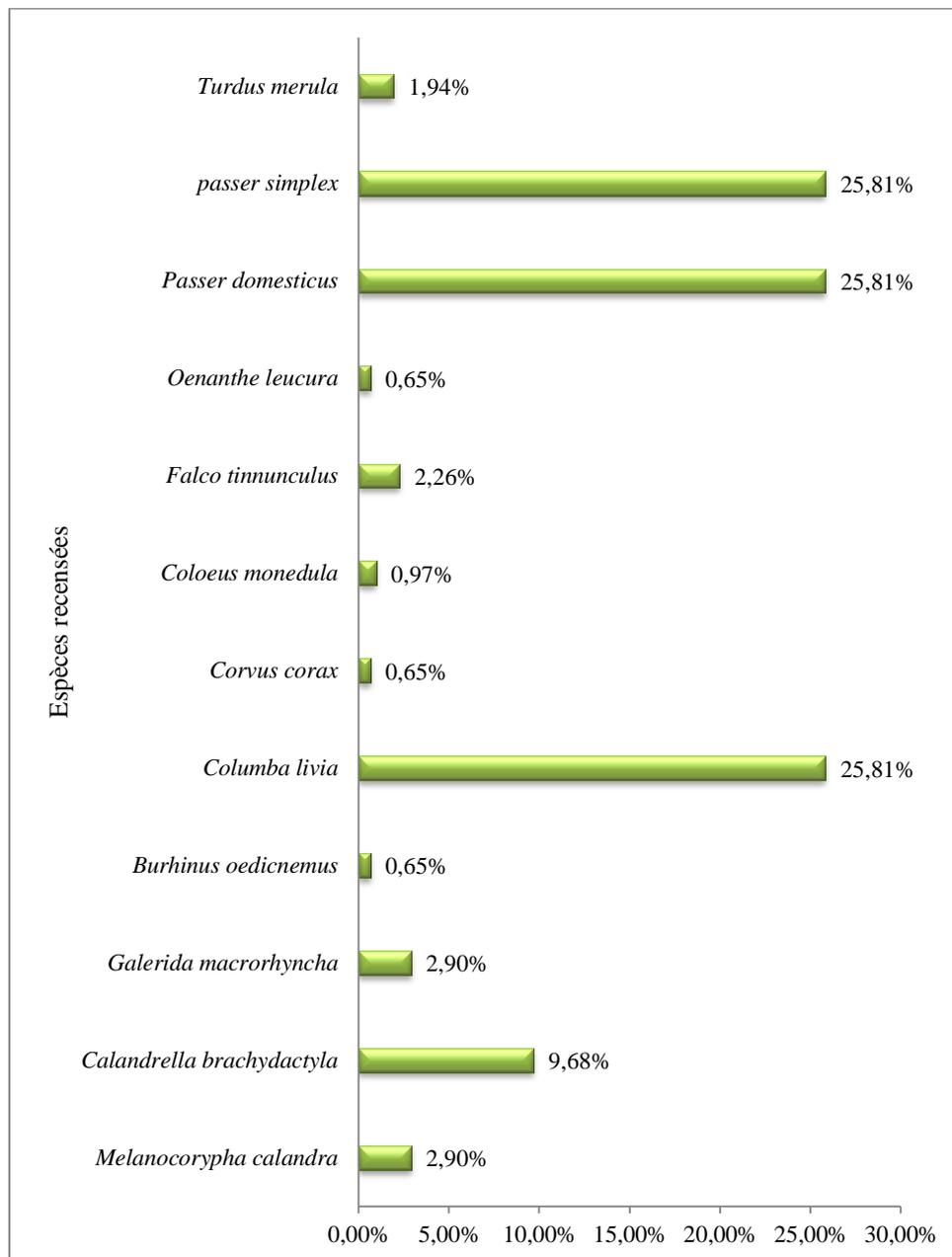


Figure26 : Recensement des espèces des oiseaux dans la station de Nadorah.

A travers (la figure 26), nous constatons que les espèces les plus élevés sont (*Columbalivia* ; *Passer domestique* ; *passer simplex*) respectivement par un pourcentage de 25.81%, et les espèces les moins représentées sont *Calandrella brachydactyla* respectivement par 9.68% .et le reste espèce et inférieur à 2.90% .

II-3-3-5-Structure des peuplements aviaires de la région de Ch 'haima :

II-3-3-5-1-Effectifs des familles :

La figure ci-dessous montre le taux des familles dénombrées dans la station de Ch'haima qui est estimé à 9 familles.

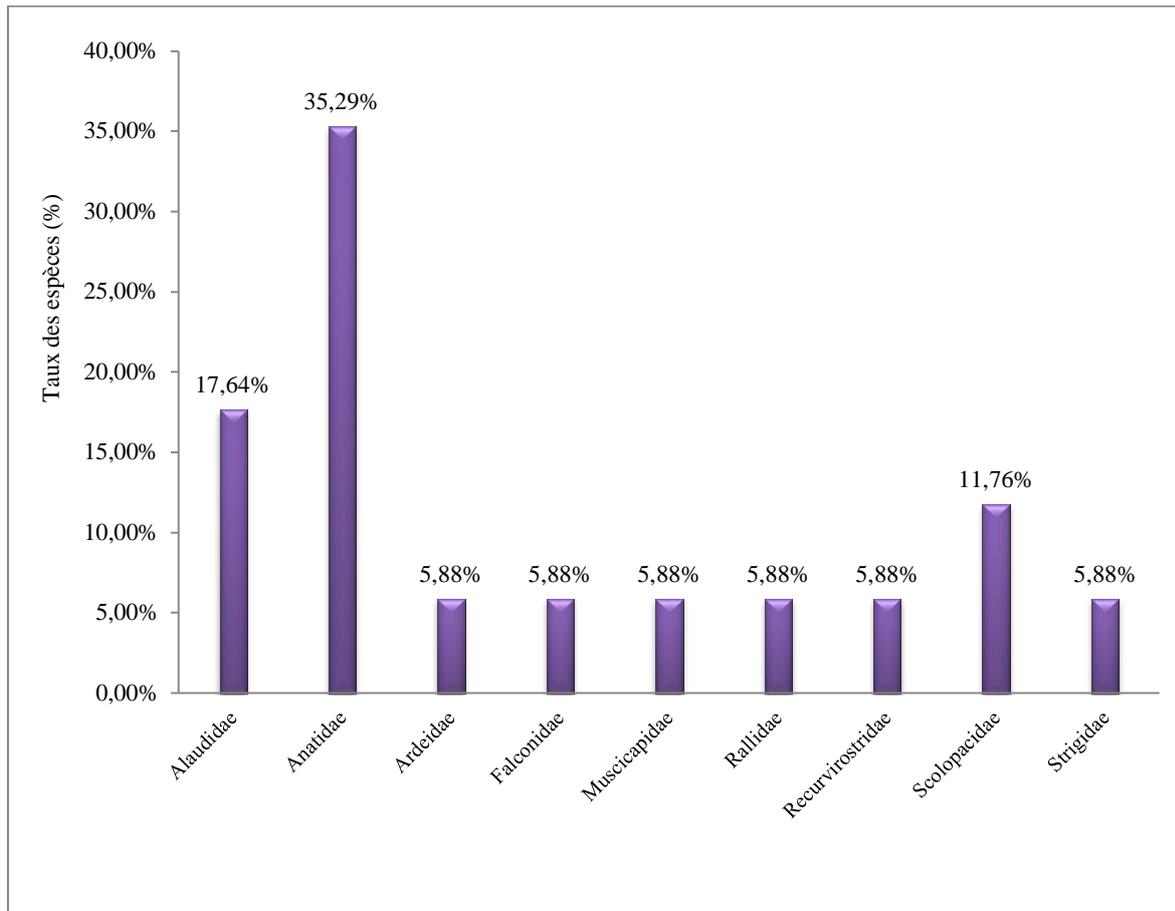


Figure 27 : Distribution les familles des oiseaux dans la station de Ch'haima.

D'après (figure 27). Les familles les plus représentées parmi les familles recensées au niveau ch'haima sont celles des *Anatidae*, la plus élevée avec un taux 35.29%, suivi par: *Alaudidae* ; *scolopacidae*avec un taux de 17.64.% : 11.76 %,suivie par des familles moyennement représentées *Ardeidae* ;*Falconidae* ; *muscipidae* ; *Rallidae* ; *Strigidae* avec respectivement 5.88%.

II-3-3-5-2: Effectifs des espèces

La figure ci-dessous nous montre les espèces d'oiseaux Ch'haima.

