



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences biologiques



UNIVERSITÉ MOHAMED EL BACHIR EL IBRAHIMI
BORDJ BOU ARRERIDJ

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Biodiversité et Environnement

Intitulé

Ecologie de la reproduction de la Mésange charbonnière

Présenté par : - LAKHDARI Ines Badr

- KEBACHE Masilia

Soutenu le : 15/09/2021

Devant le jury :

Président :	Mme. BAAZIZ Naima	MCB	Univ. Bordj Bou Arreridj
Encadrant :	M. BENSOUILAH Taqiyeddine	MCB	Univ. Bordj Bou Arreridj
Examineur :	M. ALIAT Toufik	MCA	Univ. Bordj Bou Arreridj

Année universitaire : 2020/2021

Remerciements

Ce travail est l'aboutissement d'un long cheminement au cours duquel nous avons bénéficié de l'encadrement, des encouragements et du soutien de plusieurs personnes, à qui nous tenons à dire profondément et sincèrement merci.

En tout premier lieu, nous remercions **ALLAH**, tout puissant, de nous avoir donnés la santé et le courage d'arriver au terme de ce mémoire.

À cet égard, nous remercions tout particulièrement « M. **BENSOUILAH Taqiyeddine** » pour tout ce qu'il a fait pour nous encadrer dans ce mémoire. Il a dirigé et accompagné de très près, à vrai dire pas à pas, jour par jour, et avec beaucoup de patience, la rédaction de ce travail. On exprime nos sincères remerciements pour son soutien permanent, sa compréhension, sa gentillesse et surtout ses qualités humaines. Qu'il en soit infiniment remercié !

Merci à « Mme. **BAAZIZ Naima** » pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury, et à « M. **ALIAT Toufik** » pour avoir bien voulu examiner ce travail. Qu'ils en soient particulièrement remerciés !

On adresse un grand merci à tous les enseignants et à toutes les enseignantes du département des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers de l'université de Mohamed el Bachir el Ibrahimi.

Aux chers parents, on adresse notre énorme gratitude et nos sincères remerciements pour leur soutien, leur appui et surtout leurs prières. Merci !

Nous remercions toute personne qui, d'une quelconque manière, nous a apporté son amitié, son attention, ses encouragements, son appui et son assistance pour que nous puissions mener à terme ce travail et tous ceux qui nous ont encouragés et soutenues. Que tous trouvent ici l'expression de notre franche et profonde reconnaissance !

Dédicaces

Je dédie ce travail

À mes chers parents

Quoi que je fasse ou dise, je ne peux pas vous remercier comme je le devrais. Votre affection me couvre, votre miséricorde me guide et votre présence à mes côtés a toujours été la source de ma force pour affronter divers obstacles.

À mes chers frères « Mohamed » et « Elhacene » et à mes chères sœurs

« Ikrame » et « Amira »

Puisse Dieu vous donne santé, bonheur, courage et surtout réussite.

À tous mes oncles, tantes, grands-pères et mères

À mes chères cousines « Lilia » « Sarah » et « Nihad »

À mes amies « Anfel » et « Khadidja »

Je vous dis merci et je vous souhaite bonheur, réussite et prospérité.

À ma copine « Masilia » avant d'être binôme.



Ines Badr.

Dédicaces

C'est avec toute la gratitude du monde, avec un grand plaisir et une énorme joie, je dédie ce modeste travail

À la plus belle créature que Dieu a créée sur terre, à la source de tendresse, de patience et de générosité, à ma mère !

À mon âme, à la personne qui a été toujours à mes côtés, qui m'a aidée et encouragée en tout moment de ma vie, à mon père !

*À mes chers frères, **Youcef, Ramzi, Saber, Abdessami** et **Lotfi**, qui m'ont donnée de la force et du courage pour affronter toute difficulté.*

*À mes chères sœurs, **Yamina, Wissam** et **Rayane**.*

*À ma deuxième famille, mon beau-père « **Boubakeur** », ma belle-mère « **Houria** » et mon frère « **Minou** ».*

*À ma chère collègue « **Ines Badr** »*

À mes amies, et toute personne qui m'aime.

À mon précieux trésor, à mon mari.



Masilia.

Résumé :

Dans le présent manuscrit nous avons essayé de faire une synthèse bibliographique sur l'écologie de la reproduction de la Mésange charbonnière *Parus major*. Nous avons cherché à savoir si le type d'habitat, l'altitude et la latitude ont un impact sur la reproduction de l'espèce.

Notre étude a révélé que les paramètres de reproduction sont différents dans les régions étudiées. La densité est influencée par le type d'habitat, l'altitude et la latitude. Le taux d'occupation varie considérablement en fonction du type d'habitat. La date de ponte s'étend de mars à mai, elle a été retardée à haute altitude et précoce à basse altitude et elle varie en fonction du type d'habitat. Le nombre d'œufs pondus est influencé par l'altitude, la latitude et le type d'habitat. La durée d'incubation est influencée par l'altitude. Le succès de reproduction peut être affecté par plusieurs facteurs.

Les mots clés : Mésange charbonnière, reproduction, écologie, habitat, altitude, latitude.

Abstract:

In this manuscript, we have tried to make a bibliographic synthesis on the ecology of reproduction of the great tit *Parus major*. we also looked to determine if the habitat type, the altitude and latitude have an impact on the reproduction of the species.

Our study shows that the reproduction parameters vary between regions studied, the frequency is affected by the environment, the altitude and latitude. The occupational rate vary substantially depending on the habitat. The date of laying eggs extends from March to May, it was delayed at high altitude and early at low altitude and it varies according to the type of habitat. The number of eggs per laying is also affected by the type of habitat, the altitude and the latitude. The incubation duration is affected by the altitude. The success rate of the reproduction can be affected by several factors.

Key words: Great tit, reproduction, ecology, habitat, altitude, latitude.

الملخص:

حاولنا في هذه المذكرة توثيق البيئة التكاثرية للقرقف الكبير، استنادا إلى مجموعة من البحوث لدراسة عوامل تكاثر هذا الطائر، وتطرقنا إلى ما إذا كان للمحيط والارتفاع والإحداثيات تأثير على تكاثر هذا الطائر.

بينت دراستنا أن عوامل التكاثر تختلف بين المناطق المدروسة. بينما استنتجنا أن كثافة التكاثر تتأثر بنوعية المحيط والارتفاع والإحداثيات، وكذلك بالنسبة لمعدل الحضانة. يمتد تاريخ وضع البيض من مارس إلى مايو حيث يتأخر على ارتفاعات عالية ومبكر على ارتفاعات منخفضة، كما يختلف حسب المحيط. ويختلف عدد البيض الموضوع حسب العوامل السابقة. لاحظنا أن نجاح الانجابي يمكن ان يتأثر بعدة عوامل.

