

ETUDE PARASITOLOGIQUE DES FIENTES DU PIGEON RAMIER *Columba palumbus* Linnaeus 1758 DE LA REGION DE LARBAË ET OULED YAÏCH (MITIDJA, ALGERIE)

BOUTOUBA S ¹., ZIANI N ¹., SEMMAR A ¹., MANA N ²., ZIAM H ¹³., BENDJOUDI D ^{1*}.

¹ Lab. Biotechnologie, environnement et santé, Université de Blida 1, Faculté SNV, Algérie.

² Lab. Biodiversité et environnement : Interactions-Génome, Université des Sciences et de Technologie Houari Boumédiène, USTHB, Algérie.

³ Lab. Biotechnologie, Environnement et Santé, Institut des Sciences Vétérinaires, Université de Blida 1, Algérie.

Résumé : La présente étude s'intéresse aux endoparasites qui infectent le pigeon ramier (*Columba palumbus*), capturé dans deux stations de la région de Mitidja : Larbaâ et Ouled Yaïch, durant les saisons hivernale et printanière. L'analyse parasitologique, réalisée à l'aide de différentes techniques, a permis d'identifier 12 espèces d'endoparasites. *Eimeria* sp s'est révélée la plus fréquente (42 %), suivie d'*Ascaridia* sp (33,33 %), *Endolimax* sp et *Tetrameres* sp (29,17 % chacun), ainsi que *Strongyloides* sp (20,83 %). Les autres espèces étaient moins représentées. Par ailleurs, deux parasites inhabituels ont été détectés : *Pseudolimax* sp et *Ancylostoma* sp. Cette étude met en évidence le risque potentiel des défécations du pigeon ramier sur la santé humaine et l'environnement en particulier en raison de sa fréquentation à proximité des zones habitées.

Mots clés : Pigeon ramier, endoparasites, Mitidja, zoonose, santé publique

Abstract: The present study focuses on endoparasites that infect the wood pigeon (*Columba palumbus*), captured in two stations in the region of Mitidja: Larbaâ and Ouled Yaïch, during winter and spring. The parasitological analysis, carried out using different techniques, allowed to identify 12 species of endoparasites. *Eimeria* sp was the most common (42%), followed by *Ascaridia* sp (33.33%), *Endolimax* sp and *Tetrameres* sp (29.17% each) and *Strongyloides* sp (20.83%). The other species were less represented. In addition, two unusual parasites were detected: *Pseudolimax* sp and *Ancylostoma* sp. This study highlights the potential risk to human health and the environment posed by the defecation of the ramie pigeon, in particular because of its frequent proximity to populated areas.

Keywords: wood pigeon, endoparasites, Mitidja, zoonosis, public health

Introduction

Le changement global est associé à l'émergence ou la réémergence des maladies infectieuses d'origine vectorielle et zoonotique. La modification des paramètres bioclimatiques peut entraîner une modification de l'aire de distribution des vecteurs ou une augmentation du risque infectieux dans les zones endémiques de manière multimodale. Par ailleurs, d'autres facteurs ayant un lien plus ou moins direct avec les conditions climatiques contribuent à ce phénomène, tels que l'urbanisation, l'intensification des échanges internationaux, ainsi que les changements dans la biodiversité animale et végétale [1]

En effet, face au terme 'urbanisation', qui reflète l'expansion mondiale des zones urbaines, les écologistes ont introduit le

concept de "synurbanisation". Ce dernier désigne l'adaptation des populations animales, notamment les oiseaux et les mammifères, aux conditions de vie du milieu urbain [2]. Comme l'ont souligné Malher et Magne [3], le nombre d'espèces aviennes présentes en ville a considérablement augmenté au cours du dernier siècle, entraînant des changements notables dans leurs comportements, notamment en ce qui concerne le choix des sites de nidification, le régime alimentaire, le rythme de vie, et leur tolérance accrue à la présence humaine. Simultanément, les oiseaux jouent un rôle essentiel en tant qu'indicateurs écologiques, permettant d'évaluer l'état de santé d'un territoire. Leur capacité à refléter les variations environnementales en fait également des sujets d'étude privilégiés pour aborder de nombreuses problématiques écologiques majeures [4].