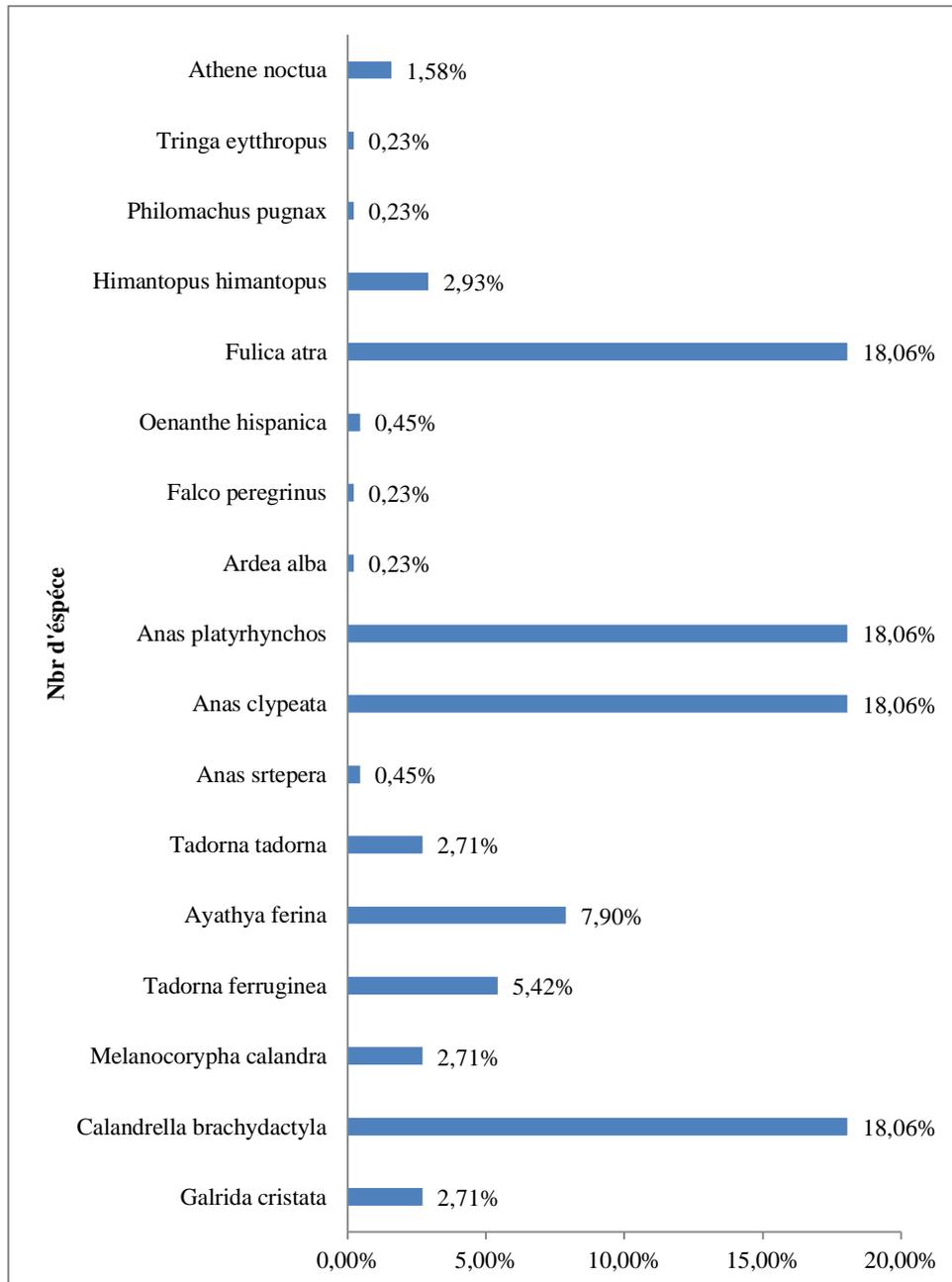


Figure 28 : Recensement des espèces des oiseaux dans la station de ch'haima.

Atravers (la figure28) nous constatons que les espèces les plus élevés sont Fulicaatra ;Anas playrhychos ; Calandrelle brahydactyla avec respectivementpar18.06%;et les espèces les moins représentés sont *Aythyaferina* ;; respectivement par 7.90%;et le reste espèce inférieur 5.42%;

II-3-3-6-Structure des peuplements aviaires de la station de Chemakh :

II-3-3-6-1- : Effectifs des familles :

La figure ci-dessous montre le taux des familles dénombrées dans la région de chemakh, qui est estimé à 12familles.

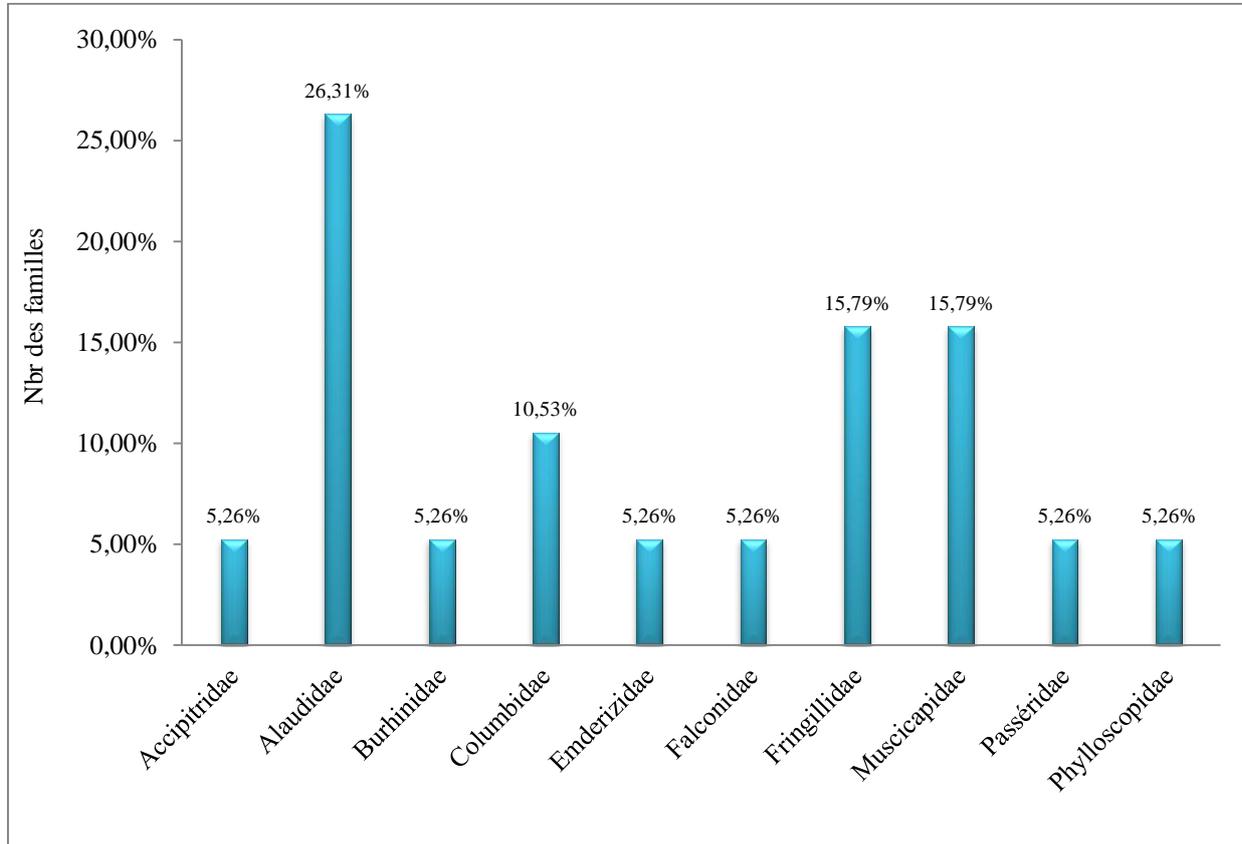


Figure.29 : Distribution les familles des oiseaux dans la station de Chemakh.

D'après (figure 29). Les familles les plus représentées parmi les 12 familles recensées au niveau de chemakh sont celles Alaudidae avec un taux de 21.05% suivie par des familles moyennement représentées fringilidae ; colubidae ; sont avec un taux de 15.79%,10.53% accipitridaeAlaudidae, Passeridae Falconidae, s,Mucicapidae Phylloscopidae ,Sylviidés, par un pourcentage de 5.26%.

II-3-3-6- 2-Effectifs des espèces :

La figure ci-dessous nous montre les espèces d'oiseau.

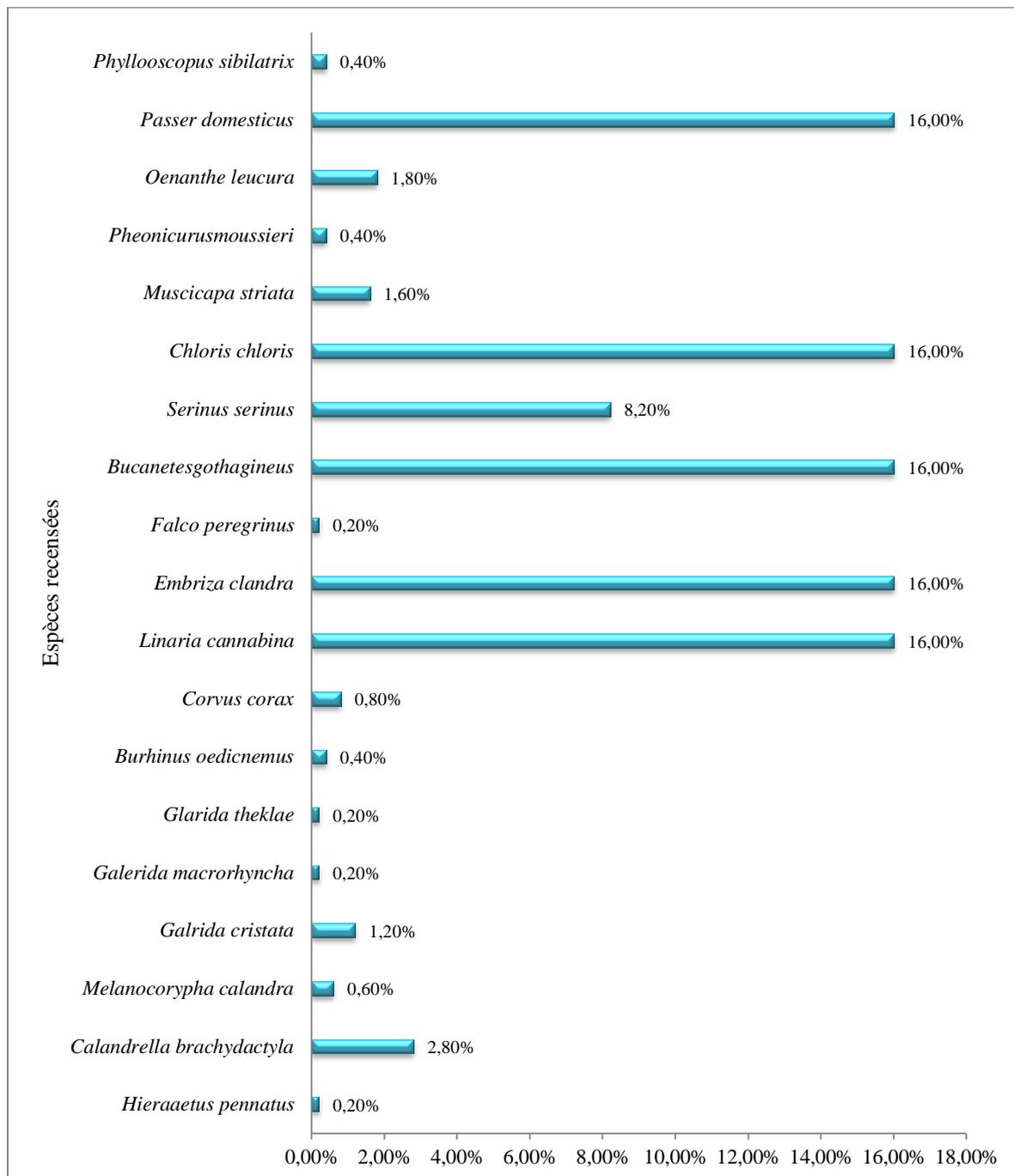


Figure 30: Recensement des espèces des oiseaux dans la station de chemakh.