كلمات مفتاحية: القرقف الكبير، تكاثر، البيئة، محيط، الارتفاع، إحداثيات

Table des matières

Liste des figures

Introduction	1
---------------------------	---

Chapitre I : Généralités sur l'espèce

I.1. Description de l'espèce.....	3
I.2. Classification.....	3
I.3. Habitat.....	3
I.4. Aire de distribution.....	4
I.5. Régime alimentaire.....	5
I.6. Reproduction.....	5

Chapitre II : Principaux résultats sur les traits d'histoire de vie

II.1. Densité.....	6
II.2. Taux d'occupation des niochors.....	6
II.3. Dates de ponte.....	7
II.4. Grandeur de ponte.....	8
II.5. Durée d'incubation.....	9
II.6. Succès de la reproduction.....	9

Conclusion	11
-------------------------	----

Références bibliographiques

Liste des figures

N°	Titre	Page
Figure 01	Dessin de la mésange charbonnière	3
Figure 02	Distribution géographique de la mésange charbonnière	4

Introduction

Introduction :

Les oiseaux représentent une des composantes les plus visibles et les plus identifiables de notre environnement (Cramp et Perrins, 1994). Elles occupent tous les continents, utilisent tous les types d'habitats et présentent une incroyable variété de comportements et d'apparences (Schmalhofer, 2018). Les oiseaux jouent un rôle vital dans la structuration et le fonctionnement des écosystèmes et que le déclin de leur nombre réduira probablement les processus et services écosystémiques clés notamment la décomposition, la lutte antiparasitaire, la pollinisation (Sekercioglu et *al.*, 2004 ; Whelan et *al.*, 2008 ; Wenny et *al.*, 2011 ; Gangoso et *al.*, 2013 ; Inger et *al.*, 2014).

Parmi les quelque 9000 espèces d'oiseaux du globe, 5000 sont en voie de déclin et plus de 1000 sont menacées d'extinction (Archaux, 2009). Les raisons sont variées : la perte et la fragmentation des habitats, la surexploitation des ressources vivantes par l'homme ainsi que les changements dans les modes d'utilisation des terres de même dans les paysages agricoles, ont un impact sur la biodiversité et sont souvent perçus comme une des menaces majeures pour le futur (Burgess, 1988; Burel et *al.*, 1998; Mermet et Poux, 2000; Boumaaza, 2017). Parmi ces menaces, le changement climatique concourt malheureusement à l'heure actuelle à l'érosion de la biodiversité (Archaux, 2009 ; Bensouilah et Barrientos, 2021). Surtout avec les changements récents du climat mondial (GIEC, 2001 ; Pendlebury et Bryant, 2005), spécifiquement des degrés de températures inclus des augmentations des températures moyennes annuelles jusqu'à 3C° aux latitudes septentrionales au cours des 30 dernières années (GIEC, 2001; Pendlebury et *al.*, 2004). La marge des températures quotidiennes a également été modifiée en raison des changements climatiques, avec des augmentations dans certaines régions et des diminutions dans d'autres (Easterling et *al.*, 1997 ; GIEC, 2001 ; Pendlebury et *al.*, 2004 ; Bensouilah et Barrientos, 2021).

A cause des changements climatiques des dernières années, les oiseaux doivent synchroniser leur reproduction avec le pic d'abondance des ressources alimentaires dans le milieu afin d'optimiser le nombre et la qualité des poussins produits (Archaux, 2009 ; Bensouilah et Barrientos, 2021). Le changement climatique peut également affecter plusieurs aspects de la reproduction tels que le nombre (Verboven et *al.*, 2001 ; Drent et Wilson, 2010) et la taille (Both et Visser, 2005 ; Drent et Wilson, 2010) des couvées, la durée d'incubation (Cresswell et McCleery, 2003 ; Cooper et *al.*, 2005 ; Both et Marvelde, 2007 ; Drent et Wilson, 2010) et le recrutement (Drent, 2006 ; Wilson et *al.*, 2007 ; Drent et Wilson, 2010).

L'objectif de ce travail est de faire une synthèse des principaux résultats disponibles sur l'écologie de la reproduction de la Mésange charbonnière. Nous supposons que le type d'habitat, l'altitude et la latitude ont un impact sur les traits d'histoire de vie de l'espèce.

Le présent manuscrit est décomposé en deux chapitres interdépendants. Le premier relate des généralités sur l'espèce et le deuxième expose les principaux résultats des traits d'histoire de vie de l'espèce.

Chapitre I : Généralités Sur L'espèce

I.1. Description de l'espèce :

La Mésange charbonnière *Parus major* est un passereau de la famille des Paridae appelée vulgairement grosse mésange, elle a 14.5 à 16 cm de longueur et un poids de 17 à 19g (Cramp et Perrins, 1994). La Mésange charbonnière est un insectivore, une grande consommatrice de chenilles, en hiver elle consomme les graines ou les fruits disponibles (Perrins, 1979). Elle niche dans plusieurs forêts des zones froides et chaudes depuis le subarctique jusqu'aux limites steppiques et prédésertiques, en basse et haute altitude jusqu'à plus de 1850 m (Cramp et Perrins, 1994).

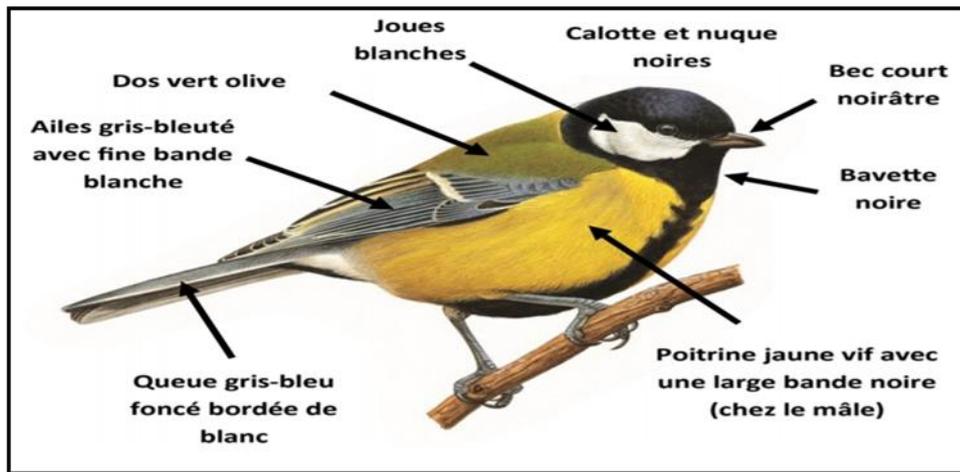


Figure 01 : Dessin de la Mésange charbonnière

(www.oiseauxdesjardins.fr)(Consultation 29/04/2020)

I.2. Classification :

- Embranchement : Chordata
- Sous-embranchement : Vertebrata
- Classe : Aves
- Sous-classe : Neornithes
- Ordre : Passeriformes
- Sous-ordre : Passeri
- Famille : Paridae
- Genre : Parus
- Espèce : *Parus major* (Linné, 1758)

I.3. Habitat :

Elle s'y fait remarquer partout, et notamment dans les bois de noyers, de châtaigniers, de hêtres et de chênes, ainsi que dans les champs implantés d'arbres, dans les haies, les parcs,

les vergers et les jardins. On ne la découvre guère en montagne dans les forêts de pins (Isenmann et Moali, 2000 ; Adamou, 2011).