Plusieurs recherches à l'échelle mondiale ont mis en lumière la capacité des Columbiformes à coloniser de nouveaux habitats, témoignant d'une remarquable plasticité écologique [5]; [6]; [7]. Ce processus de colonisation et d'expansion géographique a été largement étudié et rapporté dans les travaux de Merabet et al. [8], Merabet et al. [9], ainsi que Bendjoudi et Doumandji [10], qui soulignent leur capacité à s'adapter à divers environnements et à tirer parti des modifications anthropiques du paysage. En Algérie, ce phénomène est particulièrement prononcé depuis les années 1990, où le pigeon ramier (*Columba palumbus*) a affiché une expansion significative [11]. Il cohabite aussi avec de nombreuses espèces aviaires, animales et humaines [12] et peut héberger divers agents pathogènes, notamment des virus, des champignons, des bactéries et, plus particulièrement, servir de réservoir pour de nombreuses infections parasitaires. Ses défécations contribuent à la contamination de l'environnement, favorisant la dissémination de ces pathogènes, qui peuvent représenter un risque zoonotique aux animaux et à l'homme [13].

Étant donné l'expansion notable du pigeon ramier et les risques potentiels qu'il représente, notre étude s'est donc concentrée sur l'analyse des endoparasites présents dans ses déjections afin d'évaluer leur impact sur la santé publique. L'étude a été menée dans deux sites de la région de Blida, Larabaa et Ouled Yaich, au cours des saisons hivernale et printanière.

Matériel et méthodes

Zone de capture du pigeon ramier

L'étude s'est déroulée dans les zones de Larabaa et Ouled Yaich, situées au cœur de la Mitidja. Ce choix s'explique par la richesse écologique du secteur ainsi que par sa facilité d'accès. Cette zone se distingue par la capacité des colombidés,

notamment le pigeon ramier, à s'adapter à la vie à proximité des habitations, où ils profitent bien de la disponibilité des ressources alimentaires et des matériaux de nidification [14].

La collecte des fientes a été réalisée sur une période de quatre mois, de février à mai 2024, en utilisant deux approches complémentaires. D'une part, des échantillons ont été obtenus grâce à des chasseurs ayant capturé des pigeons ramiers, et d'autre part, directement à partir des nids installés sur les arbres. Au total, 24 échantillons ont été prélevés, comprenant 22 fientes des pigeons ramiers adultes et 2 d'oisillons. Les prélèvements ont été effectués à l'aide de pots stériles, chacun est soigneusement étiqueté avec la date, le lieu de collecte et un numéro d'identification unique. Les échantillons collectés ont été analysés dans le laboratoire d'EPSE et le laboratoire de PFE de la faculté de Blida 1, où les protocoles méthodologiques rigoureux ont permis d'assurer la fiabilité des résultats.

Méthodes

L'examen direct après coloration au Lugol

Cette méthode consiste à mélanger une petite quantité de fientes avec une goutte de solution saline physiologique sur une lame propre. Une fois la préparation homogène, une goutte de Lugol est ajoutée pour améliorer le contraste et permettre une meilleure visualisation des structures parasitaires. La lame est ensuite recouverte d'une lamelle et examinée immédiatement au microscope optique, en utilisant des objectifs adaptés (10x et 40x) [15], permet particulièrement de mieux visualiser les noyaux des protozoaires (la disposition de la chromatine nucléaire) ainsi que d'éventuelles vacuoles [16].