Atravers la (figure 30) nous constatons que les espèces les plus élevés sont *bucanetes gothagineus*; *Chloris chloris* ; *Embriza claudra* ; *Linaria cannabina* ; *Passer domesticus* ; Respectivement par un pourcentage de 16%. Et, le reste des espèces est inférieurs à 1.80%.

II-3-3-7- Structure des peuplements aviaires de la région de Beni hamad :

II-3-3-7-1. Effectifs des familles :

La figure ci-dessous montre le taux des familles dénombrées dans la station de Beni Hamad, qui est estimé à 9 familles

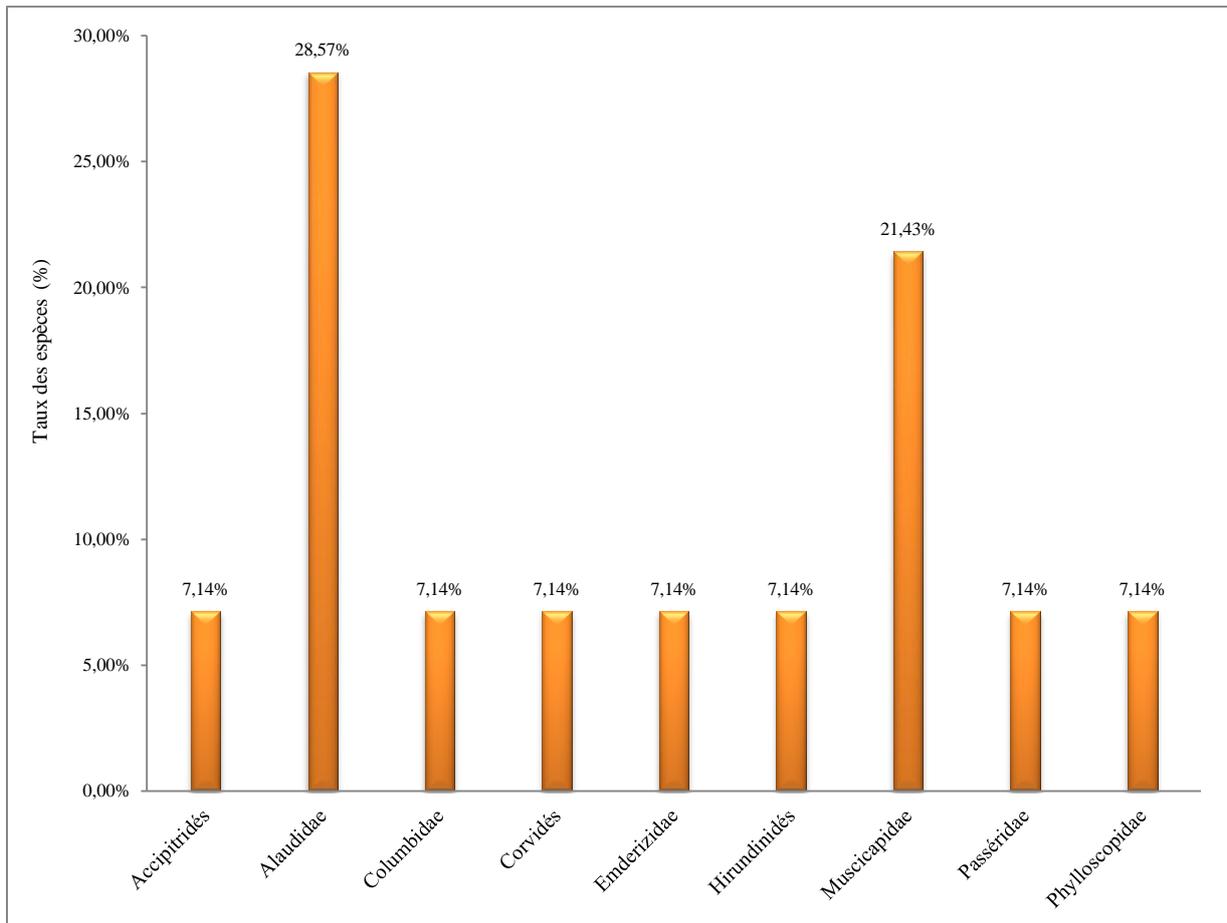


Figure31: Distribution les familles des oiseaux dans la station de Beni Hamad.

Suite à cette (figure31), nous notons que la famille la plus abondante est celle des, *Alaudidés*, et par un pourcentage respectivement 28.57%, ensuite vient les Muscicapidés, 21.43% et Accipitridès ; columbidae ; corvidès ; emderizidae ; Hirundinklès ; passerèdae ; phylloscopidae sont les moins représentés par un pourcentage 7.14%.

II-3-3-7-2- : Effectifs des espèces

La figure ci-dessous nous montre les espèces d'oiseaux de Beni Hamad :

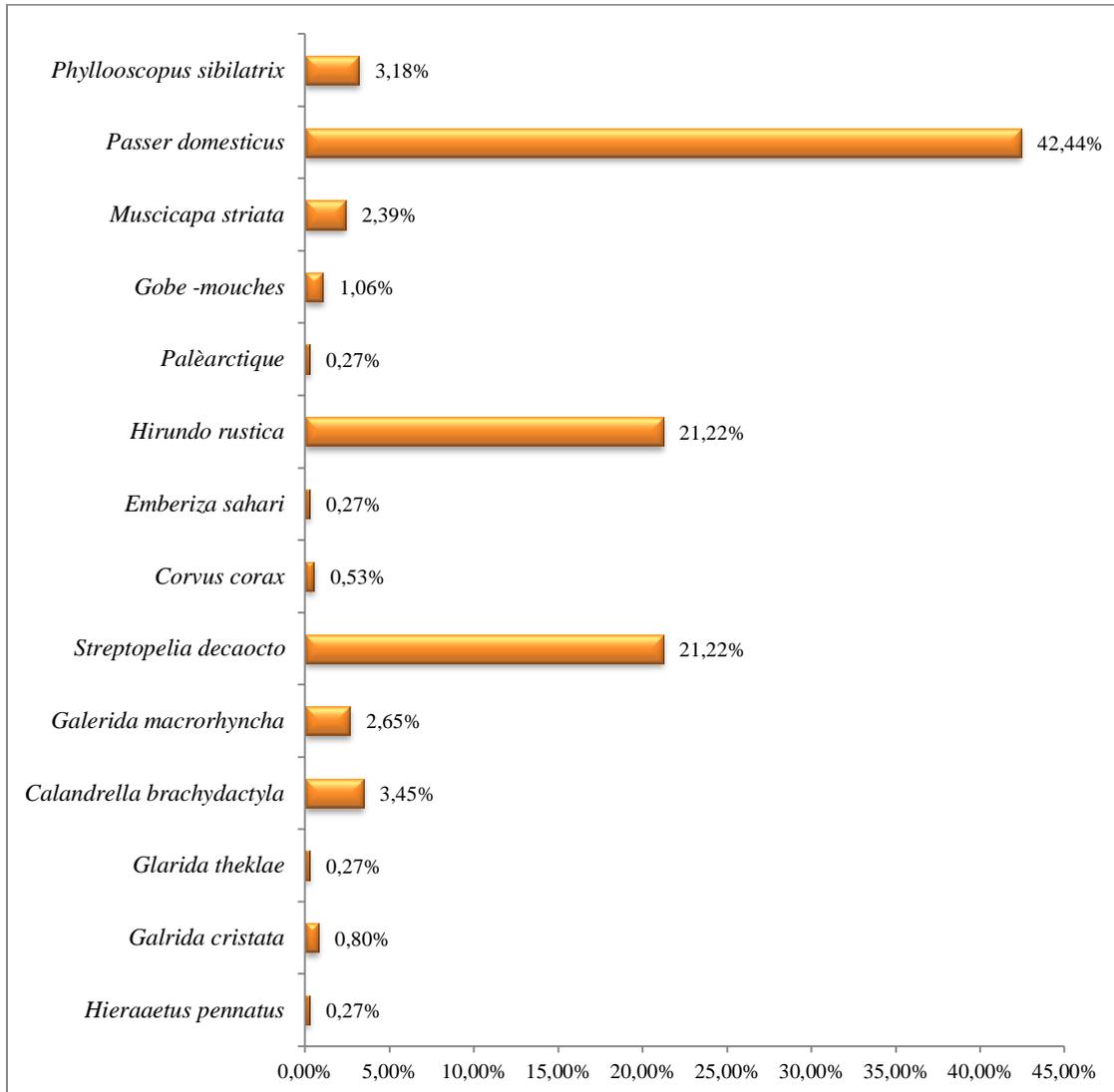


Figure 32 : Recensement des espèces des oiseaux dans la station de Beni Hamad.

A travers la (figure 32) nous constatons que les espèces les plus élevés sont *Passer domesticus* avec un taux 42.44 suivi par les espèces les moins représentés; *Streptopeliadecacto* ; *Hirundarustica* ; respectivement par un pourcentage 21.22 ;, le reste des espèces est inférieurs à 3.18%.

