



Profils bactériens et fongiques dans les fèces des tisserins villageois (*Ploceus cucullatus*) dans la ville de Dschang et ses environs (Ouest-Cameroun)

Ghislain Noé KOUGOUM PIEBENG^{1*}, Simon Awafor TAMUNGANG²,
Catherine FUSI NGWA², Julius Awah NDUKUM³, James Ronald BAYOÏ¹,
Levis GAPESSIE² et Briget KATTE⁴

¹Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Maroua, BP, 814 Maroua, Cameroun.

²Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Université de Dschang, BP. 67 Dschang, Cameroun.

³Ecole des Sciences et de Médecine Vétérinaire, Université de Ngaoundéré. BP454, Ngaoundéré, Cameroun.

⁴Département de Physiologie et de Production Animale, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, Université de Dschang, BP 222, Dschang, Cameroun.

* Auteur correspondant, E-mail : kougoumghislain@yahoo.fr, Tél : 77 38 13 13 ou 97 64 21 97.

RESUME

Cette étude participe à l'établissement de l'état de santé des tisserins villageois (*Ploceus cucullatus*) dans la ville de Dschang et de ses environs, ainsi que sur les risques potentiels de transmission de leurs germes à l'homme et aux autres animaux. A cet effet, un total de 65 oiseaux ont été capturés et examinés pour la recherche des microorganismes. Les techniques de culture, d'isolement, les tests colorimétriques et biochimiques, de même que les observations microscopiques ont permis l'identification de neuf genres d'entérobactéries et deux espèces de levures dans les fèces des oiseaux. Les prévalences obtenues pour les différents microorganismes étaient les suivantes : *Salmonella sp.* (78,46%), *Escherichia coli* (60,00%), *Enterobacter sp.* (56,92%), *Proteus sp.* (44,62%), *Candida albicans* (38,46%), *Shigella sp.* (9,23%), *Yersinia sp.* (9,23%) et *Cryptococcus neoformans* (4,62%). L'analyse de ces résultats a pris en compte l'interaction des différentes variables environnementales (sites de capture et saisons) et les caractéristiques de l'oiseau (âge, sexe et poids). Les sites de capture, l'âge et le sexe semblent ne pas influencer la transmission de ces agents infectieux chez le tisserin gendarme. Les hôtes de faible poids ont tendance à être plus infectés par *Salmonella sp.* La saison a influencé significativement la transmission de *Salmonella sp.* et de *Candida albicans*. L'ensemble de ces observations permet de mieux comprendre l'interaction tisserin-microorganismes et soulève bon nombre de questions sur la pathogénicité de ces microorganismes.

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Tisserin gendarme, agents infectieux, prévalence, transmission, Dschang.

INTRODUCTION

Les oiseaux sont des réservoirs de nombreux agents infectieux (virus, rickettsies, bactéries et champignons microscopiques), y compris de nombreux arthropodes agents

vecteurs des maladies qui sont dispersés lors de leurs multiples déplacements (Daszak et al., 2000 ; Savey et Dufour, 2004). A cause de leur grande mobilité, ils constituent un

© 2014 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v8i4.35>

problème pour la santé publique (Friend *et al.*, 2001).

Les mouvements migratoires des oiseaux (locaux, internationaux et intercontinentaux) sont à l'origine des maladies infectieuses émergentes (EID) (Kurt *et al.*, 2003). Aux Etats-Unis par exemple, l'Institut d'Allergie et des Maladies Infectieuses (NIAID) a énuméré plus de 30 EID qui pourraient constituer des risques significatifs pour la santé humaine au 21^{ème} siècle (Morens *et al.*, 2004). Le tisserin villageois ou tisserin gendarme, oiseau à migration locale, est le plus commun et le plus abondant de la famille des Ploceidae dont la plupart des individus vivent en colonies bruyantes à proximité des villes et villages (Fry *et Keith*, 2004 ; Kougoum, 2006). Ils sont en contact permanent avec les humains et d'autres animaux, ce qui peut entraîner un échange de microorganismes (Olsen *et al.*, 2006 ; Kougoum, 2014). En dehors de son aire de répartition d'origine (Afrique sub-Saharienne), on retrouve les tisserins dans plusieurs autres pays du monde où ils se sont bien adaptés après introduction (Lahti, 2003).

Au cours de leurs multiples déplacements, déjections et sécrétions nasopharyngiennes pouvant contenir les agents infectieux sont répandus dans les eaux ; l'air, les sols ; sur les objets et les aliments séchés près des habitations humaines ; autour des élevages, dans les champs (surtout les champs de céréales) et lors de certaines opérations commerciales (Savey *et Dufour*, 2004 ; Kougoum, 2006). Ces agents infectieux peuvent être transmis aux humains et aux animaux soit par contact direct ou indirectement par l'intermédiaire d'un vecteur (Daszak *et al.*, 2000 ; Savey *et Dufour*, 2004 ; Kougoum, 2014).

Bien que la faune aviaire de l'Afrique soit hautement diversifiée, les microorganismes de cette avifaune sont peu connus. Des études pour la recherche des microorganismes des oiseaux sont rares et même lorsqu'elles sont faites, elles prennent

en considération les familles d'oiseaux ou encore quelques individus sont échantillonnés au niveau de l'espèce (Carvalho *et al.*, 2003 ; Sehgal *et al.*, 2005 ; Jourdain, 2006 ; Benskin *et al.*, 2009). Les microorganismes des tisserins restent également inconnus. Ces oiseaux vivent pourtant à proximité des villes et villages, ce qui les met en contact avec les animaux domestiques et les humains (Kougoum, 2006).