Technique de sédimentation simple

- Dix grammes de fientes sont dilués dans 100 mL d'eau et placés dans un bécher ou un récipient approprié. Le mélange est ensuite filtré à travers une double couche de compresse ou une passoire à thé. Après un temps de repos de 20 à 30 minutes, voir jusqu'à 1 heure, le surnageant est éliminé. De l'eau est ajoutée pour rétablir le volume initial, et le sédiment est remis en suspension avant de laisser reposer à nouveau pendant 20 à 30 minutes. Le surnageant est ensuite éliminé une deuxième fois, et le sédiment est récupéré puis déposé entre lame et lamelle pour observation au microscope [15]. Dans la présente étude, nous avons à utilisés 3g de fientes du Pigeon ramier avec 30 ml d'eau physiologique, à savoir :

$$\begin{array}{l} 10\text{g} \dots\dots\dots 100\text{ml} \\ 3\text{g} \dots\dots\dots \text{Xml} \\ \text{X} = 30 \text{ ml} \end{array}$$

Technique de Flottation (Méthode de Willis, 1921)

- Dans un verre à pied conique, diluer 10 g de fientes dans 200 mL d'une solution saturée de chlorure de sodium. Homogénéiser le mélange, le tamiser, puis le verser dans un tube à centrifuger jusqu'à ce que le liquide affleure au bord du tube. Placer délicatement une lamelle sur le tube en veillant à ne pas laisser de bulles d'air entre la lamelle et le liquide. Après un temps de repos de 15 à 45 minutes, retirer la lamelle, la déposer sur une lame et l'examiner immédiatement au microscope [17]. Dans la présente étude, nous avons utilisés 5g de fientes du Pigeon ramier avec 100 ml d'eau physiologique, à savoir :

Résultats et Discussion

Variation saisonnière de la prévalence des parasites chez le Pigeon ramier

L'examen de 24 échantillons a permis d'identifier 12 espèces parasitaires chez le

$$\begin{array}{l} 10\text{g} \dots\dots\dots 200\text{ml} \\ 5\text{g} \dots\dots\dots \text{Xml} \\ \text{X} = 100 \text{ ml} \end{array}$$

Exploitation des résultats par les indices écologiques et Parasitaires

La Richesse totale

La richesse totale est le nombre total d'espèces détectées au moins une fois à l'issue de N relevés [18]. Elle représente le nombre d'espèces présentes dans chaque échantillon au cours des deux saisons d'observation.

Indice d'occurrence (constance)

La constance (C) est définie comme le pourcentage de relevés dans lesquels l'espèce étudiée (P_i) est présente par rapport au nombre total de relevés (P). Elle est calculée selon la formule suivante : $C (\%) = (P_i / P) \times 100$ [19]. L'indice d'occurrence représente le nombre de stations où le parasite a été observé, rapporté au nombre total de stations analysées.

La prévalence

La prévalence est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre d'individus examinées (H). Elle est exprimée par la formule $P (\%) = N/H \times 100$ [20]. La prévalence de chaque espèce est évaluée au cours des deux saisons d'observation.

pigeon ramier (Figure 01). Parmi elles, *Eimeria* sp a été l'espèce prédominante avec une prévalence de 100 % durant les deux saisons. Une augmentation notable a été observée au printemps pour *Pseudolimax* sp (21,4 %) et *Strongyloides* sp (28,5 %), tandis que *Endolimax* sp et *Tetrameres* sp ont enregistré une forte

diminution, passant de 50 % en hiver à 14,2 % au printemps. De même, la prévalence d'*Entamoeba* sp et *Ancylostoma* sp a chuté de 20 % à 14,2 % et 7,14 %, respectivement. Par ailleurs, certaines espèces, comme *Balantidium* sp

et *Fasciola* sp, étaient absentes en hiver mais ont été détectées au printemps. Les autres espèces ont présenté des variations moins marquées entre les deux saisons (Tableau 01).

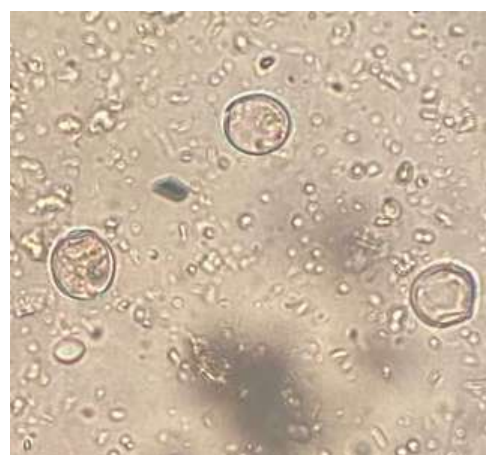
Tableau 01 : Prévalence pour chaque espèce de parasites pendant la saison d'hiver et de printemps