- Les indices écologiques

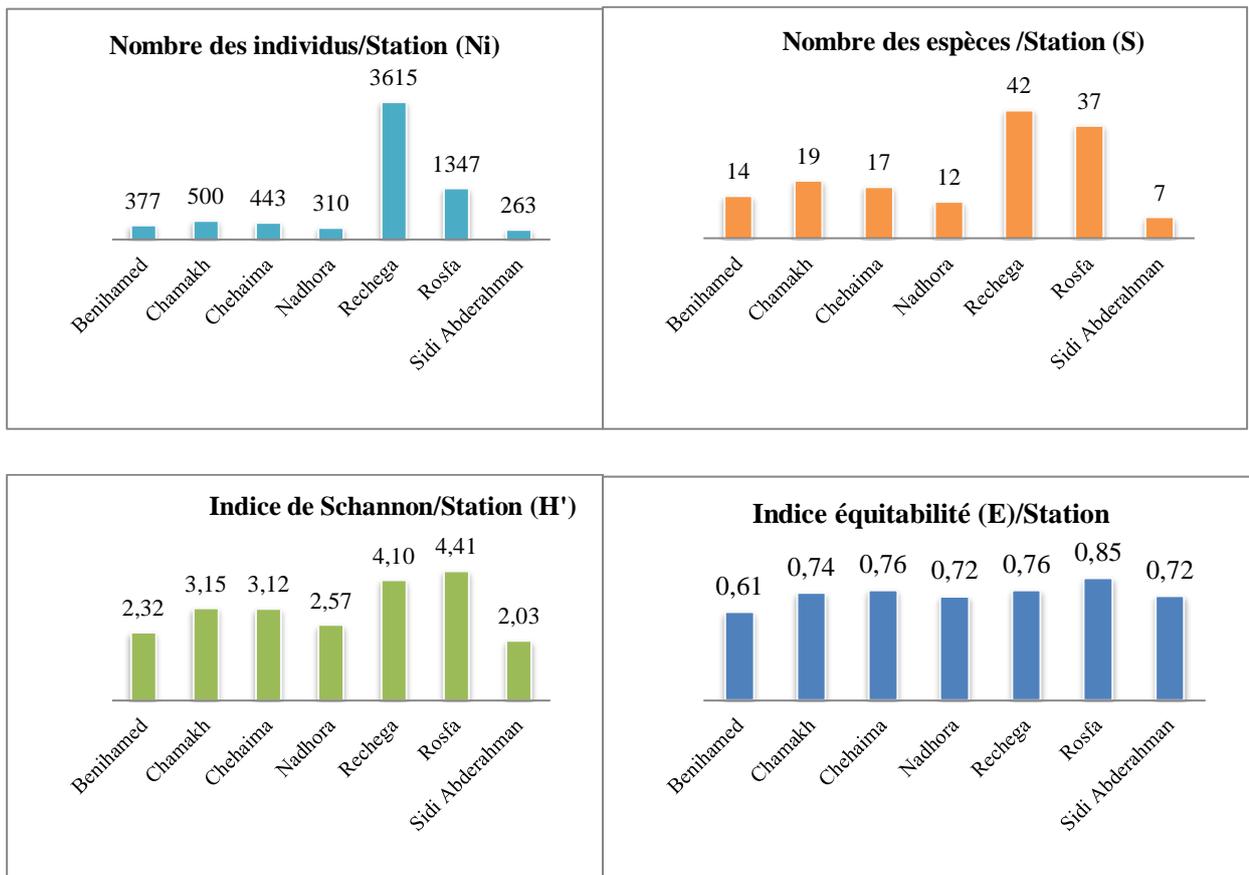


Figure 33 : Indices écologiques des stations étudiées.

La figure33, présente Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver, les taxons inventoriés dans la station de Benihamed sont de (2.32bits),et de sidi Abedrrahman (2.03bits) ; alors H' est faible, ce qui implique que le milieu est peu diversifié.

Nadorah (2.57bits) ; Ch'haima (3.12bits) ; et Chemakh avec (3.5bits) ce qui implique que le milieu est relativement riche en espèces, Rechaiga avec (4.10bits) ; Rosfa de (4.41bits) alors H ' est élevé.

La valeur de d'équitabilité E, elle est de (0.61bits) dans la station de Benihamed, est de (0.72bits) à Sidi Abedrrahman, (0.72bits) dans la station de Nadorah , (0.76bits) Ch'haima , (0.74bits) dans la station de Chemakh ; (0.76bits) à Rechaiga , et finalement (0.85bits) concernant la station de Rosfa ,cette valeur tend vers le 1 ; dans ce cas la l'effectifs des espèces d'avifaune dans les sept stations ont tendance à être en équilibre.

Tableau 10: Comparatif des différentes espèces dans les sept stations inventoriées.

Espèces	Rosfa	Beni hamed	Chamakh	Rechaiga	Sidi abedrahman	Ch'haima	Nadora
<i>Alaudaarvensis</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Alectorisbarbara</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>anas srtepera</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apus pallidus</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Aquila fasciata</i>	+	-	-	-	+	-	-
<i>Ardea alba</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Athenenoctua</i>	+	-	-	+	-	+	-
<i>bubulcus ibis</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Bucanetesgothagineus</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>burhinusoedicnemus</i>	-	+	+	-	-	-	+
<i>calandrellabrachydactyla</i>	+	+	+	+	-	+	+
<i>Canards plongeur</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Cardueliscarduelis</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Chloris chloris</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Cnards barboteurs</i>	-	-	-	-	+	+	-
<i>Coloeusmonedula</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Columbalivia</i>	+	-	-	+	-	-	+
<i>Corvuscorax</i>	+	+	+	+	-	-	+
<i>Coturnixcoturnix</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cursoriuscursor</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Egrettazarzetta</i>	-	-	-	+	+	-	-
<i>Emberizasahari</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Embrizaclandra</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Erithacusrubecula</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>falcoperegrinus</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	+	+	-	-	+
<i>Fringillacoelebs</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>fulicaatra</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Galeridamacrorhyncha</i>	+	+	-	+	+	-	+
<i>Glareolaplatincola</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>glaridatheklae</i>	-	-	+	+	-	-	-
<i>gobe –mouches</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>hieraaetuspennatus</i>	-	+	+	+	-	-	-
<i>himantopus</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Hirundorustica</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Laniuscollurio</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Linariacannabina</i>	-	-	-	-	-	-	-
<i>melanocorypha calandra</i>	-	-	+	+	-	+	+
<i>Meropsapiaster</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Milvusmigrans</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>muscipastriata</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>Oenanthehispanica</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Oenantheleucura</i>	-	-	+	-	-	-	+

<i>Palèarctique</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Passer domesticus</i>	-	+	+	+	+	-	+
<i>passer hispaniolensis</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>passer italiae</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>passer simplex</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Petroclealchata</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Petrocleorientalis</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>pheonicurismoussieri</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>philomachus pugnax</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>phoenicurus phochruros</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>phylloscopus sibilatrix</i>	-	+	+	+	-	-	-
<i>phylloscopus trochilus</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Ripariariparia</i>	+	-	-	-	+	-	-
<i>Rufinus</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>serinus serinus</i>	+	-	+	+	-	-	-
<i>streptopelia decaocto</i>	+	+	-	+	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Strix aluco</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Sturnus vulgaris</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>Sylvia communis</i>	+	-	-	+	+	-	-
<i>tadorna ferruginea</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>tadornatadorna</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Tringa erythropus</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Turdus merula</i>	+	-	--	+	-	-	+
<i>Upupa epops</i>	+	-	-	+	-	-	-

Suite au tableau ci-dessus, nous remarquons que certaines espèces, sont présentes presque dans toutes les stations, à savoir *Passer domesticus*, *Calandrella brachydactyla*, *Corvus corax*, *Galrida cristata*.

Quelques espèces sont localisées dans deux à trois stations seulement, tel que *Apus pallidus*, *Ripariariparia*, *Columbalivia*, *Egretta garzetta*, *Fringilla coelebs*, *Glaridatheklae*, *Muscicapastriata*, *Streptopelia turtur*, *Strix aluco*, *Sturnus vulgaris*, *Sylvia communis*.

Les autres espèces, on les trouve seulement inféodés à une station, avec des conditions favorables à leur prolifération, on cite *Tadorna ferruginea*, *Philomachus pugnax*, *Himantopus himantopus*, *Fulica atra*, *Erithacus rubecula*, *Emberiza caesia*, *Anas serepeper*, *Alauda arvensis*

DISCUSSION GENERALE

Les espèces hivernantes effectuent une longue traversée venant du Nord, avec des effectifs impressionnants cherchant la nourriture, le repos et des meilleures conditions climatiques. En effet, au cours de notre travail, nous avons ciblé cette période pour réaliser des dénombrements des oiseaux hivernants dans les zones steppiques de sept sites connus comme un couloir d'hivernation important dans la région de Tiaret.

Une deuxième partie, composée de sortie pour le dénombrement des oiseaux nicheurs, pendant la période printanière, afin de localiser les espèces susceptibles de nicher dans ces zones arides.

Pour cela, nous avons établi un inventaire des espèces présentes dans les dites stations ; Sidi abedrrahman ,Nadorah, Rechaiga, Rosfa, Ch'haima, Chemakh ,Beni hamad , avec les fréquences de chaque espèce au niveau de chaque station. Cela nous permet de dégager la richesse avienne, le nombre des individus recensés, ainsi les éventuelles familles peuvent être présentées dans la région d'étude.

Au terme de cette étude, au cours de 5 mois sur terrain nous avons pu conclure que ; notre région englobe plus de 28 familles de l'avifaune dont 70 espèces avec un nombre d'individus qui atteint 6855.

Pour mieux élucider la variabilité de la biodiversité, on a mesuré le degré et le niveau de complexité d'un peuplement via l'indice de Shannon-Weaver (H') et apprécier l'équilibre ou le déséquilibre de l'avifaune via l'indice d'équitabilité qui correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale H' .

Ces indices écologiques, que ce soit de composition (abondance relative, richesse spécifique) ou de structure (indice de Shannon- Weaver, indice d'équitabilité) ont été exploités pour présenter et interpréter les résultats de chaque station.

Pour plus d'objectivité, nous avons subdivisé notre région en deux zones distinctes ces zones font l'objet d'une étude comparative :

Zone 1 (coté est) : comprend les stations suivantes nadorah, rechaiga,benihamad,chemakh

Zone 2 (coté ouest) : comprend (rosfa, ch'haima ,sidi abedrrahman)

• Zone du l'Est :

Les quatre stations (nadorah, rechaiga ,benihamad, chemakh) constitue une zone steppique, composée par une faune (oiseaux, mammifères, reptiles, insectes...) et une flore (culture maraichère, céréalière, fourragères, forestières...) assez diversifiée.

Dans ces quatre stations, nous avons répertorié 4802 individus groupés en 20 familles dont la plus dominante est celle des Alaudidae (17.24%). Ce résultat est en accord avec celui de BELAID (2016), qui ont également trouvé une dominance de cette famille dans les mêmes stations (nadorah, rechaiga, benihamad, chemakh). Le Moineau domestique (*Passer domesticus*) est le plus abondant (42.44%) suivi par Pigeon biset (*Columba livia*) (25.81%) alors que c'est ce dernier qui était le plus représentatif dans le travail de BELAID (2016). Ceci est peut-être dû au nombre et la période d'observation qui était dans ce dernier cas de janvier 2017 à juin 2017, tandis que dans notre travail, une seule journée d'observation a été réalisée dans le mois de janvier 2017 pour éviter le double comptage, suite à la transition et le mouvement des espèces d'une zone à une autre ; et cibler la période d'hivernation des oiseaux.