Le but de ce travail était de rechercher les bactéries, les champignons microscopiques dans les fèces des tisserins gendarmes à Dschang, et d'étudier l'influence des différents facteurs environnementaux (saisons et sites de capture) ou spécifique de l'oiseau (âge, sexe et poids) sur ces microorganismes. Cette étude participe à l'établissement de l'état de santé de cette avifaune à Dschang, ainsi que sur les risques potentiels de transmission de ces germes à l'homme et aux autres animaux.

MATERIEL ET METHODES

Site de l'étude

Cette étude a été réalisée de novembre 2005 à avril 2006 à Dschang, ville située entre 05°20' - 07°00'N et 10°30' - 12°00'E à 1400m d'altitude. Le climat y est tropical de type camerounéen caractérisé par deux saisons : une longue saison pluvieuse de mi-mars à mi-novembre et une courte saison sèche de mi-novembre à mi-mars. La végétation est une savane arbustive, avec des palmiers raphia dans la majorité des vallées, dans les marécages ou en bordure des cours d'eau. La pluviométrie annuelle avoisine 2400 mm pour une humidité relative et une température moyenne annuelle de 72% et 20,2 °C respectivement.

Matériel animal

Soixante cinq tisserins gendarmes ont été capturés sur les 6 sites de nidification présents dans la ville de Dschang au début de l'étude (Figure 1). Parmi ces oiseaux capturés, 3 ont été retrouvés morts le lendemain du jour

de capture. Les résultats d'autopsie de ces trois oiseaux sont mentionnés dans le Tableau 1. Le nombre d'oiseaux capturés par sites est présenté dans le Tableau 2.

Les captures d'oiseaux ont été faites dès la tombée de la nuit à l'aide d'un piège confectionné à l'extrémité d'un bambou (Figure 2). A cet effet, le piège placé à l'entrée du nid était agité pour obliger l'oiseau à sortir et plonger au fond de celui-ci où il restait prisonnier. Les oiseaux capturés ont été transportés au laboratoire dans des cages individuelles. Au laboratoire, ils ont été placés dans d'autres cages individuelles à fonds grillagés où les papiers stériles étaient posés en dessous des cages pour la collecte des selles le lendemain (dès 6 heures), de façon à éviter toute contamination avec l'environnement.

Sexage des oiseaux

Compte tenu du fait que chez les tisserins villageois les jeunes mâles ressemblent aux jeunes femelles et aux femelles adultes, le sexe des jeunes oiseaux a été déterminé sur la base de l'anatomie des gonades (testicules chez les mâles et ovaires chez les femelles) après dissection. Les mâles adultes ont été reconnus grâce à leur plumage nuptial qu'il garde tout au long de l'année dans les zones tropicales humides (Fry et Keith, 2004). La taille des ovaires a permis de faire la distinction entre les jeunes femelles et les femelles adultes. Les oiseaux ont été regroupés en deux catégories d'âge : les adultes et les jeunes. Ils ont été pesés à l'aide d'une balance de marque Metler PE 160, de capacité 210 g (± 0.0001 g).

Culture, isolation et identification des souches bactériennes et fongiques

Les fèces des oiseaux ont été analysés macroscopiquement dans le but

d'apprécier la forme, la couleur, la consistance et l'odeur. Ensuite les selles étaientensemencés préalablement dans les milieux de culture liquide (bouillon tryptose phosphate, bouillon de sélénite, bouillon cœur-cervelle) pour enrichissement suivit de l'inoculation dans les milieux de culture solides (gélose Mac Conkey, gélose *Salmonella-Shigella* (SS), gélose Sabouraud Dextrose). Les boîtes de pétri contenant les échantillons à cultiver dans la gélose Mac Conkey étaient incubés à 37 °C pour la recherche des entérobactéries et à 20 °C pour la recherche de *Yersinia* (Leclerc et Mossel, 1989).

La gélose Sabouraud Dextrose était utilisée pour la culture et l'isolation des champignons microscopiques. L'ensemencement dans cette gélose s'est fait à partir du bouillon cœur-cervelle. Après ensemencement, le milieu était incubé à 37 °C pendant 24 heures, puis retiré et laissé à la température du laboratoire (18 à 25 °C) pour une durée de 24 heures. La gélose SS a été utilisée pour la culture et l'isolation des salmonelles et des shigelles. L'ensemencement dans cette gélose a été faite à partir du bouillon de sélénite.

Toutes les colonies présentes dans les milieux de cultures solides étaient identifiées suivant les techniques standard (Murray et al., 1996).

Analyses statistiques

La comparaison des prévalences en fonction des sites de capture, de l'âge, du sexe, du poids et de la saison était faite en utilisant le test exact de Fisher au seuil de probabilité $P = 0,05$. Le logiciel utilisé pour l'analyse statistique était Epi Info version 6.0.