Saison	Hiver			Printemps		
Espèce	H1	H2	P (%)	H1	H2	P (%)
<i>Giardia</i> sp	10	1	10	14	2	14,2
<i>Entamoeba</i> sp	10	2	20	14	2	14,2
<i>Balantidium</i> sp	10	0	0	14	2	14,2
<i>Eimeria</i> sp	10	10	100	14	14	100
<i>Endolimax</i> sp	10	5	50	14	2	14,2
<i>Pseudolimax</i> sp	10	1	10	14	3	21,4
<i>Ascaridia</i> sp	10	3	30	14	5	35,7
<i>Ancylostoma</i> sp	10	2	20	14	1	7,14
<i>Strongyloides</i> sp	10	1	10	14	4	28,5
<i>Tetrameres</i> sp	10	5	50	14	2	14,2
<i>Fasciola</i> sp	10	0	0	14	1	7,14
<i>Hymenolepis</i> sp	10	1	10	14	1	7,14

H1: hôte examiné H2: hôte infecté ; P : Prévalence



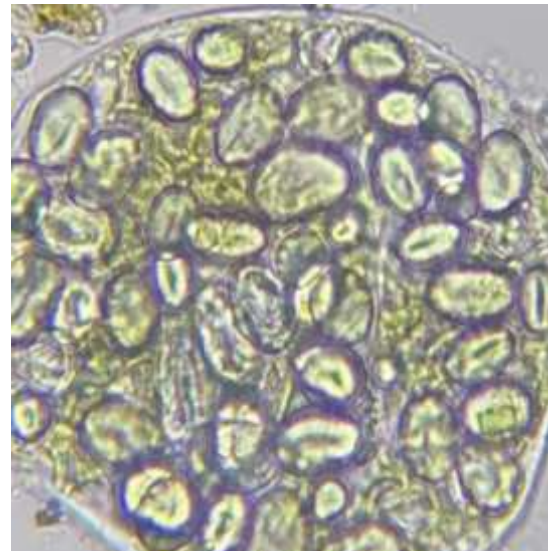
Ascaridia sp (œuf)



Eimeria sp (kyste)



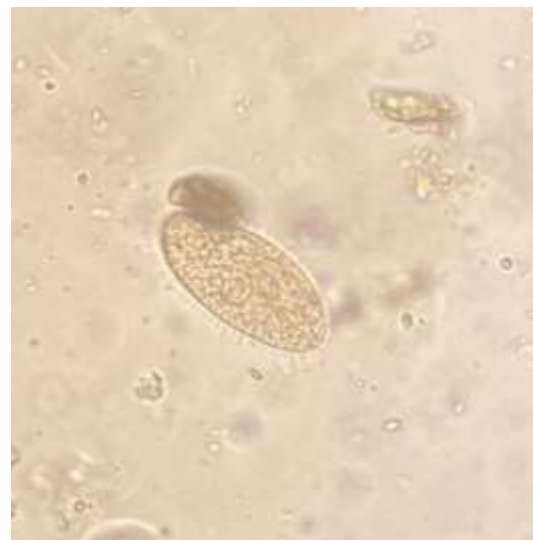
Fasciola sp (œuf)



Tetrameres sp (œuf)



Hymenolepis sp (œuf)



Balantidium sp (trophozoite))



Entamoeba sp (kyste)



Endolimax sp (kyste)



Ancylostoma sp (adulte)



Strongyloides sp (adulte)

Figure 01 : Observation microscopiques des endoparasites rencontrés dans les fientes des pigeons ramiers (G* 40)

Analyse comparative de la richesse parasitaire en hiver et au printemps

L'analyse de la richesse spécifique des parasites révèle une variation saisonnière entre l'hiver et le printemps. En hiver, la richesse spécifique varie entre 1 et 6 espèces selon les échantillons, avec un pic

notable autour des échantillons 6 et 7. Au printemps, une augmentation globale est observée, atteignant un maximum de 7 espèces dans l'échantillon 15, indiquant une diversité plus élevée par rapport à l'hiver. Plusieurs échantillons présentent également une richesse plus importante qu'en hiver (Figure 02).