Concernant les indices écologiques de structure, nous relevons, dans cette station, l'indice d'équitabilité le plus élevé (0.76 bits) par rapport aux autres stations, ce qui se traduit par des peuplements en équilibre entre eux ; cette diversité est notamment liée au type de communauté et de biotope considéré. Cet équilibre est justifié par la typologie de la station ; le fait qu'elle présente une faune et une flore importante et diversifiée ; raison pour laquelle, nous avons recensé des individus possédant des statuts trophiques différents (Insectivores, Polyphages, Omnivores, piscivores).

Il est à noter que des indices similaires ont été enregistrés durant la même période et dans les mêmes stations, dans les travaux de Belaid (2016).

Dans ces deux zones, la richesse en faune (oiseaux, mammifères, reptiles, ...) et en flore (culture céréalière, pin d'Alep, pistacheraie, Eucalyptus...). Ce qui justifie le fait que nous avons recensé un nombre d'individus plus important dans les présentes stations, soit 2043 individus groupés en 21 familles dont la plus représentée est celle des Anatidae (84%).

Dans cette station, nous avons recensé que le moineau domestique (*Passer domesticus*) est la plus dominante (25,81 %) ainsi que le Pigeon biset (*Columba livia*) (25.81%).

d'après BELAID(2016).

Dans ce dernier travail, nous avons noté l'existence d'une espèce protégée par la législation nationale (Décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie) commune avec notre étude ; qui est le chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*).

La richesse en faune et en flore dans cette station, où dominent les insectes comme statut trophique, peut également expliquer une valeur élevée de l'indice d'équitabilité (0.76 bits) calculé ; ce qui montre quels peuplements sont en équilibre entre eux. De plus, l'étendue de ces trois stations steppiques, et plus importante. Ce qui favorise leur passage

dans ce site pour chercher de la nourriture, ceci peut démontrer la présence dominante (42.%) de Moineau domestique (*Passer domesticus*) comparaison entre la partie ouest et la partie est.

- **Zone du l'ouest :**

Une des zones steppiques naturelles que nous avons étudiées, est(Rosfa,ch'haima, sidi abedrahman,) qui représente l'extrême ouest de la steppes de la wilaya de Tiaret, constituant une zone , composée par une faune (oiseaux, mammifères...) et une flore (Végétation steppiques, végétation endémique, par exemple *couvert* végétale,ainsi que le pistacheraï et les plaines céréalière, assez diversifiée.

2043 individus ont été recensés dans cette zone, ils sont réunis dans 21 familles, dont la plus dominante est celle des Anatidea (84%) avec 18 taxons, dont le Moineau domestique (*Passer domesticus*) était le plus abondant (35.29%). Ces résultats concordent avec ceux de BELAID imen (2016) qui ont également trouvé que la famille des Anatideaest la plus abondante et le Moineau domestique fait partie des importantes espèces inventoriées à la zone ouest.

Sur les six (06) espèces protégées par la législation nationale (Décret n° 83-509 du 20 août 1983 relatif aux espèces animales non domestiques protégées en Algérie) ; recensées dans l'ensemble de nos stations, quatre (06) ont été signalées dans cette station ;Aigle botté (*hieraaetuspennatus*) ;Faucon pèlerin (*falcoperegrinus*) ; Fuligule milouin (*Aythyaferina*) ; Faucon crécerelle(*Falco tinnunculus*) ; chardonneret élégant (*Cardueliscarduelis*) ;Chouette hulotte(*Strix aluco*) ;Milan noir (*Milvusmigrans*) ;Aigle de bonelli (*Aquila fasciata*) .

Dans ces sites, bien que le nombre d'individus est mois important 2043 que celui de la zone est, nous avons noté un équilibre dans les peuplements indice d'équitabilité estimé à (0.85 bits). Ce qui justifie l'importance du site (Rechaiga, Nadora, Chemakh, Beni hamade) pour l'accueil de l'avifaune hivernante, cette diversité s'est traduite par la présence considérable des espèces protégées par la loi nationale, ce même constat a été relevé par Guenab et Zeerouki (2015).

Ces résultats se rapprochent de ceux de Guenab et Zerrouki (2015) qui ont trouvé un taux de 47% ; ce qui peut être également appuyé par les travaux de Blondel (1975),qui a signalé que le statut biogéographique paléarctique est représenté par 37,2 % de l'ensemble des espèces d'oiseaux en Algérie.

Les résultats obtenus, nous ont permis d'en déduire que les sept sites présentent un habitat particulier pour le développement de plusieurs espèces migratrices.

Les données présentées ici indiquent qu'une réévaluation de la valeur ornithologique des zones steppiques algériennes devient une nécessité et permettrait de démontrer que certaines zones sont des « points chauds » pour les espèces d'oiseaux.

Conclusion générale

CONCLUSION GENERALE

La classe des Oiseaux (Aves) regroupe aujourd'hui environ 9600 espèces qui se répartissent sur toute la surface du globe et qui ont colonisé tous les milieux, y compris les plus extrêmes. Animaux appartenant à l'embranchement des vertébrés, ils sont ovipares, homéothermes à sang chaud et ont un niveau métabolique élevé. Les Oiseaux constituent certainement le groupe de vertébrés le plus homogène du point de vue de la structure anatomique, du fait de la forte contrainte aérodynamique liée au vol. Le fait de voler a ainsi contraint toute la physiologie et l'anatomie de l'animal, donnant lieu à des adaptations multiples.

Ce travail est réalisé dans la région de Tiaret, vue l'hétérogénéité des habitats qu'on peut rencontrer (steppes, zones humides, forêts, oueds ...etc).

16 sorties ont été effectuées dans 7 stations différentes. Pendant une période qui s'étale sur les mois de janvier, février ; mars ; avril, mai de 3 à 7 observateurs par sortie.

Le travail que nous avons réalisé est pour but d'évaluer le dénombrement des d'oiseaux dans deux périodes déférente dans la région de Tiaret, avec un résultat de 28 familles dont 70 espèces avec un nombre d'individus de 6855.

Pour mieux élucider la variabilité de la biodiversité, on a mesuré le degré et le niveau de complexité d'un peuplement via l'indice de Shannon-Weaver (H') et apprécier l'équilibre ou le déséquilibre de l'avifaune via l'indice d'équitabilité qui correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale H' .

Pour plus d'objectivité, nous avons subdivisé notre région en deux zones distinctes ces zones font l'objet d'une étude comparative :

Zone 1 (coté est) : comprend les stations suivantes Nadorah, Rechaiga, Benihamad, Chemakh

Dans ces quatre stations, nous avons répertorié 4802 individus groupés en 20 familles.

Les espèces les plus abondantes sont le *Passer domesticus* est le plus abondant (42.44%) suivi par *Columbia livia* (25.81%) .

Les espèces les moins représentée sou rares sont *Falco peregrinus* (0.2%) suivi par *Upupaepops* avec (0.25%).

Zone 2 (coté ouest) : comprend (Rosfa, Ch'haima ,Sidiabedrrahman) :

On a chiffré 2043 individus dans cette zone, ils sont réunis dans 21 familles. Le nombre d'individus estimé justifie que les différents sites de la zones 2 (ouest) étudié favorise la diversité de l'avifaune, Par apport a la zone 1(est).

Les espèces les plus abondantes sont *Passer domesticus* (35.29%) *Ripariariparia* (30.42 %).

Les espèces les moins représentées ou rares sont *Sylvia communis* (3.04%)*Anas srteperaavec* (0.45%).

Références bibliographiques

1. **Adamou A., 2006.** Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Ouargla : Phénologie de la reproduction de l'Echasse Blanche (*Himantopus himantopus* Linné, 1758) dans le chott Ain El Beida. Univ. de Ouargla. Thèse de Magister. P. 97.
2. **Aissaoui R., 2006.** Eco-éthologie des Anatidés dans la Numidie orientale : Cas de la Fuligule Nyroca : *Aythya nyroca* dans le Lac Tonga. Univ. Annaba. Thèse de doctorat. P. 176.
3. **Baaziz N., Mayache B., Saheb M., Bensaci E., Ounissi M., Metallaoui S. et Houhamdi M., 2011.** Statut phénologique et reproduction des peuplements d'oiseaux d'eau dans l'éco-complexe de zones humides de Sétif (Hauts plateaux, Est de l'Algérie). Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie, n°33 (2). P. 77-87.
4. **Bastien, (2011) :** La chasse au poste à la grive, p4
5. **Beaumont A et Cassier P., 2005.** Biologie animale, les cordés : anatomie comparée des vertébrés. Ed. Dunod, Paris, 8^{ème} Edition. P.638.
- Belaidimane (2016) -** Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Tiaret. 83p mémoire de fin d'étude master 2
6. **Benamammar Hasnaoui H., 2012.** Caractérisation de la faune Ornithologique des Monts de l'Ourit dans le Parc National de Tlemcen. Univ. Tlemcen. Thèse de Magistère. P. 79.
7. **Benouadeh Hichem (2016).** Contribution à l'étude de l'avifaune hivernante dans la région de Tiaret. mémoire de fin d'étude master II P 64p
8. **Benyacoub S. et Chabi Y., 2000.** Diagnose écologique de l'avifaune du parc national d'El-Kala. Rev. Scie et Tech. Univ. Annaba. Synthèse 7. P. 1-98.
9. **Bernard d. 1992.** Cours de zoologie. Ed : Office de publications universitaires, Ben Aknoun (Alger). P. 86-100.
10. **Bernard D. 1985.** Systématique des vertèbres. Ed : Office des publications universitaires, Ben Aknoun (Alger). P.124.
11. **Bernard. Treca, (1990) :** Eléments d'anatomie, morphologie et physiologie aviennes
12. **Bird life international, (2004) :** Etat des populations des oiseaux du monde : des indicateurs pour notre monde qui change-Cambridge, UK : Bird life international.
13. **Bird Life International, 2004.** Etat des populations des oiseaux dans le monde : des indicateurs pour notre monde qui change. Ed. Nature Bureau. P. 73.
14. **Blondel J., (1975).** L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément de diagnostic écologique : la méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). Rev. Ecol (Terre et la Vie). 29. P. 533-589.
15. **Blondel J., (1995).** Biogéographie approche écologique et évolutive. Ed. Masson. Collection écologie N°27. P. 297.
16. **Blondel J., Ferry C. et Frochot B. (1970):** La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'Avifaune par station d'écoute. Alauda, 38. P. 55-71.
17. **Boere G. et Dodman T., 2014.** Module 1 : Compréhension des concepts de voies de migration pour la conservation. The UNEP-GEF Africain-Eurasian Flyways Project. P. 111.
18. **Bougaham A.A. et Moulai R., 2013.** Observations sur quelques espèces d'oiseaux de la côte à l'ouest de Jijel (Algérie), Go-South Bull. 10. P. 76-85.
19. **Boukhemza M., Boukhemza Zemmouri N. et Voisin Jean-François, 2007.** Biologie et écologie de la reproduction de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) dans la vallée du Sébaou (Kabylie, Algérie). Aves (44) 4. P. 213-222.
20. **Boutner P., 1972 -** evolution des sols en milieu carbonate. la prodigine sur roche calcère dans une seconde bioclimatique méditerranéenne-alpine du sud de la France science géologique, inst. de géol. Strasbourg, mém. n°37. 156p.