I.4. Aire de distribution :

Espèce de très large répartition dans les régions paléarctiques et orientales, elle est présente sur une grande majorité de l'Europe, sauf l'Islande et l'extrême Nord de la Norvège. Dans le reste du monde, on la trouve en Afrique du Nord et en Asie (Perrins, 1979 ; Cramp et Perrins, 1994).

En Algérie, La sous-espèce nicheuse (*Parus major excelsus*) est présente du Nord jusqu'aux premières oasis dans le Sud (Heim de Balzac et Mayaud, 1962 ; Isenmann et Moali, 2000 ; Adamou, 2011).

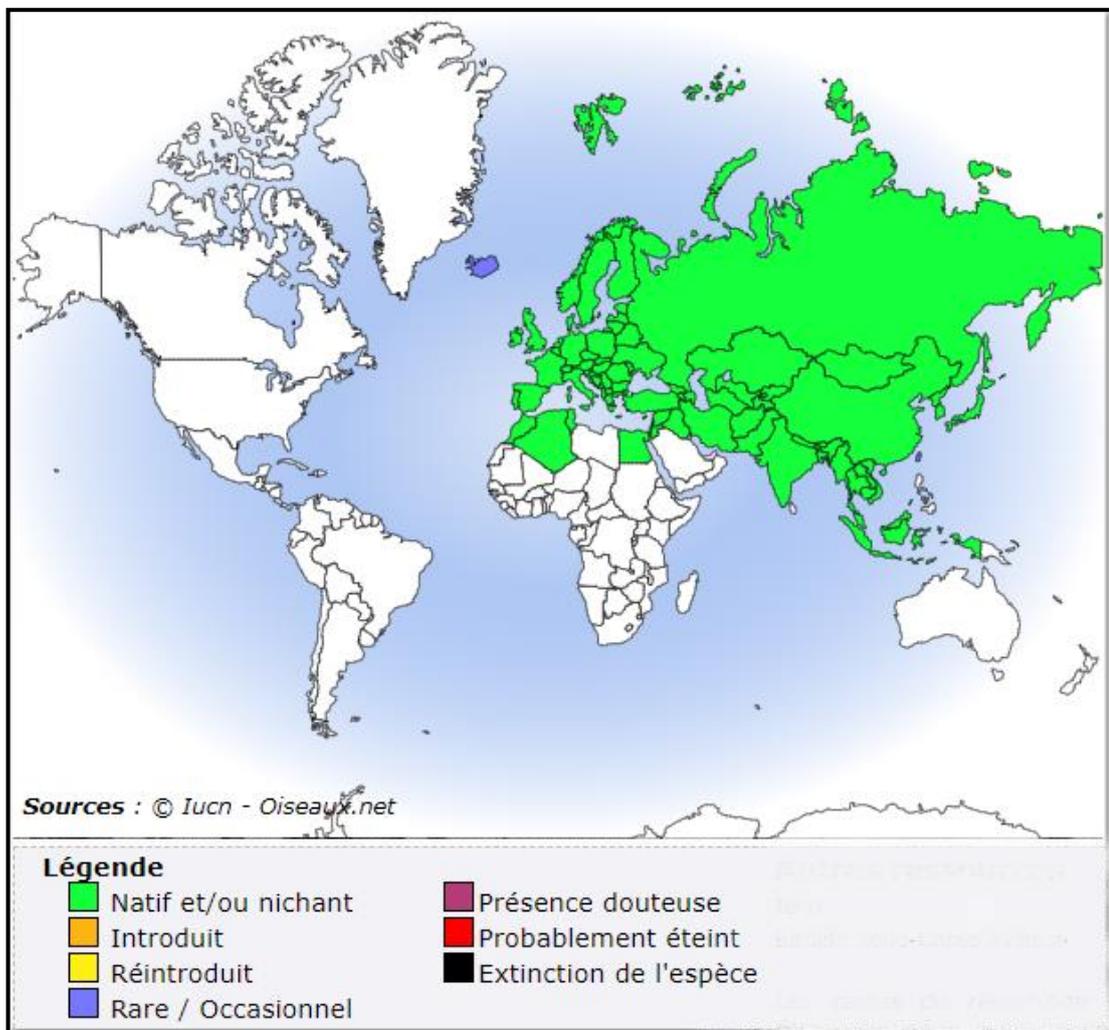


Figure 02 : Distribution géographique de la Mésange charbonnière

(www.oiseaux.net)(Consultation 29/04/2020)

I.5. Régime alimentaire :

Dans la période de la reproduction, elles se nourrissent principalement de chenilles de lépidoptères, coléoptères, orthoptères, diptères (González Cano, 1981 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Et les araignées (Pagani-Nuñez et *al.*, 2011 ; Atiénzar et *al.*, 2012b ; Atiénzar et *al.*, 2012a). En dehors de cette période, la fraction végétale (par exemple les fruits et les graines) augmente dans le régime alimentaire (Gutián, 1985 ; Tellería et *al.*, 1999 ; Atiénzar et *al.*, 2012a).

I.6. Reproduction :

La Mésange charbonnière est une espèce territoriale (Garcia, 1983 ; Andreu et Barba, 2006 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Les limites des territoires sont définies et défendues par le mâle pendant la construction du nid (Hinde, 1952 ; Cramp et Perrins, 1993 ; Gosler, 1993 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). La défense du territoire se relâche après la ponte des œufs (Kluijver, 1951 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Les femelles, quant à elles, sont responsables de la construction du nid, de l'incubation des œufs et de l'élevage, surtout lorsque les poussins n'ont que quelques jours (Atiénzar et *al.*, 2012a).