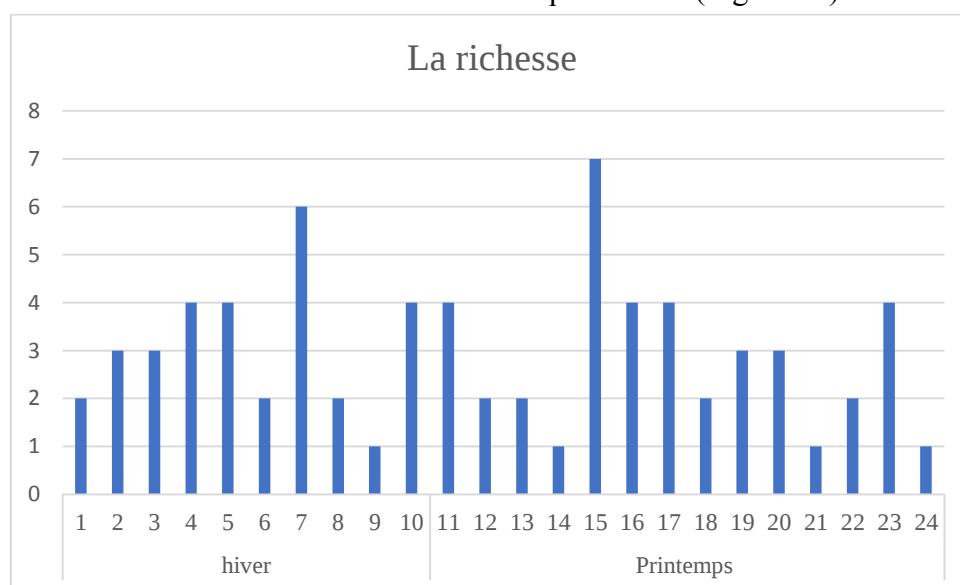


Figure 02 : Richesse totale des espèces parasitaires pendant les deux saisons d'études

Indice d'occurrence des parasites identifiés chez le pigeon ramier en hiver et au printemps

Parmi les 12 espèces identifiées (Tableau 2), 2 espèces étaient absentes en hiver, tandis que les 10 autres se répartissaient entre 5 espèces omniprésentes et les restantes considérées comme régulières.

Contrairement à l'hiver, aucune espèce n'est omniprésente au printemps, plusieurs affichent une diminution de l'indice d'occurrence (*Eimeria* sp, *Endolimax* sp,

Ancylostoma sp, *Tetrameres* sp, *Ascaridia* sp), tandis que d'autres absentes en hiver, font leur apparition (*Balantidium* sp, *Fasciola* sp).

Tableau 02 : Indice d'occurrence pour chaque espèce parasitaire pendant les deux saisons d'étude

Saison	Hiver			Printemps		
Espèce	S1	S2	IO (%)	S1	S2	IO (%)
<i>Eimeria</i> sp	4	6	100	0	14	50
<i>Giardia</i> sp	0	1	50	0	4	50
<i>Balantidium</i> sp	0	0	0	0	2	50
<i>Entamoeba</i> sp	0	2	50	0	2	50
<i>Endolimax</i> sp	3	2	100	0	2	50
<i>Pseudolimax</i> sp	1	0	50	0	3	50
<i>Ancylostoma</i> sp	1	1	100	0	1	50
<i>Strongyloides</i> sp	0	1	50	0	4	50
<i>Tetrameres</i> sp	2	3	100	0	2	50
<i>Ascaridia</i> sp	1	3	100	0	4	50
<i>Hymenolepis</i> sp	0	1	50	0	1	50
<i>Fasciola</i> sp	0	0	0	0	1	50

S1: station 1 S2: station 2 IO: Indice d'occurrence

Discussion

Chez le Pigeon ramier, 12 espèces d'endoparasites ont été identifiées, parmi lesquelles *Eimeria* sp est l'espèce la plus dominante avec une prévalence de 100 %. Djelmoudi et al [21] ont rapporté la présence chez la même espèce de columbidé d'*Eimeria labbeana* (25 %) et *Eimeria columbae* (21,4 %), cependant Jamriska et al [22] ont également mentionné *Eimeria* sp chez le pigeon ramier. Par ailleurs, Bendjoudi et al [14] a détecté *Eimeria* sp chez la tourterelle turque (50 %) ainsi que chez le pigeon biset (33 %).