21. **Brahimi R., 1991** :Inventaire des Oiseaux nicheurs dans la réserve de chasse de Tlemcen. Mem. **Ingénieur, Univ. de Tlemcen. P. 86.****Chenchouni H., 2010**, Statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés dans les Aures et ses alentours (Nord-Est Algerien), Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-aride. P. 85.
Conf. Int . sur les terres arides ,tucson, 39p
22. **Dahmani W., 2011.** Etude de la variabilité morphologique du pistachier de l’atlas (Pistaciaatlanticadesf) dans les zones steppiques de la région de Tiaret. (Oran) (Thèse de magister). P 36-54.
23. **Dajoz R., 1982.** Précis d’écologie. Ed. Gautier-villars, Paris. P. 503.
24. **Dajoz, R., 2006.** Précisd’écologie. Edit. Dunod, 8ème édit., Paris. 631p
25. **Diagana et diawara, (2004)** : Guide des oiseaux du parc National du Diawling et de sa zone périphérique, p14-15.
26. **Dorst, (1962)** : Les migrations des oiseaux. Payot, Paris, p130.
27. **Durand J.H** 1954- - les sols Algérie S.E.S ,Alger,243p.
28. **Durand J.H** 1959-les sols rouges et croutes en Algérie .S.E.S ,Alger,188p
29. **Durand J.H**1953-etude hydrogèologique et pédologique des croutes en Algérie.
30. **Ehrweing.,1957** les sols de périmètre irrigables de rochet de sel. étude S.E.S. Alger.
31. **F.,LardjaneHamiti A.,Merabet S.,Sayoud M.S.,Boukhemza Zemmouri N.et Boukhemza M., 2013.** Variations mensuelle des effectifs, caractéristiques des nids et des œufs de la Foulque macroule (Aves, Rallidae) dans la réserve naturelle du lac de Réghaia (Algérie),Bulletin de la Société zoologique de France, 138(1-4). P. 101.
32. **Farhat K., Sahraoui F., 2012.**Contribution d’inventaire préliminaire d’avifaune du barrage DAHMOUNI et barrage BOUGARA.Univer. Tiaret. Thèse d’Ingénieur d’Etat. P. 115.
33. **Faune de france 2 p.paris).**
34. **Ferry C. et Frochot B., 1970.** L’avifaune nidificatrice d’une forêt de chêne pedonculis en Bourgogne : Etude de deux successions écologique. Centre d’étude ornithologique de Bourgogne, Laboratoire de zoologie, faculté des sciences, 21- Extrait de Rev. Ecol. Terre et Vie, 2. P. 153-250.
35. **Ferry C. et Frochot B., 1958.** Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. Terre et vie. P. 85-102.
36. **Fonderflik J., 2009** : Mémento du terrain. Suivie de la faune : méthodes de dénombrement des Oiseaux. <http://agendadeterrain.espaces-naturels.fr/node/38>.
37. **Franck** 56pMémoirede fin d’étude master
38. **Franck Bougaham A.A. et Moulaï R., 2011.**Aperçu sur l’écologie des oiseaux nicheurs des subéraies des babor occidentales (Bejaïa, Algérie), Deuxième Rencontre Méditerranéenne-Chercheurs-Gestionnaires-Industriels-La Gestion des Subéraies et la Qualité du Liège-Jijel (poster)
39. **François J., Jean M. et Hélène V., 1991.** Zoologie des cordés. Ed. marketing, paris. P.26
40. **Gerard. Boerre et TIM.DODMAN, (2010)** : Module 1 : Compréhension des concepts de voie de migration pour la conservation p21, 22.
41. **Gip Loire Estuaire, 2008.** La dynamique de la vie : Les peuplements. Densité d’oiseaux et répartition géographique. Cahier indicateurs N°1.
42. **Gounot M., 1969.** Méthodes d’étude quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Paris. P. 314.
43. **Gras F. ,1975** –les sols tres calcaire de liban.evolution et mise en valeur .,thèse doctorat .Ing.,sransbourg.191p.
44. **Grassé P.P., 2000.** zoologie des vertèbres. Ed. DUNOD, Paris. P 99-112.
45. **Guenab et Zerrouki (2015).** Contribution à étude de l’avifaune du Chott Chergui.
46. **Henri A., 1978** : Zoologie agricole volume II, Ed. J-B.Baillièrè. P. 149_173.

47. **Houhamdi M., Maazi M.C., Seddik S., Bouaguel L., Bougoudjil S. et Saheb M., 2009.** Statut et écologie de l'Erismature à tête blanche (*Oxyuraleucocephala*) dans les hauts plateaux de l'Est de l'Algérie, *Aves* 46/1. P. 9-19.
48. **Isemann P., Moali A., 1999.** Oiseaux d'Algérie/ Birds of Algeria. Ed. S.E.O.P., Paris. P. 336 (Heinzl et al., 1995 in Alban et al 2009).
49. **Jiguet Frédéric, 2012.** A la découverte des oiseaux. Ed. Dunod, Paris. P. 192.
50. **Journal officiel de la république algérienne**, N°35, 10 juin 2012.
51. **Knowles N et Cayan D.R., 2002.** Potential effects of global warming on the Sacramento/San Joaquin watershed and the San Francisco estuary. *Geophysical research letters*, pp 38-42.
52. **Knowles N. et Cayan D.R., 2002.** Potential effects of global warming on the Sacramento/San Joaquin watershed and the San Francisco estuary. *Geophysical research letters* 29(18). 38-42.
53. **Le Garef Bernard, 1996.** Les oiseaux, travaux pratiques et dirigés de licences, université de Rennes I. P. 26.
54. **Le houeron, h 1969** – problème et potentialité des terres arides de l'Afrique du nord
55. **Marius 2, (2013)** : Généralités sur les oiseaux. p6, 7, 9,10.
56. **Martin J. L., (1982).** Mise en place d'un réseau de collecte et d'analyse des données ornithologiques dans les Parcs et les réserves. C.N.R.S. Montpellier. P. 90.
57. **Mediterranea, 1996.** Caractéristiques zoo-géographiques de l'avifaune de Sardaigne, rapportées à la Corse. *Serie des estudios biológicos*. P. 33-43.
58. **Merabet A., Bensitouah N., Baghdoud A. et Doumandji S., 2011.** Reproduction du Pigeon ramier *Columba palumbus* Linné, 1758 en milieu suburbain dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie), *Revue « Nature et Technologie »*. n° 05. P. 92-98.
59. **Metzmacher M., 1986.** La distribution des moineaux, passés, en Algérie : observations complémentaires, *Le Gerfaut* 76. P. 131-138.
60. **Milla A., Marniche F., Makhloufi A., Daoudi Hacini S., Voisin J. F. et Doumandji S., 2013.** Aperçu de l'avifaune du Sahel Algérois, *Algerian journal of arid environment* vol. 2, n°1, ISSN 2170-1318. P. 3-15.
61. **Mostefai N et Grenot C., 2006.** Constat sur la diversité du Cheptel et de la faune sauvage de la steppe algérienne : cas de la wilaya de Naâma. *Bulletin de la société zoologique de France* 131(2). P. 77-96.
62. **Moulai R., Doumandji S. et Sadoul S., 2006.** Contribution à l'étude des oiseaux de mer de la côté occidentale de Bejaïa (Algérie). *Sciences & Technologie C* –N°24. P. 23-26.
63. **Muller Y., 1985.** L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord, sa place dans le contexte médio-européen. Thèse doctorat sci. Univ. Dijon. P. 318.
64. **Nendlen et Liechtenstein, 1970.** Faune de France 2, oiseaux. Ed. La fédération française des sociétés de sciences Naturelles, Paris. P. 473.
65. **Noble Et Proctor Ns, Lynch Pj, (1998)** : Manuel of ornithologie : Avian Structure and function. Yale university press, p352.
66. **Ouarab S., Thevenot M. et Doumandji S., 2007.** Reproduction du Serin cini *Serinus serinus* (Linné, 1766) dans le parc d'El Harrach et aux abords du marais de Réghaïa, Algérie (Aves, Fringillidae), *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie*, N°29. P. 53-61.
67. **Pörtner H.O., 2001.** Climate change and temperatur-dependent biogeography : Oxygen limitaton of thermal tolerance in animals. *Naturwissenschaften* 88. 137-146.
68. **Pouget, (1980) ,Arour Elhachmi (2001).** Variation diachronique saisonnière de la végétation dans une zone pré saharienne (Casdelarégion de Messâad W. Djelfa)