Les couples de Mésanges se forment entre janvier et mars (Gosler, 1993 ; Cramp et Perrins, 1993 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Le nid est essentiellement constitué de mousse (Álvarez et *al.*, 2012b ; Atiénzar et *al.*, 2012a). En général, elles prennent environ une semaine dans la construction de leur nid, elles pondent un œuf quotidien jusqu'à la fin de la ponte, et ont l'habitude d'enterrer les œufs parmi le mate du nid jusqu'à ce qu'ils commencent à incuber (Barbe, 1991 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Les femelles commencent à incuber un jour avant la fin de la ponte, et incubent environ 13 jours (Gibb, 1950 ; Perrins, 1979 ; Cramp et Perrins, 1993 ; Gosler, 1993 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Bien que le mâle fournisse de la nourriture à la femelle pendant l'incubation. La période d'incubation peut être prolongée dans des conditions environnementales défavorables (Monrós et *al.*, 1998 ; Atiénzar et *al.*, 2012a). Les poussins restent dans le nid entre 18 et 20 jours après l'éclosion, il est donc considéré comme une espèce nidicole (Atiénzar et *al.*, 2012a).

**Chapitre II : Principaux
résultats sur les traits
d'histoire de vie**

II .1. Densité :

Il est très difficile d'établir avec précision la densité des couples nicheurs de Mésanges sur de grande territoires car ces petits passereaux sont des cavernicoles secondaires (Delmee et *al.*, 1972). De nombreux observateurs ont montré que la densité de la Mésange charbonnière *Parus major*, diffère d'une année à une autre mais la densité se diffère en fonction du type d'habitat. En particulier, les densités sont plus élevées dans les bois de chênes que dans les plantations de pins (et intermédiaires en forêt mixte) (Drent, 1983).

Par recensement, par l'indice kilométrique d'abondance, la densité varie de 1.25 couples par 10 ha dans la forêt chênaie en Belgique (Delmee et *al.*, 1972) à 4,7 couples / 10 ha dans le chêne vert en Corse (Blondel, 1979 ; Michelland, 1982). Dans la forêt de Meudon (feuillus avec une dominance de châtaignier et de chêne), la densité variait entre 2 et 6,5 couples / 10 ha (moyenne de 4,8 couples / 10 ha) (Laloi, 2003).

Dans les peuplements de feuillus de Białowieza National Park les densités moyennes étaient similaires dans les habitats de chêne et de frêne-aulne, environ 3 à 5 couples / 10 ha, et moins fréquemment dans les peuplements mixtes de conifères (moyenne densité environ 1 à 2,5 paires / 10 ha) (Wesołowski et *al.*, 2006, 2010 ; Maziarz et *al.*, 2015).

En Algérie, Bellatrèche (1994) a rapporté des densités de 4 à 5 couples /10 ha dans les chênaies de Petite Kabylie et des Aurès. Dans les subéraies sans sous-bois, la densité atteint 5,5 couples /10 ha. Dans la zénaie, la densité est faible et ne dépasse pas 3,7 couples/10 ha (Benyacoub, 1993 ; Chabi et *al.*, 2001).

Dans les peuplements de Pin d'Alep et chêne vert à Djelfa, la Mésange charbonnière possède une abondance relative de 5,6 % (15 individus) (Souttou et *al.*, 2018).

Dans les forêts de Guelma (chêne liège, chêne vert et pin d'Alep), Nord-Est d'Algérie, la densité de l'espèce était 2,5 couples/10h et 1,5 couples/10h dans les milieux agricoles (Bensouilah, 2015).

II .2. Taux d'occupation des nichoirs :

Ce taux correspond au pourcentage de nichoirs occupés par les Mésanges par rapport au nombre de nichoirs posés sur site au cours de la saison. Un nichoir est occupé lorsqu'il y a présence d'au moins un œuf (Bousslama, 2003 ; Boulahbel, 2012 ; Benyacoub-Brahmia, 2016 ; Sakraoui, 2019).

Dans les forêts de la taïga de la Russie européenne, la Mésange charbonnière a occupé la plupart des nichoirs dans les forêts mixtes avec un taux de 40 à 70% (Artemyev, 2008). En centre de l'Espagne, les taux d'occupation sont de 17,3 % pour la chênaie et 12 % pour la pinède (Sanz et *al.*, 2010).

Le taux d'occupation des nichoirs par les Mésanges charbonnières dans le Nord-Est de l'Europe (l'Estonie) était plus élevé dans les habitats de feuillus 23,4 % que dans les conifères 10,8 % (Kilgas et *al.*, 2007). En Croatie, elles occupée 79,5% dans un jeune peuplement de feuillus (Dolenec, 2019). Et en Suisse, 44 à 25% de nichoirs occupés dans les haies, bosquets, vergers et en lisière de forêt (Ravussin, 2016).

Dans un milieu semi-urbain en France le taux d'occupation des nichoirs était 17,64% (Libert, 2018).

En Algérie, la mésange charbonnière occupe 10 à 15 % des nichoirs dans le chêne liège (Chabi et *al.*, 2001).

II .3. Dates de ponte :

Les dates de ponte dépendent principalement de la qualité de l'habitat (Dunn, 1976 ; Perrins et McCleery, 1989 ; Chabi et *al.*, 2001), de l'âge de la femelle (Perrins, 1965 ; Chabi et *al.*, 2001) et de l'altitude (Chabi et *al.*, 2001).

La période moyenne de ponte de la Mésange charbonnière *Parus major* dans le Paléarctique occidental s'étend de mars à mai, elle varie en fonction de la latitude (Sanz, 1998 ; Fargallo, 2004; Wawrzyniak et *al.*,2015), de l'altitude (Sanz, 1998), des conditions météorologiques (Perrins et McCleery, 1989 ; Visser, 2008, Solonen et Hildén, 2014; Wawrzyniak et *al.*, 2015), le type d'habitat (Dhondt et al., 1984 ; Lambrechts et Dias, 1993 ; Blondel et al., 1993; Wawrzyniak et al., 2015) et l'abondance de nourriture (Perrins, 1970; Martin, 1987; Wawrzyniak et al., 2015).

Les données de ponte des Mésanges charbonnières qu'ils ont été étudiées dans quatre habitats différents de l'est de l'Espagne : deux forêts de chênes verts à 500 et 900–950 m, une forêt de chênes zénes à 900–1100 m, une forêt de pins à 1000–1050 m et des plantations d'orangers à 30 m, montrent que (Beldal et *al.*,1998) :

- Le début de la ponte ne différait pas entre les habitats naturels à la même altitude (gamme des moyennes annuelles du 4 au 8 mai) (Beldal et *al.*,1998).

- Dans le même type d'habitat (forêt de chênes verts), la date de ponte était plus précoce à basse altitude (30 avril vs 8 mai) (Beldal et *al.*, 1998).
- La date de ponte était plus précoce dans les plantations d'orangers (21 avril) que dans les habitats naturels (Beldal et *al.*, 1998).