Concernant *Giardia* sp., notre étude a révélé une prévalence de 12,5 %, nettement supérieure au taux de 3,3 % rapporté par Dong et al [23] pour *Giardia duodenalis* chez les oiseaux.

Les espèces *Entamoeba* sp., *Hymenolepis* sp et *Ascaridia* sp ont été identifiées par Adhikari et al [24] chez le pigeon biset avec des taux respectifs de 14,12 %, 1,9 % et 22,6 %. En comparaison, notre étude a

montré des prévalences plus élevées de 16,66 %, 8,33 % et 33,33 % pour ces mêmes parasites. Akram et al [25] ont également signalé ces 3 derniers espèces parasitaires chez divers oiseaux, avec des taux de 8,10 %, 6,61 % et 33,93 % respectivement. En ce qui concerne *Balantidium* sp, Akram et al [25] ont rapportés une prévalence de 6,60 %, légèrement inférieure à celle observée dans notre étude (8,33 %).

Endolimax sp a été mentionné par Hooshyar et al [26] chez les oiseaux. Nous avons également détecté cette espèce chez le Pigeon ramier avec une prévalence de 29,17 %

La présence de *Fasciola* sp a été signalée par Vaughan et al [27] chez l'émou. Notre étude révèle la présence de ce parasite chez le pigeon ramier, avec un taux de 4,17 %.

L'espèce *Tetrameres* sp a été détectée chez le pigeon ramier avec une prévalence de 29,17 %, ce qui dépasse les taux antérieurement rapportés par Williams [28], soit 19 % en 1962/1963 et 13 % en 1963/1964 chez le pigeon ramier alors que

Kim et al [29] ont observé un taux de 14,15 % chez le pigeon biset.

Concernant *Strongyloides* sp, une très faible prévalence de 0,1 % a été rapportée par Lea Kristina Murnic et al [30]., tandis que notre étude a révélé un taux beaucoup plus élevé de 20,83 %.

À notre connaissance, *Ancylostoma* sp n'a pas été signalé chez les pigeons dans les publications précédentes. Toutefois, nous avons observé sa présence avec une prévalence de 12,5 %. L'infection par ce parasite peut être contractée par voie orale, auquel cas la larve passe directement au stade adulte dans l'intestin [31]. Il est donc possible que la présence d'*Ancylostoma* dans les fientes des pigeons ramiers soit due à une ingestion accidentelle de la larve

Enfin, notre étude rapporte la présence de *Pseudolimax* sp, avec une prévalence de 16,66 %, ce parasite n'ayant pas été mentionné dans les études antérieures sur cette espèce.

Conclusion

L'examen de 24 pigeons ramiers a révélé une diversité parasitaire notable, avec *Eimeria* sp comme espèce dominante. Une légère variation de la richesse parasitaire a été observée entre l'hiver et le printemps, possiblement influencée par les conditions climatiques, en particulier les variations thermiques de la température qui peuvent affecter la survie et la transmission des parasites. Deux espèces inhabituelles ont été identifiées chez le pigeon : *Ankylostoma* sp et *Pseudolimax* sp. D'une part, *Ankylostoma* sp est un parasite généralement transmis par voie orale chez les mammifères. D'autre part, *Pseudolimax* sp., est une amibe non pathogène, n'a jamais été signalée auparavant chez les pigeons. Sa présence soulève ainsi des interrogations sur une possible adaptation à un nouvel hôte, nécessitant des recherches approfondies afin de mieux comprendre

son cycle biologique et son impact potentiel sur l'avifaune.