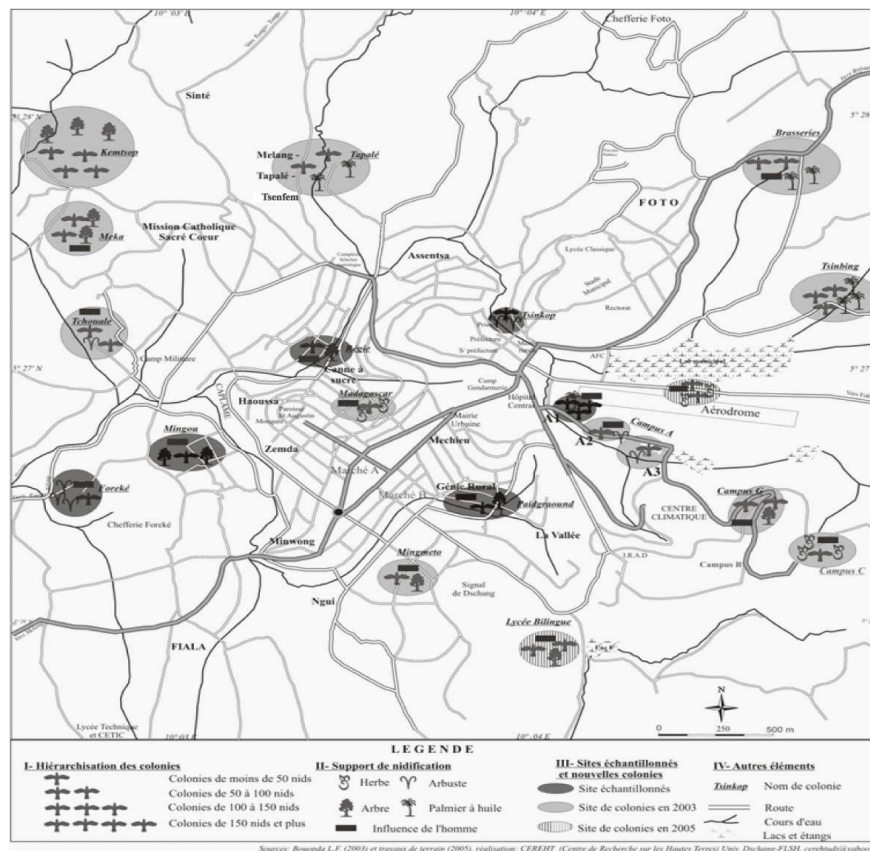


Figure 1 : Répartition des colonies de tisserin et sites d'échantillonnage dans la ville de Dschang et ses environs.

RESULTATS

Sur la totalité d'oiseaux (65) examinés pour la recherche des bactéries Gram négatif et des champignons microscopiques du tube digestif des tisserins villageois, neuf genres d'entérobactéries et deux espèces de levures étaient identifiés. La prévalence la plus élevée était observée pour les infections à *Salmonella sp.* (78,46%) suivi des infections à *Escherichia coli* (60%) et à *Enterobacter sp.* (56,92%) pour les entérobactéries et par *Candida albicans* pour les champignons microscopiques (Figure 3). Les oiseaux étaient moins infectés par *Yersinia sp.* (9,23%), *Shigella sp.* (9,23%) et *Klebsiella sp.* (12,31%) et *Cryptococcus neoformans* (4,62%) (Figure 3).

Influence du site de capture sur la prévalence des microorganismes

Seuls trois sites ont présentés des infections à *Shigella sp.* (Regie, Tsinkop et Campus A) où les prévalences restent faibles (Figure 4). Les oiseaux de Paidground n'ont présenté aucune infection à *Yersinia sp.* Parmi les sites infectés par *Shigella sp.* et *Yersinia sp.*, aucune différence significative ($P \geq 0,05$) n'a été constatée.

La prévalence de *Salmonella sp.* obtenue à Paidground est significativement faible par rapport à celles obtenues dans les autres sites.

C. albicans était plus fréquent à Tsinkop (75%) et à Paidground (60%). Les oiseaux de Mingouh n'ont pas été infectés par cette levure. Il n'y a pas eu de différence significative ($P \geq 0,05$) entre les sites de la Régie, Foreké et Campus A d'une part, et entre Paidground et Tsinkop d'autre part. Seuls les oiseaux provenant du Campus A et Paidground ont été infectés par *C. neoformans*. Aucune différence significative n'a été constatée entre ces deux sites.

Influence de l'âge sur la prévalence des microorganismes

La Figure 5 ci-dessous montre les prévalences des microorganismes en fonction de l'âge. Aucune différence significative n'a été observée ($P \geq 0,05$) en fonction de l'âge pour les différentes infections microbiennes. Seuls les oiseaux adultes étaient infectés par *C. neoformans*.

Influence du sexe sur la prévalence des microorganismes

Il n'y a pas de différence significative ($P \geq 0,05$) pour les prévalences des infections microbiennes en fonction du sexe (Figure 6). Les femelles n'ont pas été infectées par *C. neoformans*.

Influence du poids sur la distribution des microorganismes

La Figure 7 montre les prévalences des microorganismes en fonction du poids. Les oiseaux de poids compris entre 40 et 49 grammes sont plus infectés par *salmonella sp.* (100%), *E. coli* (80%) et *C. albicans* (60%). Ces mêmes oiseaux n'ont pas été infectés par les microorganismes suivants : *Shigella sp.*, *Yersinia sp.* et *C. neoformans*, retrouvés seulement chez les oiseaux de faible poids et de poids moyen. Entre ces deux tranches de poids, aucune différence significative ($P \geq 0,05$) n'a été constatée. En définitive, aucune différence significative ($P \geq 0,05$) n'a été observée entre ces classes de poids pour les différentes infections.

Influence des saisons sur la prévalence des microorganismes

Les tisserins villageois sont plus infectés en saison sèche par *Salmonella sp.* (87,76%) et *E.coli* (61,22%) et plus infectés par *Candida albicans* en saison des pluies. Il y a eu différence significative ($P < 0,05$) pour les infections à *C. albicans* et à *Salmonella sp.* en fonction des saisons.

Tableau 1 : Résultats d'autopsie des trois oiseaux morts le lendemain du jour de capture.

Microorganismes	Numéro de l'hôte	Oiseau 1	Oiseau2	Oiseau3
	Sexe	♂	♂	♀
	Poids (g)	28,27	26,93	21,53
<i>Shigella sp</i>		+	-	-
<i>Salmonella sp</i>		+	+	+
<i>E. coli</i>		+	+	+
<i>C. albicans</i>		+	+	-

Seuls les pathogène spécifiques ont été mentionnés.

+ oiseau diagnostiqué positif

- oiseau diagnostiqué négatif

Tableau 2 : Dates et nombre d'oiseaux capturés par site.