En Algérie, dans les deux stations du chêne liège et du chêne zéne (Chabi et *al.*, 2001) :

- À basse altitude, elle pond en moyenne le 26 avril avec une durée moyenne de ponte de 34 jours, soit 6 jours après l'éclatement des bourgeons et 15 jours avant le stade jeunes feuilles (Chabi et *al.*, 2001).
- À moyenne altitude, elle pond en moyenne le 3 mai et la période de ponte dure en moyenne 37 jours, soit 15 et 41 jours avant l'éclatement des bourgeons et le stade jeunes feuilles (Chabi et *al.*, 2001).

Les couples de l'espèce tendent à ajuster leurs dates de ponte avec le pic de disponibilité des chenilles (disponibilité alimentaire) pour nourrir leurs progénitures.

L'étude a été réalisée pendant les saisons de reproduction (1999-2012) dans le centre de la Pologne sur deux sites représentant des types d'habitats contrastés : un parc urbain et une riche forêt de feuillus, les résultats montrent que : Les premières dates de ponte individuelles variaient d'une année à l'autre de 13 jours au cours des années d'étude dans le parc, allant du 4 avril au 17 avril, et de 14 jours dans la forêt, allant du 8 avril au 22 avril. L'initiation de la ponte était systématiquement plus précoce dans les parcs urbains que dans les forêts. La différence dans le moment de la ponte entre les sites était probablement principalement associée à des différences dans la phénologie du feuillage des arbres et peut être liée à la nourriture fournie par l'homme pendant l'hiver (Wawrzyniak et *al.*, 2015).

II .4. Grandeur de ponte :

En Algérie, la grandeur moyenne de ponte est de 7 œufs par femelle, les pontes les plus fréquentes sont de 6 à 8 œufs par femelle (Chabi et *al.*, 2001). Dans le sud de l'Espagne (Sierra Morena) la taille de couvée moyenne dans la pinède était de 7 œufs, alors que dans la forêt de chênes verts, elle était de 8 œufs (Catalan et Haeger, 1996).

Dans la zone boisée du Parc National de Belezma, la taille maximale des couvées individuelles était de 11 œufs (Adamou et *al.*, 2020). Même aussi dans la forêt de feuillus de la Croatie (Dolenec, 2019).

La taille de ponte en Espagne varie entre 6 et 12 œufs (Alvarez et Barba, 2014a). Dans une forêt montagneuse dominée par le hêtre (*Fagus sylvatica*) est variait entre 7 et 13 œufs (Schölet et *al.*, 2019).

Dans les habitats naturels à la même altitude, la taille de la couvée diminue, passant du chêne zène (moyenne annuelle de 7,3 œufs) au chêne vert (7,0 œufs) et aux forêts de pins (6,4 œufs), bien que seule la différence entre les forêts de chênes zènes et de pins ait été significative (Beldal et *al.*, 1998).

Dans le même type d'habitat (forêt de chênes verts), la taille de la couvée avait tendance à être plus grande à haute altitude (7,0 contre 5,9 œufs) (Beldal et *al.*, 1998).

La taille de la couvée dans les plantations d'orangers (7,7 œufs) ne différait pas significativement de celle de la forêt de chênes zènes, mais était plus grande que dans les forêts de chênes verts et de pins (Beldal et *al.*, 1998).

II.5. Durée d'incubation :

La période d'incubation est d'environ 12 jours (Perrins, 1980 ; Lord et *al.*, 2011). Dans l'Est de l'Espagne, la période d'incubation était plus courte et commençait plus tard, elle varie entre 12.6 à 13.8 jours (1992-2006). Les degrés de températures élevées et la grande taille de couvée prolonge significativement la période d'incubation (Alvarez et Barba, 2014b).

Par contre, en Chine la période d'incubation était de 17,7 à 19,3 jours (Rhim et *al.*, 2011). Les changements complexes dans les modèles de température peuvent modifier la phénologie de la reproduction et le stress environnemental peut augmenter les coûts de temps et d'énergie pendant la reproduction (Yamaguchi et *al.*, 2004 ; Rhim et *al.*, 2011).

II.6. Succès de la reproduction :

Le succès de reproduction maximum rapporté par Rhim et *al.*, (2011) était de 85,7 % en 2009 tandis que le succès de reproduction minimum était de 43,8 % en 2007.

Au Pologne, dans deux types d'habitats : un parc urbain et une riche forêt de feuillus, Wawrzyniak et *al.*, (2020) ont considéré que le taux d'éclosion 90,5 % dans le parc urbain et 92,3 % dans la forêt. Le succès à l'envol était 87,7 % dans le parc urbain et 93,7 % des dans la forêt.

Atiénzar et *al.*, (2010) ont trouvés que le succès de l'éclosion a été plus élevé dans les nichoirs installés dans de pin d'Alep 89,93% que dans ceux entourés de pin maritime 82,78%. Ils sont trouvés que le succès d'éclosion a été plus élevé dans les parcelles de végétation jeunes et denses que dans les parcelles matures et ouvertes.

Les analyses du succès de l'éclosion et de l'envol ont montré que la quantité et la proportion de mousse dans la structure du nid ainsi que la taille du nid influençaient la performance des œufs et des oisillons au nid. Alabrudzinska et *al.*, (2003) trouves que la masse moyenne de mousse était de 24,7g dans les nids à 100% de succès d'éclosion, alors qu'elle était de 20,2g dans les nids avec un succès d'éclosion plus faible. Les valeurs respectives de la proportion de mousse étaient de 46,4 % et 39,1 %. Le succès de l'envol était positivement lié à la proportion de mousse dans la masse totale du nid et négativement lié à la masse totale du nid. Par conséquent, la proportion moyenne de mousse était de 44,1 % dans les nids avec un succès d'envol de 100 %.

On remarqué que le succès peut être affecté par plusieurs facteurs : variation d'une année à l'autre, composition végétale, maturité et structure de la végétation et caractéristiques du nid.

En Algérie, le succès à l'éclosion est en moyenne de 83,49%, et le succès de la reproduction est de 71,73% (Adamo, 2011).

Conclusion

Conclusion :

La destruction des habitats et le changement climatique sont parmi les principales causes de la disparition et la raréfaction des oiseaux (les Mésanges). Dans cette étude nous avons essayés de faire une synthèse des principaux résultats disponible sur l'écologie de la reproduction de la Mésange charbonnière.

L'écologie de la reproduction des populations de la Mésange charbonnière, passereau insectivore a fait l'objet de nombreux travaux. Ces derniers ont montré une grande variabilité dans la phénologie de la reproduction de cette espèce en fonction des habitats, de l'altitude et des régions géographiques.