Par ailleurs, le comportement du pigeon ramier a évolué au cours des dernières années. Autrefois essentiellement forestier, il s'adapte désormais à la vie urbaine, vivant aussi bien en ville que dans les forêts situées à proximité des zones habitées. Cette proximité croissante avec les populations humaines soulève des préoccupations sanitaires, car le Pigeon ramier pourrait potentiellement jouer un rôle dans la transmission de maladies zoonotiques.

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements au Monsieur Teffahi D., Chef du laboratoire d'hygiène de la Wilaya de Blida, pour son soutien et son aide précieuse dans l'avancement de notre recherche.

Références bibliographiques

1. Bohard L., Gourjault C., d'Ortenzio E., Morand S., Chirouze C. Changement global et risque de maladies vectorielles ou zoonotiques émergentes en Europe. *Méd Mal Infect Form* 2023; 2(4):171-182.
2. Luniak M. Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development. *Proc 4th Int Urban Wildl Symp* 2004; 368(0): 50-55.
3. Malher F., Magne J.F. L'urbanité des oiseaux. *Ethnol Fr* 2010; 40(4):657-667.
4. Boussebbissi R., Chebbah M., Khettab Y. *L'effet de l'urbanisation sur l'installation de la Cigogne blanche dans la Wilaya de Mila*. Mila (Algérie) : Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila, 2023, 108 p.
5. Bergier P., Franchimont J., Thevenot M. Implantation et expansion géographique de deux espèces de Columbides au Maroc : La

Tourterelle turque *Streptopelia decaocto* et la tourterelle maillée *Streptopelia senegalensis*. *Alauda* 1999; 67(0): 23-36.

6. Camarero G.R., Hidalgo de Trucios S.J. La tourterelle turque en Estrémadure (Espagne) : sa distribution, son expansion et son incidence sur la Tourterelle des bois. *Faune Sauv Cah Tech* 2001; 253(0) :66-68.

7. Hengeveld R., Van Den Bosch F. The expansion velocity of the Collared Dove *Streptopelia decaocto* population in Europe. *Ardea* 1993; 79(0) :67-72.

8. Merabet A., Bendjoudi D., Doumandji S., Baziz B. Place des Columbiformes parmi les oiseaux de la Mitidja en milieux suburbain et agricoles : Emploi des EFP. *Coll Intern Ornithol Algérienne* 2006, 57(0): 11-13.

9. Merabet A., Doumandji S., Baziz B. Données complémentaires sur la place des Columbiformes parmi les oiseaux de la Mitidja en milieux agricoles et suburbain : Emploi estivo-automnal des EFP. *Journ Intern Zool Agri For, Inst Nat Agro*, 2007, 79

10. Bendjoudi D., Doumandji S. Données nouvelles sur la distribution et le comportement du Pigeon ramier *Columba palumbus* Linné, 1758 en Mitidja. *Journ Intern Zool Agri For Inst Nat Agro, El Harrach* 2007; 80.

11. Merabet A., Bensitouah N., Baghdoud A., Doumandji S. Reproduction du Pigeon ramier “*Columba palumbus*” Linné, 1758 en milieu suburbain dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie). *Nat Technol* 2011; 3(2):92-98.

12. Attia M.M., Yehia N., Soliman M.M., Shukry M., El-Saadony M.T., Salem H.M. Evaluation of the antiparasitic activity of the chitosan-silver nanocomposites in the treatment of experimentally infested

pigeons with “*Pseudolynchia canariensis*”. “*Saudi J Biol Sci*” 2021; 29(3): 1644-1652.

13. Attia M.M., Salem H.M. Morphological and molecular characterization of “*Pseudolynchia canariensis*” (Diptera: Hippoboscidae) infesting domestic pigeons. “*Int J Trop Insect Sci*” 2022; 42(0): 733–740.

14. Bendjoudi D., Marniche F., Messaoudi Z. Premières données sur les parasites chez deux espèces de Columbides, la Tourterelle turque “*Streptopelia decaocto*” et le Pigeon biset “*Columba livia*”. *Agrobiologia* 2018; 8(1):809-816.

15. Beugnet F., Miro G., Halos L., Guillot J. *Abrégé de parasitologie clinique du chien et du chat*. Zaragoza (Espagne) : Grupo Asis Biomedia, 2021, 436 p.