Sites de capture	Dates de capture	Nombre d'oiseaux	
Foreké	18-25 Nov 2005	7	8
	07 Mar 2006	1	
Tsinkop	17-26 Nov 2005	7	
	05-23 Fév 2006	4	12
	26 Avr 2006	1	
Régie	17 Nov 2005	1	
	07-23 Fév 2006	10	16
	26 Mar 2006	3	
	28 Avr 2006	2	
Campus A	27 Jan 2006	1	
	02-23 Fév 2006	9	17
	08 et 27 Mar 2006	5	
	15 et 18 Avr 2006	2	
Mingouh	09-12 Mar 2006	7	7
Paidground	23 Mar 2006	2	5
	18-24 Avr 2006	3	
Total			65

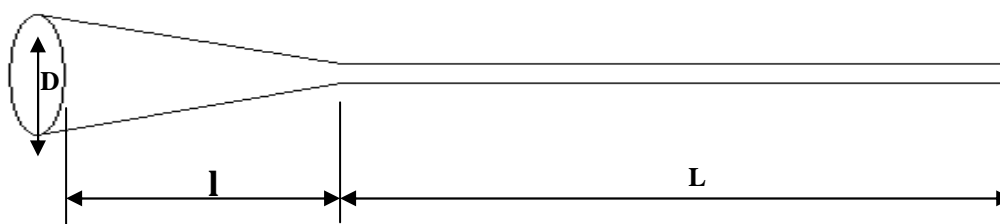


Figure 2: Piège de capture des oiseaux à l'extrémité d'un bambou. D = Diamètre d'ouverture du nid= 10 cm
 l = 35 cm L = Longueur du bambou, variable en fonction de la hauteur des colonies.

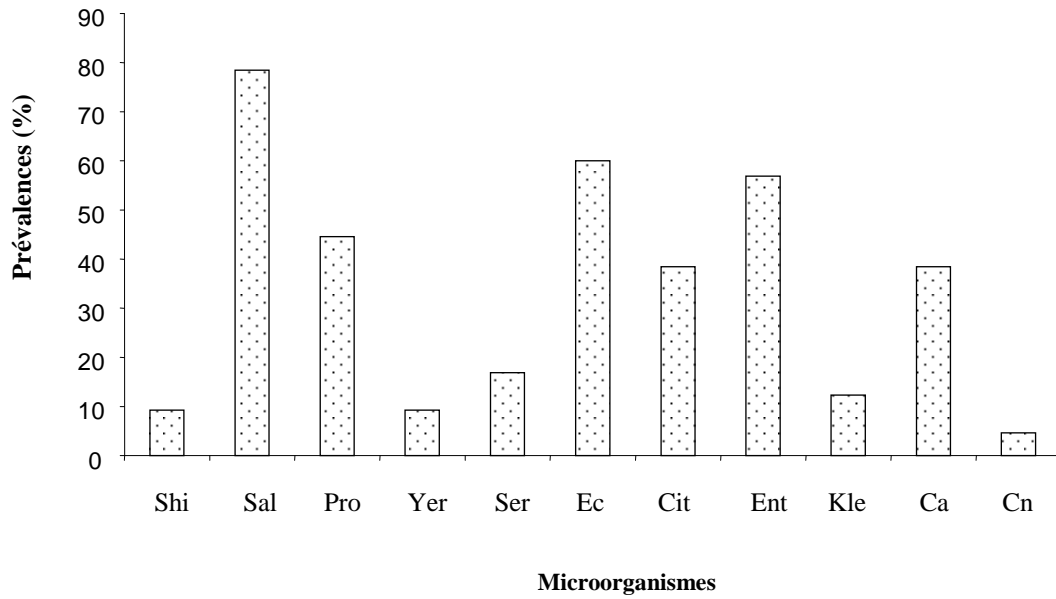


Figure 3 : Prévalence totale des microorganismes.

Shi : *Shigella sp.*; Sal : *Salmonella sp.*; Pro : *Proteus sp.*; Yer : *Yersinia sp.*; Ser : *Serratia sp.*; Ec : *E. coli*; Cit : *Citrobacter sp.*; Ent : *Enterobacter sp.*; Kle : *Klebsiella sp.*; Ca : *C. albicans*; Cn : *C. neoformans*.

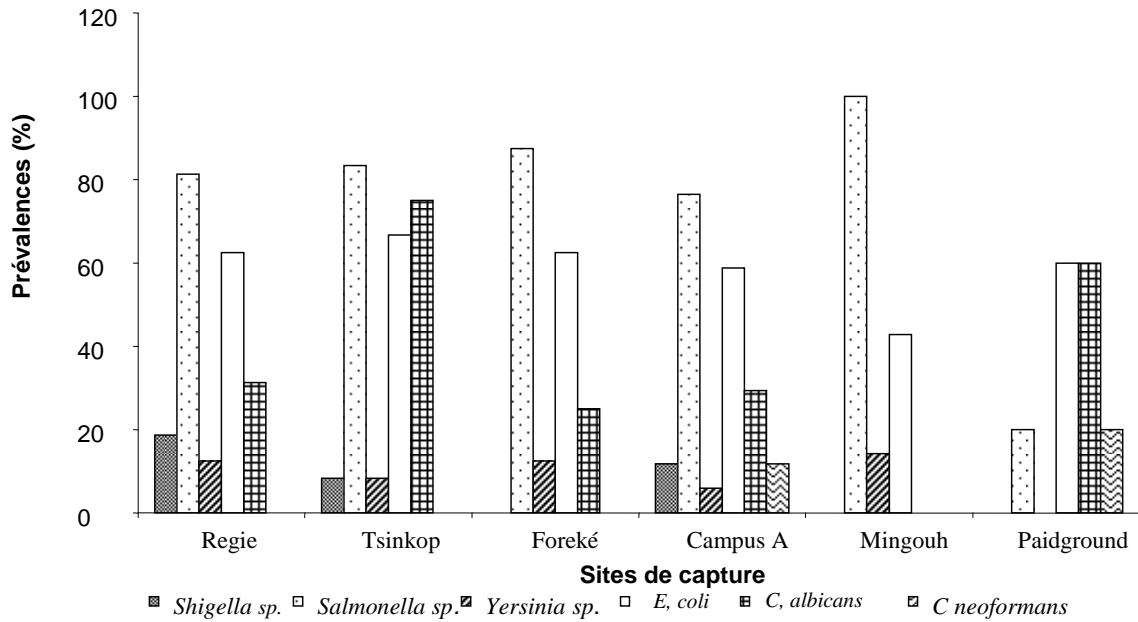


Figure 4 : Prévalence des microorganismes en fonction des sites de captures.