Les résultats de la reproduction des populations de la Mésange charbonnière ont montré que :

- La densité et les taux d'occupation étaient plus élevés dans les habitats de feuillus que dans les conifères.
- La date de ponte s'étend de mars à mai, la majeure partie de la différence d'une semaine dans les dates de ponte entre les habitats étudiés était probablement causée par des différences d'altitude. Elle a été retardée à haute altitude et précoce à basse altitude. Même la température ambiante influe sur le début de la reproduction (les basses températures retardent le début de la reproduction) par ses effets sur la phénologie de la végétation et sur le taux de développement des insectes.
- La grandeur de ponte varie de 6 à 13 œufs. Les différences entre les habitats sont principalement liées à la disponibilité alimentaire.

On peut, conclure que la qualité de l'habitat, l'altitude et la longitude sont des paramètres qui pourraient influencer sur le comportement de la reproduction de la Mésange charbonnière.

Comme perspective, pour bien clarifier le comportement de l'espèce et ses besoins écologique afin de bien la protéger, d'autres études détaillées doivent porter sur :

- Effet des cycles diurnes de la température ambiante et des précipitations sur le comportement d'incubation.
- Effet de changement climatique sur la date et période de ponte et le succès de la reproduction.

- Effet du type et des dimensions des nichoirs sur le taux d'occupation.
- Effet du volume du nid sur la grandeur de ponte.
- Effets de la prédation sur l'investissement reproductif des parents.
- Effet de changement climatique sur la date et période de ponte et le succès de la reproduction.

Références biographiques

Références :

- **Adamou, A.E. (2011).** Biologie des populations des oiseaux dans les Aurès et les oasis septentrionales. Thèse de doctorat en biologie animale. Université Badji Mokhtar. Annaba. Pp148.
- **Adamou, A.E. Bañbura, M., and Bañbura, J. (2020).** Subtle differences in breeding performance between Great Tits *Parus major* and Afrocanarian Blue Tits *Cyanistesteneriffae* in the peripheral zone of the species geographic ranges in NE Algeria. *The European Zoological Journal.*, **87**(1), 263-271.
- **Alabrudzińska, J., Kaliński, A., Słomczyński, R., Wawrzyniak, J., Zieliński, P., and Bañbura, J. (2003).** Effects of Nest Characteristics on Breeding Success of Great Tits *Parus major*. *Acta Ornithologica.*, **38** (2), 151-154.
- **Álvarez, E and Barba, E. (2014b).** Behavioural responses of great tits to experimental manipulation of nest temperature during incubation. *Ornis Fennica.*, **91**,220-230.
- **Álvarez, E., Belda, E. J., Verdejo, J., and Barba, E. (2012b).** Variation in Great tit nest mass and composition and its breeding consequences: a comparative study in four Mediterranean habitats. *Avian Biology Research, en prensa.*, **20**, 40-47.
- **Álvarez, E and Barba, E. (2014a).** Incubation and hatching periods in a Mediterranean Great Tit *Parus major* population. *Bird Study*, **61** (2), 152-161.
- **Andreu, J and Barba, E. (2006).** Breeding dispersal of Great tits *Parus major* in a homogeneous habitat: effects of sex, age, and mating status. *Ardea.*, **94**, 45-58
- **Archaux, F. (2009).** Les oiseaux face au changement climatique. *Forêt-entreprise.*, **186**, 8-10
- **Artemyev, V.A. (2008).** Population ecology of the Great Tit *Parus major* in taiga forest on Lake Ladoga coast. *Avian Ecol. Behav.*, **14**. 1-33.
- **Atiénzar, F., Álvarez, E., and Barba, E. (2012a).** Carbonero común – *Parus major*. Salvador, A., Morales, M. B. Madrid. Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles.
- **Atiénzar, F., Visser, M.E., Greño, J.L., Holleman, Leonard J.M., Belda, E.J., and Barba, E. (2010).** Across and within forest effects on breeding success in Mediterranean great tits *Parus major*. *Ardea.*, **98** (1), 77-89.
- **Beldal, E.J., Barba, E., Gil-Delgado, J.A., Iglesias, D.J., López, G.M and Monrós, J.S. (1998).** Laying date and clutch size of Great Tits (*Parus major*) in the Mediterranean region: a comparison of four habitat types. *J. Ornithol.*, **139**, 269-276.
- **Bellatreche, M. (1994).** Ecologie et biogéographie de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). Ph D Thesis. University of Bourgogne (Dijon ; France). 99-108
- **Bensouilah, T and Barrientos, R. (2021).** Greenfinches nesting in algerian orchards delayed their breeding and produced less fledglings in the driest of two years. *Journal of Arid Environments.*, **184**, 1-4
- **Bensouilah, T. (2015).** Contribution à l'étude écologique des passereaux nicheurs dans le Nord-Est d'Algérie. Thèse de doctorat en Biologie, Biodiversité, évolution et écologie de la sante. Université Badji Mokhtar, Annaba, 179p.
- **Benyacoub-brahmia, Z. (2016).** Etude du stress éco-physiologique par la pollution métallique chez la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus ultramarinus*) : recherche d'un gradient de contamination en fonction du degré d'urbanisation du milieu. Thèse de doctorat. Dép. Biologie. Univ. Annaba, 200p.
- **Blondel, J. (1979).** Biogéographie et écologie. Masson, Paris.