16. Trabelsi S., Aouinet A., Khaled S. Procédure et indications d'un examen parasitologique des selles. *Tunis Med* 2012; 90(6-7): 431-434.

17. Mougeot G., Geneviève G., Golvan Y. J. *Conduite des examens en parasitologie*. France (l'orraine) : Paris Milan Barcelone Masson, 1995, (x-99 p).

18. Blondel J. L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique.I La méthode de l'échantillonnage fréquentiel progressif (EFP). *Rev Écol Terre Vie* 1975; 29(0): 533-583.

19. Dajoz R., 1982 - Précis d'écologie, Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.

20. Hadou-Sanoun G., Arab A., Lek-Ang S., Lek S. Impact de “*Ligula intestinalis*” (L. 1758) (Cestode) sur la croissance de “*Barbus setivimensis*” (Cyprinidae) dans un système lacustre algérien. *C R Biol* 2012; 335(4):300-309.

21. Djelmoudi Y., Milla A., Doudi-Hacini S., Doumandji S. Common endoparasites of wild rock pigeon (*Columba livia livia*) and wood pigeon (*Columba palumbus*) in

the Algiers Sahel, Algeria. *Int J Zoolog* 2014; 4(3):99-106.

22. Jamriska J., Modry D. A new species of “Eimeria” Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) from the common wood pigeon “Columba palumbus” Linnaeus, 1758 (Aves: Columbidae). *Acta Protozool* 2012; 51(0): 329-333.

23. Dong H., Cheng R., Li X., Li J., Chen Y., Ban C., Zhang X., Liu F., Zhang L. Molecular identification of “Cryptosporidium spp.”, “Enterocytozoon bieneusi”, and “Giardia duodenalis” in captive pet birds in Henan Province, Central China. *J Eukaryot Microbiol* 2021; 68(2) : 1-8 .

24. Adhikari R.B., Ale P.B., Dhakal M.A., Ghimire T.R. Prevalence and diversity of intestinal parasites in household and temple pigeons (*Columba livia*) in central Nepal. *Vet Med Sci* 2022; 8(4):1528-1538.

25. Akram M.Z., Zaman M.A., Jalal H., Yousaf S., Khan A.Y., Farooq M.Z., Rehman T.U., Sikandar A., Qamar M.F., Bowman D.D., Hussain T. Prevalence of gastrointestinal parasites of captive birds in Punjab, Pakistan. *Pak Vet J* 2019; 39(1):132-134.

26. Hooshyar H., Arbabi M., Rostamkhani P. Checklist of Endolimax species

recognized in human and animals, a review on a neglected intestinal parasitic amoeba. *Iraq Med J* 2023; 7(2):28-31.

27. Vaughan J.L., Charles J.A., Boray J.C. Fasciola hepatica infection in farmed emus (*Dromaius novaehollandiae*). *Aust Vet J* 1997; 75(11): 811-813.

28. Williams I.C. The stomach worm *Tetrameres fissispina* (Diesing, 1861) (Nematoda: Spiruridae) infecting the wood-pigeon, *Columba palumbus* L., and stock dove, *C. Oenas* L., in Cambridgeshire. *J Helminthol* 1965; 39(2-3): 303-308.

29. Kim S., Lee S., Kim N., Kim H., Kim Y., Lee J., Cho S., Lee W., Park B., Jung B., Kim H. Parasites of feral pigeon (*Columba livia*) by fecal examination from some areas in Seoul, Korea. *Korean J Vet Serv* 2015; 38(2):77-81.

30. Murnik L.C., Schmäschke R., Bernhard A., Thielebein J., Eulenberger K., Barownick N., Gawlowska S., Delling C. Parasitological examination results of zoo animals in Germany between 2012 and 2022. *Int J Parasitol Parasites Wildl* 2024; 24(0): 1-8.

31. Hotez P.J., Brooker S., Bethony J.M., Bottazzi M.E., Loukas A., Xiao S. Hookworm infection. *N Engl J Med* 2004; 351(8):799-807.