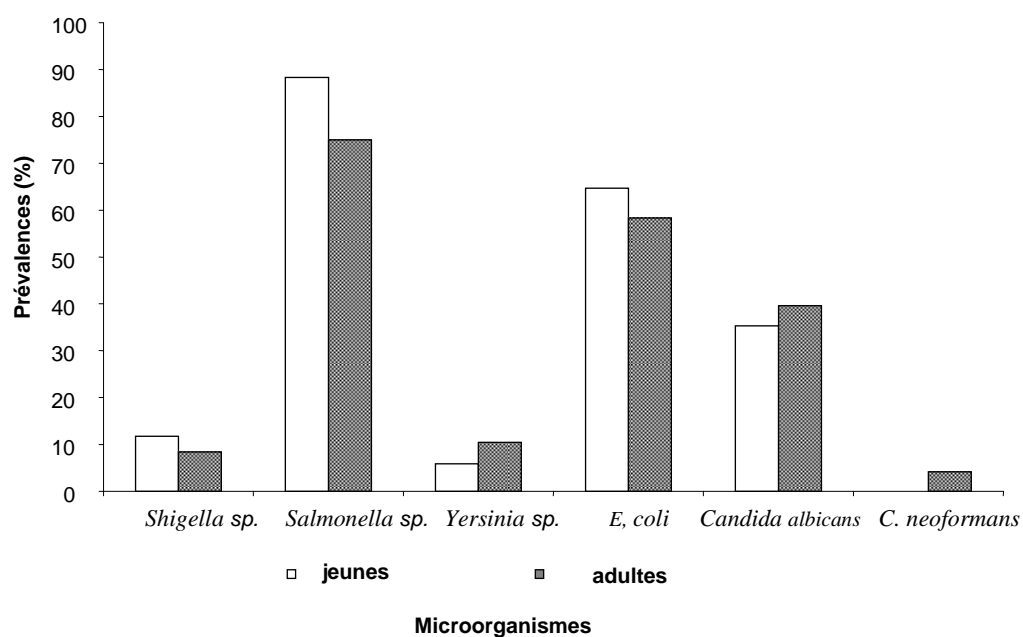


Figure 5 : Prévalence des microorganismes en fonction de l'âge.

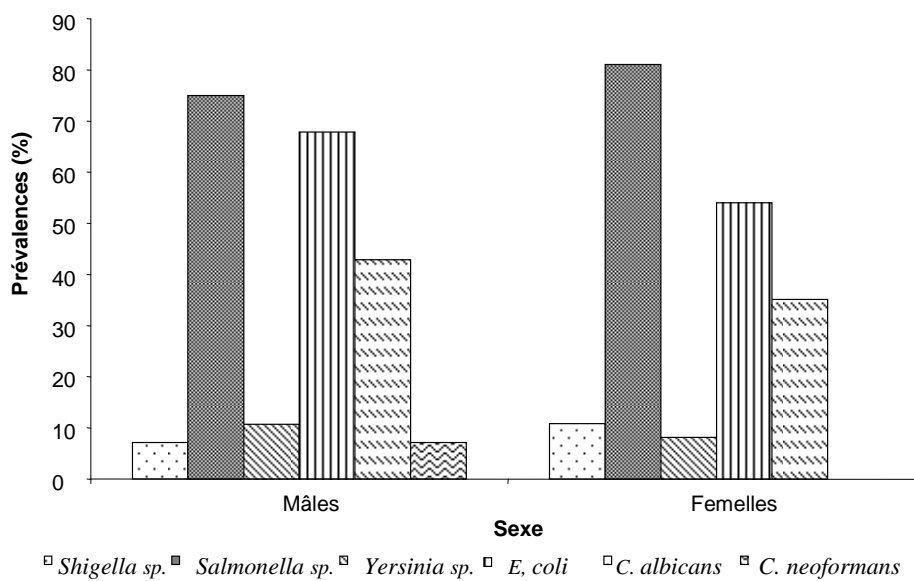


Figure 6 : Prévalence des microorganismes en fonction du sexe.