- **Blondel, J., Dias, P.C., Maistre, M., and Perret, P. (1993).** Habitat heterogeneity and life-history variation of Mediterranean blue tits (*Parus caeruleus*). *Auk.*, **110**, 511-520.
- **Both, C and Visser, M.E. (2005).** The effect of climate change on the correlation between avian life-history traits. *Global Change Biology.*, **11**, 1606–1613.
- **Boulahbal, R. (2012).** La prédation sur les populations de *Cyanistes caeruleus ultramarinus* Paridae, Aves dans les forêts du nord-est algérien : identité et impact des prédateurs durant la période de reproduction. Thèse Doctorat, Université. Annaba. 127p
- **Boumaaza, O. (2017).** Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans les Djebels des hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. Thèse de doctorat en Biologie. Biodiversité, évolution et écologie de la sante. Université Badji Mokhtar - Annaba, 154p.
- **Bousslama, Z. (2003).** Bioécologie d'une population de Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus* L. 1758 dans les subéraies de plaine du Nord-est algérien: Ecologie alimentaire et impact de la charge parasitaire sur les conditions morphologiques et physiologiques des poussins. Thèse de doctorat. Université. Annaba. 103 p.
- **Burel, F., Baudry, J., Butet A., Clergeau, P., Delettre, Y., Le Cœur, D., Duns, F., Morvan, N., Paillât, G., Petit, S., Thenail, C., Brunei, E., and Lefeuvre J.C. (1998).** Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologica.*, **19**, 47-60.
- **Catalan, R. M and Haege, J. F. (1996).** Breeding Patterns of the great tit (*Parus major*) in a pine plantation and a Holm Oak forest In a Mediterranean region (Southern Spain). *Rev Ecot (Terre Vie).*, **51**, 341-357.
- **Chabi, Y., Benyacoub, S and Ziane, N. (2001).** Performances reproductives des populations algériennes de la Mésange charbonnière (*Parus major*) qui nichent à l'extrême sud de leur aire de distribution de géographique. *Synthèse.*, **9(9)**, 25-46
- **Cooper, C.B., Hochachka, W.M., Butcher, G and Dhondt, A.A. (2005).** Seasonal and latitudinal trends in clutch size: thermal constraints during laying and incubation. *Ecology.*, **86**, 2018-2031
- **Cramp, S and Perrins, C.M. (1994).** The Birds of the Western Palearctic. Volume IX. Oxford University Press, Oxford, New York, 488 p
- **Cramp, S., and Perrins, C. M. (1993).** Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. The Birds of the western Palearctic. Volume VII. Flycatchers to Shrikes. Oxford University Press, Oxford.
- **Cresswell, W., and McCleery, R. (2003).** How great tits maintain synchronization of their hatch date with food supply in response to long-term variability in temperature. *Journal of Animal Ecology* **72**, 356-366.
- **Delmee, E., Dachy, P., et Simon, P. (1972).** Contribution à la biologie des mésanges (Paridae) en milieu forestier. *Aves.*, **9**, 1-80.
- **Dhondt, A. A., Eyckerman, R., Moermans, R., and Huble, J. (1984).** Habitat and laying date of great and blue tit *Parus major* and *P. caeruleus*. *Ibis.*, **126**, 388-397.
- **Dolenec, Z. (2019).** Nest box occupancy by the great tit (*Parus major*. L) in young deciduous forest stands. *Šumarski list.***143**, 347-352.
- **Drent, P. J. (1983).** The functional ethology of territoriality in the great tit (*Parus major* L). University of Groningen. Pp197-201.

- **Drent, R. H. (2006).** The timing of birds' breeding seasons: the Perrins hypothesis revisited especially for migrants. *Ardea.*, **94**, 305-322.
- **Dunn, E. K. (1976).** Laying date of four species of tits in Wytham woods, Oxfordshire. *British Birds* **69**:45-50.
- **Dunn, P. O., and Winkler D.W. (2010).** Effects of climate change on timing of breeding and reproductive success in birds Chapter: 10. Oxford University Press.113-126.
- **Easterling, D. R., Horton, B., Jones, P. D., Peterson, T. C., Karl, T. R., Parker, D. E., Salinger, M. J., Razuvayev, V., Plummer, N and Jamason, P. et al. (1997).** Maximum and minimum temperature trends for the globe. *Science.*, **277**, 364-367.
- **Fargallo, J. A. (2004).** Latitudinal trends of reproductive traits in the blue tit *Parus caeruleus*. *Ardeola.*, **51**, 177-190.
- **Gangoso, L., Agudo, R., Anadon, J.D., de la Riva, M., Suleyman, A.S., Porter, R. et al. (2013).** Reinventing mutualism between humans and wild fauna: insights from vultures as ecosystem service providers. *Conserv. Lett.*, **6**, 172-179.
- **García, J. (1983).** Mallerenga carbonera. Pp 239-240.
- **Gibb, J. A. (1950).** The breeding biology of Great and Blue titmice. *Ibis*, **92**, 507-539.
- **GIEC. (2001).** Changement climatique 2001: la base scientifique. Contribution du groupe de travail I au troisième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.
- **González Cano, J. M. (1981).** Predación de 'Procesionaria del pino'por vertebrados en la zona de Mora de Rubielos (Teruel). *Boletín de la Estación Central de Ecología*, **10**,53-77.
- **Gosler, A. G. (1993).** The Great tit. Hamlyn, London.
- **Gutián, J. (1985).** Datos sobre el régimen alimenticio de los paseriformes de un bosque montano de la cordillera cantábrica occidental. *Ardeola*, **32**,155-172.
- **Heim, De Balsac, H et Mayaud, N., (1962).** Oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ichevalier, Paris.
- **Hinde, R. A. (1952).** The behaviour of the Great tit (*Parus major*) and some other related species. Behaviour, Supplement 2.
- **Inger, R., Gregory, R., Duffy, J.P., Stott, I., Voříšek, P and Gaston, K.J. (2014).** Common European birds are declining rapidly while less abundant species numbers are rising. *Ecology Letters*, **18**(1), 28-36.
- **Isenmann, P et Mouali, A. (2000).** Oiseaux d'Algérie / Birds of Algeria. Paris. SEOF. Pp 336.
- **Kilgas, P., Tilgar, V., Mägi, M., and Männ, R. (2007).**Physiological condition of incubating and brood rearing female Great Tits *Parus major* in two contrasting habitats. *Acta Ornithologica.*, **42** (2),129-136
- **Kluijver, H. N. (1951).** The population ecology of the Great tit, *Parus m. major L. Ardea.*, **39**, 1-135.
- **Laloi, D. (2003).** Avifaune nicheuse de la forêt de Meudon (Hauts-de-Seine et Yvelines). *LE PASSER.*, **40**(2), 53-95.
- **Lambrechts, M. M., and Dias, P. C. (1993).** Differences in the onset of laying between island and mainland Mediterranean blue tits *Parus caeruleus*: phenotypic plasticity or genetic differences? *Ibis.*, **135**, 451-455.
- **Libert, V. (2018).** Avifaune du campus : suivi de l'occupation des nichoirs. Sciences & Technologies, mention Sciences du Vivant. France. Université de Poitiers. Pp12.