69. **Quezel, P., Medail, F., 2003.** Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Edit. Elsevier, Paris, 571p.
70. **Ramade F., 1984.** Elément d'écologie (écologie fondamentale). Ed. McGraw-Hill, Paris, P. 397.
71. **Rolland D., (1994).** Oiseaux du vercors et Rhône Alpes. [http : alpeoiseaux.free.fr](http://alpeoiseaux.free.fr)
72. **S.O.G.R.E.A.H.** 1961 étude pédologique de périmètre de bousaada. *etudeS.E.S.,Alger.*
73. **Seddik S., Maazi M.C., Hafid H., Saheb M., Mayache M., Metallaoui S., Houhamdi M., 2010.** Statut et écologie des peuplements de Laro-limicoles et d'Echassiers dans le Lac de Timerganine (Oum El-Bouaghi, Algérie), Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, section Sciences de la Vie. P. 111-118.
74. **Seto K.C., Flisherman E., Fay J.P. et Betrus C.J., (2004).** Linking spatial paterus of bird and butterfly spices richness with land sat TM derived NDVI. International journal **25(20)**. 4309-4324.
75. **Shochat E., Stefanov W.L., Whithouse M.E.A. et Faeth S. H. (2004).** Urbanization and spider diversity : influences of human modification of habitat structure and productivity. Ecological applications 14(1). P.268-280.
76. **Stichmann-Marny U., Kretzchman E. et Stichmann W. (1997).** Guide vigot de la faune et de la flore. Vigot. P. 8.
77. **Touzet.C, (2007):** Particularités cliniques et difficultés thérapeutiques rencontrées chez les oiseaux et les reptiles de compagnie- apports de la pharmacovigilance et étude de cas, Thèse de docteur vétérinaire à l'université de Claude Bernard-Lyon
78. **Uicn, 2011.** Le comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature. La liste rouge des espèces menacées en France : oiseaux de France métropolitaine. Ed. Paris, France. P. 27.
79. **Wolanski M. Peter, 2011.** Les effets négatifs des produits agrochimiques sur les oiseaux d'eau migrants en Afrique. Université rhénane Friedrich-Wilhelms de Bonn, Allemagne. P.89.
80. **Zökler C. et Lysenko I., 2000.** First circumpolar assessment of climate change impact of arctic breeding water birds. *World conservation monitoring centres.* p. 27.
81. **Zulfiqar A., 2005.** Climate change influence on avian diversity of wetlands, a study with management options on a Ramsar site from Pakistan. Global indigenous meeting on climate change and its effects on indigenous peoples and the role of Traditional Ecologie Knowledge (TEK).P.p29.

Annexes

ANNEXES.

Annexe.1.Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Benihamed

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	S	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Accipitridés	<i>Hieraetuspennatus</i>	Aigle botté	1	1	0,00	0,02	3,81
Alaudidae	<i>Galridacristata</i>	Cochevis huppé	3	2	0,01	0,06	3,81
	<i>Glaridatheklae</i>	Cochevis de tékhla	1	3	0,00	0,02	3,81
	<i>Calandrellabrachydactyla</i>	Alouette calendrelle	13	4	0,03	0,17	3,81
	<i>Galeridamacrorrhyncha</i>	Cochevis du maghreb	10	5	0,03	0,14	3,81
Columbidae	<i>Streptopeliadecaotio</i>	Tourterelle turque	80	6	0,21	0,47	3,81
Corvidés	<i>Corvuscorax</i>	Grand corbeau	2	7	0,01	0,04	3,81
Emderizidae	<i>Emberizasahari</i>	Bruant du sahara	1	8	0,00	0,02	3,81
Hirundinidés	<i>Hirundorustica</i>	Hirondelle rustique	80	9	0,21	0,47	3,81
Muscicapidae	<i>Palèarctique</i>	Tarier des prés	1	10	0,00	0,02	3,81
	<i>Gobe –mouches</i>	Gobe mouche noir	4	11	0,01	0,07	3,81
	<i>Muscicapastriata</i>	Gobe mouche gris	9	12	0,02	0,13	3,81
Passéridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	160	13	0,42	0,52	3,81
Phylloscopidae	<i>Phylloscopussibilatrix</i>	Pouillot siffleur	12	14	0,03	0,16	3,81
			377	14	1,00	2,32	3,81

Annexe.2. Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Chemekh

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	S	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Accipitridae	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Aigle botté	1	1	0,002	0,018	4,248
Alaudidae	<i>Calandrellabrachydactyla</i>	Alouette calendrelle	14	2	0,028	0,144	4,248
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calandre	3	3	0,006	0,044	4,248
	<i>Galridacristata</i>	Cochevis huppé	6	4	0,012	0,077	4,248
	<i>Galeridamacrorhyncha</i>	Cochevis du maghreb	6	5	0,012	0,077	4,248
Alaudidae	<i>Glariatheklae</i>	Cochevis de tékhla	1	6	0,002	0,018	4,248
Burhinidae	<i>Burhinusoedicnemus</i>	Oedicnème criard	2	7	0,004	0,032	4,248
Columbidae	<i>Corvuscorax</i>	Grand corbeau	4	8	0,008	0,056	4,248
	<i>Linariacannabina</i>	Linotte mélodieuse	80	9	0,160	0,423	4,248
Enderizidae	<i>Embrizaclandra</i>	bruant proyer	80	10	0,160	0,423	4,248
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	1	11	0,002	0,018	4,248
Fringillidae	<i>Bucanetesgothagineus</i>	Roselingithagine	80	12	0,160	0,423	4,248
	<i>Serinusserinus</i>	Serin cini	41	13	0,082	0,296	4,248
	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	80	14	0,160	0,423	4,248
Muscicapidae	<i>Muscicapastriata</i>	Gobe mouche gris	8	15	0,016	0,095	4,248
Muscicapidae	<i>Pheonicurumoussieri</i>	Rouge queue de Moussier	2	16	0,004	0,032	4,248
	<i>Oenantheleucura</i>	Traquet rieur	9	17	0,018	0,104	4,248
Passéridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	80	18	0,160	0,423	4,248
Phylloscopidae	<i>Phylloscopussibilatrix</i>	Pouillot siffleur	2	19	0,004	0,032	4,248
			500	19	1,000	3,158	4,248

Annexe.3. Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Ch'haima

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	S	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Alaudidae	<i>Galridacristata</i>	cochevis huppé	12	1	0,03	0,14	4,09
	<i>Calandrellabrachydactyla</i>	Alouette calendrelle	80	2	0,18	0,45	4,09
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calendre	12	3	0,03	0,14	4,09
Anatidae	<i>Tadornaferruginea</i>	Tadorne casarca	24	4	0,05	0,23	4,09
	<i>Canards plongeur</i>	Fuligule milouin	35	5	0,08	0,29	4,09
	<i>Tadornatadorna</i>	Tadorne de Belon	12	6	0,03	0,14	4,09
	<i>Anas srtepera</i>	Canard chipeau	2	7	0,00	0,04	4,09
	<i>Aythya ferina</i>	Canard souchet	80	8	0,18	0,45	4,09
	<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard colvert	80	9	0,18	0,45	4,09
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Grande aigrette	1	10	0,00	0,02	4,09
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Faucon pèlerin	1	11	0,00	0,02	4,09
Muscicapidae	<i>Oenanthehispanica</i>	Traquet oreillard	2	12	0,00	0,04	4,09
Rallidae	<i>Fulicaatra</i>	Foulque macroule	80	13	0,18	0,45	4,09
Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	13	14	0,03	0,15	4,09
Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax</i>	Combattant varié	1	15	0,00	0,02	4,09
	<i>Tringa erythropus</i>	Chevalier arlequin	1	16	0,00	0,02	4,09
Strigidae	<i>Athena noctua</i>	Cheveche d'Athènes	7	17	0,02	0,09	4,09
			443	17	1,00	3,12	4,09

Tableau.4. Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Nadhoura

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	S	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Alaudidae	<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calendre	9	1	0,03	0,15	3,58
	<i>Calandrellabrachydactyla</i>	Alouette claudrelle	30	2	0,10	0,33	3,58
	<i>Galeridamacrorhyncha</i>	Cochevis du maghreb	9	3	0,03	0,15	3,58
Burhinidae	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Oedicnème criard	2	4	0,01	0,05	3,58
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pigeon biset	80	5	0,26	0,50	3,58
Corvidés	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	2	6	0,01	0,05	3,58
	<i>Coloeus monedula</i>	Choucas des tours	3	7	0,01	0,06	3,58
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	7	8	0,02	0,12	3,58
Muscicapidae	<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur	2	9	0,01	0,05	3,58
Passéridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	80	10	0,26	0,50	3,58
	<i>Passer simplex</i>	Moineau Blanc	80	11	0,26	0,50	3,58
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merle noir	6	12	0,02	0,11	3,58
			310	12	1,00	2,57	3,58

Annexe.5. Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Rechaiga

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	S	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Accipitridae	<i>Erithacus rubecula</i>	Rougegorge familier	1	1	0,000	0,003	5,392
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	1	2	0,000	0,003	5,392
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	1	3	0,000	0,003	5,392
Alaudidae	<i>hieraaetus pennatus</i>	Aigle botté	3	4	0,001	0,008	5,392
	<i>Rufinus</i>	Buse du Maghreb	1	5	0,000	0,003	5,392
	<i>Galeridamacrorhyncha</i>	Cochevis du maghreb	11	6	0,003	0,025	5,392
	<i>Galridacristata</i>	cochevis huppé	176	7	0,049	0,212	5,392
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Alouette calendre	105	8	0,029	0,148	5,392
Apodidés	<i>Calandrellarachydactyla</i>	Alouette calendrelle	80	9	0,022	0,122	5,392
Columbidae	<i>Glaridatheklae</i>	Cochevis de tékhla	2	10	0,001	0,006	5,392
	<i>Apus pallidus</i>	Martinet pâle	160	11	0,044	0,199	5,392
	<i>Columbalivia</i>	Pigeon biset	240	12	0,066	0,260	5,392
Corvidés	<i>streptopeliadecaocto</i>	Tourterelle turque	320	13	0,089	0,310	5,392
Falconidae	<i>Streptopeliaturtur</i>	Tourterelle des bois	480	14	0,133	0,387	5,392
Fingillidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	6	15	0,002	0,015	5,392
	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	13	16	0,004	0,029	5,392
	<i>Cardueliscarduelis</i>	chardonneret élégant	4	17	0,001	0,011	5,392
	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	285	18	0,079	0,289	5,392
Glareolidae	<i>Fringillacoelebs</i>	Pinson des arbres	272	19	0,075	0,281	5,392
Hirundinidés	<i>serinusserinus</i>	Serin cini	320	20	0,089	0,310	5,392
Laniidae	<i>Cursoriuscursor</i>	courvite Isabelle	19	21	0,005	0,040	5,392
Meropidae	<i>Hirundorustica</i>	Hirondelle rustique	80	22	0,022	0,122	5,392
Muscicapidae	<i>Laniuscollurio</i>	Pie grièche à tête rousse	29	23	0,008	0,056	5,392
	<i>Meropsapiaster</i>	Guépier d'Europe	80	24	0,022	0,122	5,392
	<i>Gobe -mouches</i>	Gobe mouche noir	13	25	0,004	0,029	5,392
	<i>Muscicapastriata</i>	Gobe mouche gris	52	26	0,014	0,088	5,392
Muscicapidés	<i>Phoenicurusphochruos</i>	Rouge queue noir	21	27	0,006	0,043	5,392
Passeridae	<i>Phoenicurusphoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc	1	28	0,000	0,003	5,392
	<i>Passer hispaniolensis</i>	Moineau espagnol	160	29	0,044	0,199	5,392
	<i>Passer italiae</i>	Moineau cisalpin	80	30	0,022	0,122	5,392
	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	400	31	0,111	0,351	5,392
	<i>Alectorisbarbara</i>	Perdrix gabra	10	32	0,003	0,024	5,392
Phylloscopidae	<i>Coturnixcoturnix</i>	Caille des blés	2	33	0,001	0,006	5,392
	<i>phylloscopussibilatrix</i>	Pouillot siffleur	5	34	0,001	0,013	5,392
Pteroclididae	<i>phylloscopustrochilus</i>	Pouillot fitis	2	35	0,001	0,006	5,392
	<i>Petrocleorientalis</i>	Ganga unibande	2	36	0,001	0,006	5,392
Strigidés	<i>Petroclealchata</i>	Ganga cata	2	37	0,001	0,006	5,392
	<i>Athenenoctua</i>	Cheveche d'Athènes	1	38	0,000	0,003	5,392
Sturnidae	<i>Sturnusvulgaris</i>	Etourneau sansonnet	160	39	0,044	0,199	5,392
Sylviidae	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grisettes	2	40	0,001	0,006	5,392
Turdidae	<i>Turdus merula</i>	Merle noir	4	41	0,001	0,011	5,392
Upipidae	<i>Upupaepops</i>	Huppe fasciée	9	42	0,002	0,022	5,392
			3615	42	1,000	4,101	5,392