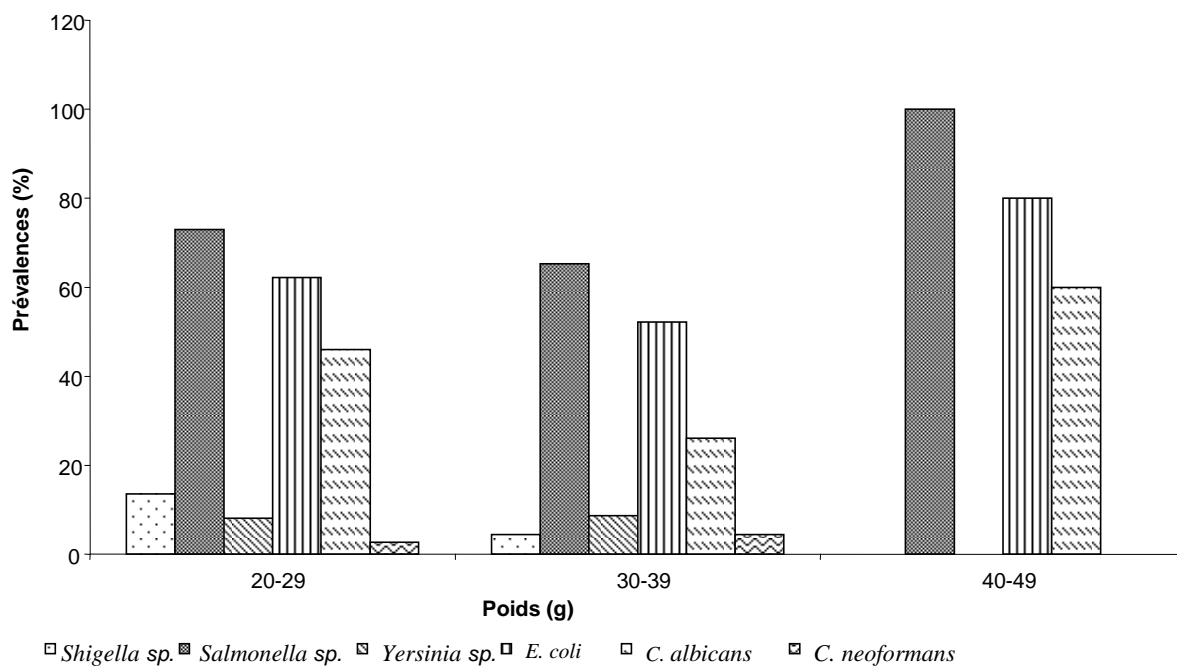


Figure 7 : Prévalence des microorganismes en fonction du poids.

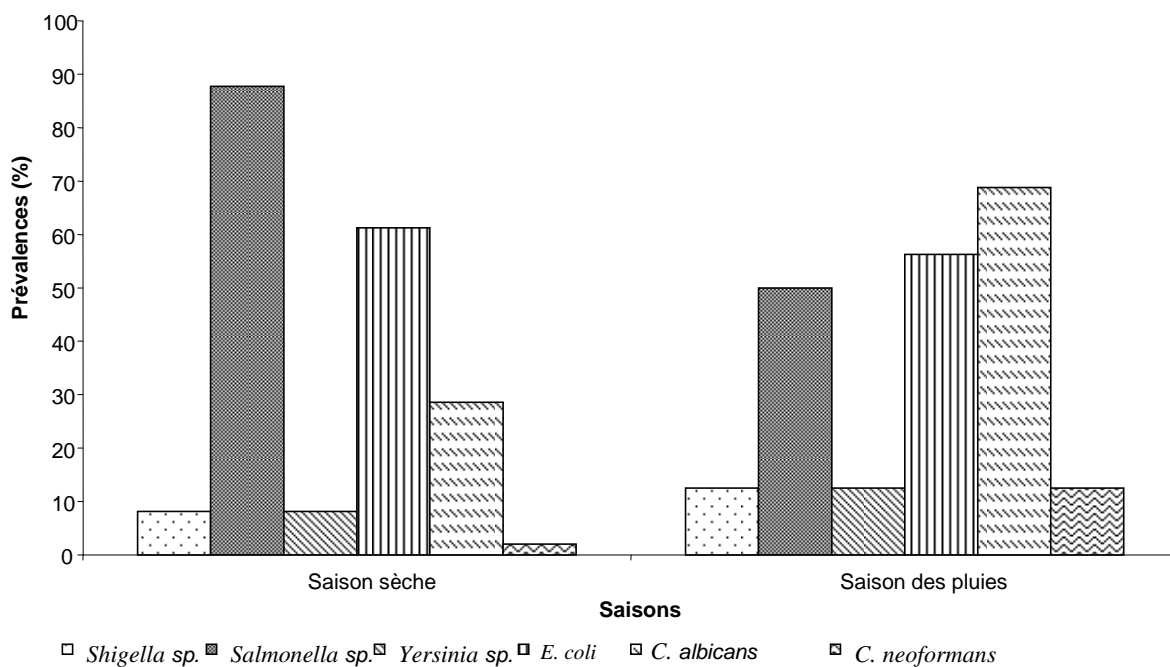


Figure 8 : Prévalence des microorganismes en fonction des saisons.

DISCUSSION

Les entérobactéries sont des microorganismes dont la plupart des espèces vivent dans l'intestin de l'homme et des animaux (Benskin et al., 2009). Ils constituent de ce fait la flore microbienne normale du tractus gastro-intestinal de ces êtres vivants. Ces bactéries ont une influence significative sur la santé et les conditions physiologiques de l'hôte. Sous certaines conditions telles que le stress, la mauvaise alimentation et l'affaiblissement du système immunitaire, l'animal peut devenir infecté et manifester la maladie. Dans ce cas, il y a rupture de l'équilibre de cette flore due à la présence des microorganismes à un très grand nombre. Les bactéries et les champignons microscopiques se retrouvent dans les hôtes animaux, milieu aquatique, tellurique, aliments.

La saison de pluies se révèle être favorable à la transmission de certains microorganismes (*Shigella sp.*, *Yersinia sp.*, *C. albicans* et *C. neoformans*) chez *P. cucullatus*. L'humidité favorise la survie et la prolifération des microorganismes dans l'environnement, de même que certains arthropodes vecteurs, par conséquent à la transmission de ces germes (Daszak et al., 2000). Par contre, la saison sèche se révèle être plus favorable à la transmission des salmonelles. Ces résultats montrent que c'est pendant cette période, qu'on assisterait à la contamination des nouveaux hôtes par ces bactéries.

C. albicans infectent plus les oiseaux en saison des pluies qu'en saison sèche. Cette observation serait due au fait que pendant cette période en plus des conditions d'humidité favorable, l'abondance des graines (surtout maïs frais) et des fruits dont se nourrissent les tisserins ont favorisé la prolifération des levures dans la nature et par conséquent la transmission de ces microorganismes aux oiseaux.