- **Linné, C., (1758).** Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. p. 189.
- **Lord, A.M., McCleery, R., and Cresswell, W.(2011).** Incubation prior to clutch completion accelerates embryonic development and so hatch date for eggs laid earlier in a clutch in the great tit *Parus major*. *Journal of Avian Biology.*, 42 (2), 187-191.
- **Martin, T. E. (1987).** Food as a limit on breeding birds: A life history perspective. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, **18**,453-487.
- **Maziarz, M., Wesolowski, T., Hebda, G., and Cholewa, M. (2015).** Nest-sites of Great Tits (*Parus major*) in a primeval temperate forest (Białowieza National Park, Poland). *Journal of Ornithology*. **156**, 613-623.
- **Mermet, L., et Poux, X. (2000).** Recherches et actions publiques à l'interface agriculture et biodiversité : comment déplacer le front du débat ? *Le Courrier de l'environnement de ITNRA.*, **41**, 43-56.
- **Michelland, D. (1982).** Survie en milieu insulaire : quelle stratégie ? le cas des mésanges en Corse. *Rev. Écol. (Terre vie).*, **36**, 188-210.
- **Monrós, J. S., Belda, E. J., and Barba, E. (1998).** Delays of the hatching dates in Great tits *Parus major*: Effects on breeding performance. *Ardea.*, 86, 213-220.
- **Pagani-Núñez, E., Ruiz, Í., Quesada, J., Negro, J. J., and Senar, J. C. (2011).** The diet of Great tit *Parus major* nestlings in a Mediterranean Iberian forest: the important role of spiders. *Animal Biodiversity and Conservation.*, **34**(2), 355-361.
- **Pendlebury, C. J., MacLeod M. G., and Bryant D.M. (2004).** Variation in temperature increases the cost of living in birds. *The Journal of Experimental Biology.*, **207**, 2065-2070.
- **Pendlebury, C.J., and Bryant D. M. (2005).** Effects of Temperature Variability on egg mass and clutch size in Great Tits. *The Condor.*, **107**, 710–714. <https://doi.org/10.1093/condor/107.3.710>.
- **Perrins, C. M. (1970).** The timing of birds breeding seasons. *Ibis.*, **112**, 242-255.
- **Perrins, C. M. (1979).** British Tits. Collins, London.
- **Perrins, C. M., and McCleery, R. H. 1989.** Laying dates and clutch size in the great tit. *Wilson Bulletin.*, **101**, 236-253.
- **Perrins, C.M. (1965).** Population fluctuations and clutch size in the Great Tit, *Parus major*. *Journal of Animal Ecology.*, **34**, 242-255
- **Perrins, C.M. (1980).** British tis. William Collins Sons & Co Ltd.
- **Ravussin, P.A. (2016).** Nichoirs A Mésanges 2015. *Rapport annuel GOBE.1-5*
- **Rhim, S.J., Son, S.H., and Kim, K.J. (2011).** Breeding ecology of tits *Parus* spp. using artificial nest boxes in a coniferous forest over a five-year period, *Forest Science and Technology*, **7**(3), 141-144.
- **Sakraoui, W. (2019).** Ecologie des mésanges dans le nord-est Algérien. Thèse de doctorat en Biologie, biodiversité, évolution et écologie de la sante. Université Badji Mokhtar, Annaba, 88p.
- **Sanz, J.J. (1998).** Effects of geographic location and habitat on breeding parameters of great tits. *Auk.*, **115**, 1034-1051.
- **Sanz, J.J. García-Nava, V., and Ruiz-Peinado, J.V. (2010).** Effect of habitat type and nest-site characteristics on the breeding performance of Great and Blue Tits (*Parus major* and *P. caeruleus*) in a Mediterranean landscape. *Ornis Fennica.*, **87**, 41-51.

- **Schmalhofer, V. (2018).** Why Birds Matter. Center for earth and Environmental science. Indiana University, Purdue University, Indianapolis.
- **Schöll, E.M., Aparisi, M.P., and Hille, S.M. (2019).** Diurnal patterns of ambient temperature but not precipitation influence incubation behavior in Great Tits. *Journal of Ornithology.*, **161**, 529–538.
- **Sekercioglu, C.H., Daily, G., and Ehrlich, P.R. (2004).** Ecosystem consequences of bird declines. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, **99**, 263-267.
- **Solonen, T., and Hildén, M. (2014).** Breeding phenology in great and blue tits (*Parus spp.*): are urban populations more resistant to climate change than rural ones? *Ornis Fennica*, **91**,209-219.
- **Souttou, K., Ababsa, L., Abidi, F., Guezoul, O., Sekour, M., and Doumandji, S. (2018).** Composition et structure avifaunistique dans une steppe arborée de pin d'Alep a chêne vert à Sehary Guebli (Djelfa, Algérie). *Lebanese Science Journal.*, **19**(1), 19-30.
- **Tellería, J. L., Asensio, B., and Díaz, M. (1999).** Aves Ibéricas. II Paseriformes. J. M. Reyero Ed., Madrid.
- **Verboven, N., Tinbergen, J.M., and Verhulst, S. (2001).** Food, reproductive success and multiple breeding in the great tit *Parus major*. *Ardea* **89**, 387–406
- **Visser, M. E. (2008).** Keeping up with a warming world; assessing the rate of adaptation to climate change. *Proceedings of the Royal Society in London B*, **275**, 649-659.
- **Wawrzyniak, J., Gładalski, M., Kaliński,A., Bańbura, M., Markowski,M., Skwarska, J.,P. Zieliński, P., and Bańbura, J.(2020).** Differences in the breeding performance of great tits *Parus major* between a forest and an urban area: a long term study on first clutches. *THE EUROPEAN ZOOLOGICAL JOURNAL.*, **87**(1), 294-309.
- **Wawrzyniak, J., Kaliński,A., Gładalski, M., Bańbura, M., Markowski, M., Skwarska, J., Zieliński,P., Cyżewska,I., and Bańbura,J. (2015).** Long-Term Variation in Laying Date and Clutch Size of the Great Tit *Parus major* in Central Poland: A Comparison between Urban Parkland and Deciduous Forest. *Ardeola*, **62**(2):311-322.
- **Wenny, D.G., DeVault, T.L., Johnson, M.D., Kelly, D., Sekercioglu, C.H., Tomback, D.F. et al. (2011).** The need to quantify ecosystem services provided by birds. *Auk*, **128**, 1-14.
- **Wesołowski, T., Mitrus, C., Czeszczewik, D., and Rowin'ski, P. (2010).**Breeding bird dynamics in a primeval temperate forest over thirty five years: variation and stability in the changing world .*Acta Ornithol.*, **45**, 209-232.
- **Wesołowski, T., Rowin'ski, P., Mitrus, C., and Czeszczewik, D. (2006).** Breeding bird community of a primeval temperate forest (Białowieza National Park, Poland) at the beginning of the 21st century. *Acta Ornithol.*, **41**,55-70.
- **Whelan, C.J., Wenny, D.G., and Marquis, R.J. (2008).** Ecosystem services provided by birds. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **1134**, 25-60.
- **Wilson, S., Norris, D.R., Wilson, A.G., and Arcese, P. (2007)** Breeding experience and population density affect the ability of a songbird to respond to future climate variation. *Proceedings of the Royal Society of London Series B–Biological Sciences.*, **274**, 2669-2675.
- **Yamaguchi, N., Kawano, KK., Eguchi, K., and Yahara, T. (2004).** Facultative sex ratio adjustment in response to male tarsus length in the varied tit *Parus varius*. *Ibis.*, **146**, 108–113.

Références internet:

- Site web : www.oiseauxdesjardins.fr (Date de consultation 29/04/2020).
- Site web : www.oiseaux.net (Date de consultation 29/04/2020).