Annexe.6. Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Rosfa

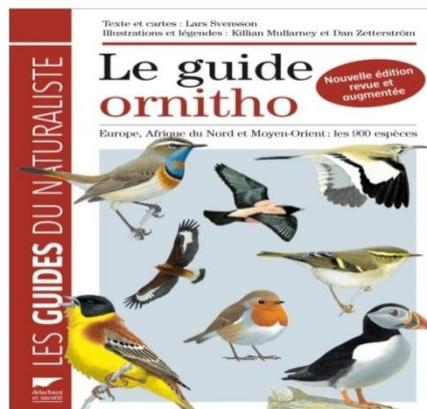
Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	S	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Accipitridae	<i>Bubulcus ibis</i>	Héron garde-bœufs	8	1	0,01	0,04	5,21
	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	80	2	0,06	0,24	5,21
Alaudidae	<i>Turdus merula</i>	Merle noir	5	3	0,00	0,03	5,21
	<i>Milvus migrans</i>	Milan noir	1	4	0,00	0,01	5,21
	<i>Columbalivia</i>	Pigeon biset	80	5	0,06	0,24	5,21
Ardeidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	10	6	0,01	0,05	5,21
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	80	7	0,06	0,24	5,21
Columbidae	<i>Alauda arvensis</i>	Alouette des champs	26	8	0,02	0,11	5,21
	<i>Alectoris barbara</i>	Perdrix gabra	8	9	0,01	0,04	5,21
	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	11	10	0,01	0,06	5,21
	<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon crécerelle	6	11	0,00	0,03	5,21
Corvidés	<i>Columbalivia</i>	Pigeon biset	80	12	0,06	0,24	5,21
	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	80	13	0,06	0,24	5,21
Falconidae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	80	14	0,06	0,24	5,21
	<i>Turdus merula</i>	Merle noir	5	15	0,00	0,03	5,21
Fringillidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau	7	16	0,01	0,04	5,21
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	12	17	0,01	0,06	5,21
	<i>Galeridamacrorhyncha</i>	Cochevis du maghreb	15	18	0,01	0,07	5,21
	<i>Strix aluco</i>	Chouette hulotte	1	19	0,00	0,01	5,21
	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée	3	20	0,00	0,02	5,21
Glaréolidés	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	8	21	0,01	0,04	5,21
Hirundinidés	<i>Glareola pratincola</i>	Glaréole à collier	80	22	0,06	0,24	5,21
Laniidés	<i>Galeridamacrorhyncha</i>	Cochevis du maghreb	6	23	0,00	0,03	5,21
Mucicapidae	<i>Aquila fasciata</i>	Aigle de bonelli	1	24	0,00	0,01	5,21
Passéridae	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle des rivages	80	25	0,06	0,24	5,21
	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grise	8	26	0,01	0,04	5,21
	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	80	27	0,06	0,24	5,21
Phasianidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc	1	28	0,00	0,01	5,21
	<i>Fringilla coelebs</i>	Pinson des arbres	80	29	0,06	0,24	5,21
Phylloscopidae	<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois	80	30	0,06	0,24	5,21
Strigidés	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tourterelle turque	80	31	0,06	0,24	5,21
Sturnidae	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Pouillot fitis	2	32	0,00	0,01	5,21
Sylviidés	<i>Upupa epops</i>	Huppe fascié	1	33	0,00	0,01	5,21
Turdidae	<i>Lanius collurio</i>	Pie grièche à tête rousse	2	34	0,00	0,01	5,21
	<i>Serinus serinus</i>	Serin cini	80	35	0,06	0,24	5,21
Upipidae	<i>Chloris chloris</i>	Verdier d'Europe	80	36	0,06	0,24	5,21
	<i>Sturnus vulgaris</i>	Etourneau sansonnet	80	37	0,06	0,24	5,21
			1347	37	1,00	4,41	5,21

ANNEXES.

Annexe.7. Liste des espèces aviaires répertoriées pendant l'année 2017 au Sidi Abdrrahman

Famille	Espèce	Nom vernaculaire	Ni	Si	Pi	Pi*log ₂ (Pi)	H _{max}
Accipitridés	<i>Aquila fasciata</i>	Aigle de bonelli	1	1	0,00	0,03	2,81
Alaudidae	<i>Galeridamacrorhyncha</i>	Cochevis du maghreb	6	2	0,02	0,12	2,81
Ardéidés	<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette garzette	8	3	0,03	0,15	2,81
Glaréolidés	<i>Glareola pratincta</i>	Glaréole à collier	80	4	0,30	0,52	2,81
Hirundinidés	<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle des rivages	80	5	0,30	0,52	2,81
Passéridae	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	80	6	0,30	0,52	2,81
Sylviidés	<i>Sylvia communis</i>	Fauvette grise	8	7	0,03	0,15	2,81
			263	7	1,00	2,03	2,81

Annexe.8. Matériels utilisés



Annexe 09. Photos de quelques espèces plus abondantes



Pigeon-biset (columbidae)



Moineau domestique(Passeridae)



Alouette.calandrelle (alaudidae)



Tourterelle des bois (Columbidae)

Résumé : inventaire et répartition de l'avifaune dans les zones steppique de la région de Tiaret

Ce travail consiste à réaliser un inventaire de l'avifaune de la région de Tiaret à titre de l'année 2017.

L'étude menée sur l'avifaune dans 07 stations différentes, a révélé l'existence de 70 espèces appartenant à 28 familles. La famille la plus représentée est celle des Alaudidae, avec 5 espèces. Suivi par les familles des Columbidae avec 5 espèces. La phénologie de ces oiseaux fait apparaître 2 catégories, celle des espèces migratrices et celle des espèces sédentaires.

Parmi les 70 espèces inventoriées. De ce nombre, 53 espèces hivernent dans ces zones steppiques. Cette dominance d'oiseaux migrateurs témoigne de l'importance de ces lieux comme zone d'hivernage et de repos pour les oiseaux dans la steppe.

D'après le recensement effectué sur les peuplements de la région steppique de Tiaret, il révèle une dominance flagrant de la zone humide en matière de richesse du peuplement de l'avifaune qu'aux les zones steppiques

Mots clés : Zones steppiques, Avifaune, Migratrices, espèce, famille, indice écologique, Inventaire.

ملخص: حصر وتوزيع الطيور في منطقة السهوب من منطقة تيارت

تتمثل هذه الدراسة في عملية جرد للطيور في منطقة تيارت خلال الفترة ما بين جانفي 2017 الى غاية جوان 2017 الدراسة تم إجراؤها حول الطيور في سبعة محطات مختلفة، كشفت لنا عن وجود 70 صنف موزعة على و 28 عائلة. الطيور الأكثر غزارة هي (Alaudidae) بستة 5 أصناف. تليها عائلة طيور (Columbidae) مع 5 أصناف. هذا الجرد قد سمح بتمييز صنفين، صنف الطيور المهاجرة والطيور الغير مهاجرة. من بين 70 صنف المسجلة، 53 صنف مهاجرة. تقضي فصل الشتاء في الأراضي السهبية. هذه الهيمنة من الطيور المهاجرة تعبر عن أهمية هذه الأماكن كمناطق فصل الشتاء والراحة للطيور السهبية. ووفقا الاحصاءات أجريت على سكان منطقة تيارت، والأراضي التي وجود تعداد غني و متنوع في المناطق الرطبة مقارنة بالمناطق السهبية

الكلمات الرئيسية: الأراضي السهبية، الطيور المهاجرة الصنف العائلة الجرد المؤشر الايكولوجي.

Summary : Inventory and distribution of avifauna in the steppe area of the Tiaret region

This work consists of carrying out an inventory of the avifauna of the region of Tiaret as the year 2017.

The study on avifauna in 7 different stations revealed the existence of 70 species belonging to 28 families. The most represented family is Alaudidae, with 5 species. Followed by families of Columbidae with 5 species. The phenology of these birds reveals 2 categories, that of the migratory species and that of the sedentary species.

Of the 70 species inventoried. Of these, 53 species winter in these steppe areas. This dominance of migratory birds testifies to the importance of these places as a wintering and resting area for birds in the steppe.

According to the census carried out on the stands of the steppe region of Tiaret, it reveals a flagrant dominance of the wetland in terms of the richness of the population of the avifauna than to the steppe zones

Key words: Steppe zones, Avifauna, Migratory species, family, ecological index, Inventory.