Les saisons semblent ne pas influencer la transmission de *E. coli* chez le tisserin villageois. La contamination par cette bactérie serait surtout d'origine hydrique que tellurique surtout en saison sèche où ces oiseaux vivent concentrés près des points d'eau.

Les prévalences élevées de certains microorganismes tels que : *Salmonella sp.*, *E. coli*, *Enterobacter sp.* et *Candida albicans* sont dues au comportement de l'oiseau qui se déplace dans une variété de milieux et d'habitats y compris de nombreux tas d'ordures à la recherche de leur nourriture, ce qui les expose à plus de contamination. Certains sérotypes de *Salmonella* sont adaptés à l'Homme, c'est le cas de *S. Typhi*, *S. Paratyphi A* et *S. Sendai* responsable de la fièvre typhoïde humaine. D'autres sérotypes sont adaptés à une espèce animale : *S. gallinarum* et *S. pullorum* chez les volailles ; *S. Typhisuis* chez les porcs, etc. (Van Immerseel et al., 2005 ; Roseliza et al., 2011). *S. Typhimurium* est communément isolé du tube digestif des oiseaux sauvages (Hudson et al., 2000 ; Benskin et al., 2009).

Dans les Royaumes Unis, *S. Typhimurium* semble être l'une des causes commune d'épidémie chez les volailles surtout dans les mois froids. Une variété de souches a été isolée des volailles malades, mais celle également la plus fréquemment associée à la maladie chez *Carduelis chloris* (serin vert) paraît être *S. Typhimurium* phage 40 (Kirkwood et Macgregor, 1998). Cette souche a été diagnostiquée comme la principale cause de mortalité chez les oiseaux sauvages en Europe, aux Etats-Unis et au Canada (Blondelet-Cadot, 2001). Les passereaux granivores ainsi que plusieurs autres espèces animales sont susceptibles aux salmonelloses (Kirkwood et Macgregor, 1998). Les cas de maladies humaines causées par *S. Typhimurium* phage 40 sont reconnus par les laboratoires de santé publique chaque année. *S. Typhimurium* peut causer une maladie sérieuse chez les humains, spécialement chez les jeunes et les vieux (Blondelet-Cadot, 2001). Chiens et chats peuvent acquérir la maladie en mangeant les carcasses d'oiseaux infectés (Kougoum, 2006). Les salmonelles sont les premiers agents de TIAC (ToxiInfection Alimentaire Collective) chez les humains dans les pays développés (Blondelet-Cadot, 2001).

Une variété de souches de *E. coli* a été isolé des oiseaux, mais la souche qui est la

plus fréquemment impliquée dans la mortalité des volailles (garden birds) est une souche non hémolytique nommée *E. coli* O86 (Foster et al., 1998). Cette souche apparaît également comme source commune d'épidémies chez les volailles. *E. coli* a été diagnostiqué comme cause de mortalité chez les pinsons des arbres (*Fringilla coelebs*), mésange bleue (*Parus caeruleus*), serin à tête noire (*Serinus nigricaps*) et roselin vert (*Carduelis chloris*) (Pennycott et al., 1998).

Les *Shigella* sont pathogènes uniquement pour l'homme et les primates (Dufour, 2005). On compte en moyenne 600.000 décès humains annuellement imputables à cette espèce bactérienne (OMS, 1997). Les *Shigella* ont déjà été isolées chez certains oiseaux, c'est le cas de *Shigella flexneri* isolée chez le vautour noir (*Coragyps atratus* Bechstein 1793) (Carvalho et al., 2003). Par contre, les prévalences relativement faibles de *Shigelle sp.*, *Yersinia sp.* et *Serratia sp.* et *Cryptococcus neoformans* indiqueraient plutôt que ces microorganismes sont des contaminants de passage ou des résidents temporaires. Les prévalences des infections à *C. neoformans* restent très faibles chez *P. cucullatus*. L'homme, les mammifères domestiques et de manière exceptionnelle, les oiseaux sont sensibles à l'infection par *Cryptococcus neoformans* en Europe, dans les pays tropicaux et sub-tropicaux (Adamczyk, 2011). Les infections spontanées ont déjà été rapportées chez les pigeons (Blanchard, 2001). Les contacts entre les tisserins villageois et les pigeons ainsi que les humains faciliteraient l'échange de ce type d'agent infectieux.

Les jeunes sont plus infectés par *Shigella sp.*, *Salmonella sp.* et *E. coli*. Leur système immunitaire serait moins adapté par rapport à celui des adultes. Les oiseaux de faibles poids et de poids moyen sont généralement moins infectés par *Salmonella sp.*, *E. coli* et *C. albicans* par rapport aux oiseaux de poids élevé. Les prévalences élevées pour les infections à *Yersinia sp.*, *C. albicans* et *C. neoformans* chez les adultes seraient dues aux déplacements accrus des

adultes les surexposant aux infections et/ou à une chronicité des infections.

Conclusion

Le tisserin gendarme, oiseau le plus commun et le plus abondant de la famille des Ploceidae hébergent bon nombre de microorganismes. A cet effet, leurs multiples déplacements autour des villes et villages favoriseraient la distribution des microorganismes qu'ils portent dans la nature par leurs déjections et sécrétions nasopharyngiennes ou même par l'intermédiaire des vecteurs. Ils constituent un risque significatif pour la santé humaine et animale. En effet, la majorité des genres microbiens rencontrés (*Salmonella*, *Yersinia*, *Candida*, *Cryptococcus*, *Escherichia*, *Shigella*, etc.) chez *P. cucullatus* ont déjà été diagnostiquée chez les humains et autres animaux. L'identification des différentes espèces et sérotypes permettra de comparer ces germes à ceux rencontrés chez les humains ou chez d'autres animaux afin d'évaluer les risques de transmission. Cette étude s'insère aussi dans un programme de surveillance microbiologique dont le but est de comprendre les mécanismes qui conditionnent l'apparition d'une situation épidémiologique liée à l'agent pathogène lui-même, son cycle naturel, l'hôte ou l'environnement.

REMERCIEMENTS

Le fond de carte présent dans ce document nous a été aimablement confectionné par le CEREHT (Centre de Recherche sur les Hautes Terres) de la Faculté des Lettres et des Sciences Humaines (FLSH) de l'Université de Dschang. Nous remercions M. Tchamba Keweu Gérard pour sa contribution à la fabrication des pièges de capture. Ces travaux ont été effectués au Laboratoire de Physiologie Animale de la FASA (Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles) de l'Université de Dschang (Cameroun). Nous remercions également tous les Enseignants du Département de Biologie Animale et ceux du Département de Physiologie Animale de la FASA pour leur

contribution à l'accomplissement de ce travail.

REFERENCES

- Adamczyk E. 2011. Les antifongiques en médecine vétérinaire. Thèse de Doctorat, Université Claude-Bernard - Lyon I. 211 p.
- Benskin CMH, Wilson K, Jones K, Hartley IR. 2009. Bacterial pathogens in wild birds: a review of the frequency and effects of infection. *Cambridge Philosophical Society*, **84**(3): 349-515.
- Blanchard M. 2001. Les risques sanitaires reliés aux déjections de pigeon en milieu de travail au Québec : mesures de prévention. Mémoire de fin d'étude des Ingénieur du Génie Sanitaire, Ecole Nationale de la Santé Publique, Québec, p. 74.
- Blondelet-cadot CDE. 2001. *Salmonella* Typhimurium DT104 : Bactériologie, Epidémiologie, Antibioresistance. Etude bibliographique. Thèse de Doctorat, Faculté de médecine de Creteil, p. 98.
- Carvalho RL, Farias LM, Nicoli J R, Silva MC F, Corsino ATSM; André de Lima L, Redondo RAF, Ferreira PCP, Pinto, MEBM. 2003. Dominant culturable bacterial microbiota in the digestive tract of the American black vulture (*Coragyps atratus* Bechstein 1793) and search for antagonistic substances. *Braz. J. Microbiol.*, **34**(3): 218-224.
- Daszak P, Cunningham AA, Hyatt AD. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife – threats to biodiversity and human health. *Science*, **287**: 443-449.
- Dufour J. 2005. Les Diarrhees Du Macaque *Cynomolgus* (*Macaca fascicularis*) : Essai De Prophylaxie dans un élevage de l'île Maurice. Thèses de Doctorat, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, p. 169.
- Foster G, Ross HM, Pennycott, TW, Hopkins GM, McLaren IM. 1998. Isolation of *Escherichia coli* O86: K61 producing cytolethal distending toxin from wild birds of the finch family. *Letters in Applied Microbiology*, **26**: 395-398.
- Friend M, McLean RG, Dein FJ. 2001. Disease emergence in birds: challenges for the twenty-first century. *The Auk.*, **118**: 290-303.
- Fry CH, Keith S. 2004. *The Birds of Africa*, (Vol 3). Christopher Helm: London.
- Hudson CR, Quist C, Lee MD, Keyes K, Dodson SV, Morales C, Sanchez S, White DG, Maurer JJ. 2000. Genetic relatedness of *Salmonella* isolates in non domestic birds in South eastern United States. *J. Clin. Microbiol.*, **38** : 1860-1865.
- Jourdain E. 2006. Oiseaux sauvages et virus West Nile : étude éco-épidémiologique en Camargue. Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier - Grenoble 1, p. 215.
- Kirkwood JK, Macgregor SK. 1998. Salmonellosis in provisioned free-living greenfinches (*Carduelis chloris*) and other garden birds. Proceedings of the European association of zoo and wildlife veterinarians, second meeting 21-24 May, 1998, Chester, UK.
- Kougoum PGN, 2006. Prévalences parasitaires, bactériennes et fongiques chez le tisserin villageois (*Ploceus cucullatus*) dans la ville de Dschang et ses environs. Thèse de Master, Université de Dschang, p.90.
- Kougoum PGN, Tamungang SA, Fusi NC, Ndukum AJ, Wabo PJ. 2014. Prévalence des hémoparasites chez le tisserin villageois (*Ploceus cucullatus*) dans la ville de Dschang et ses environs (Ouest-Cameroun). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **8**(1): 66-74.
- Kurt DR, Jennifer KM, James SH, Sanjay KS. 2003. Birds, migration and emerging zoonoses: West Nile virus, lyme disease, influenza A and enteropathogens. *Clin Med Res.*, **1**(1): 5-12.
- Lahti DC. 2003. A case study of species assesment in invasion biology: the village weaver (*Ploceus cucullatus*). *Animal Biodiversity and Conservation.*, **17**(1): 45-55.
- Leclerc H, Mossel DAA. 1989. *Microbiologie : le Tube Digestif, l'Eau et*

- les Aliments*. Doin éditeurs 8, Place de l'Odeon 75006 : Paris.
- Morens, DM, Folkers GK, Fauci AS. 2004. The Challenge of Emerging and Re-emerging Infectious Diseases. *Nature.*, **430**: 242-249.
- Murray RP, Baron EJ, Pfaller MA, Tenoer FC, Tenover RH. 1996. *Manual of Clinical Microbiology* (6th edn). ASM Press: Washington DC.
- Olsen B, Munster VJ, Wallensten A, Waldenström J, Osterhaus ADME, Fouchier RAM. 2006. Global patterns of Influenza A virus in wild birds. *Science*, **312**: 384-388.
- OMS. 1997. Situation de la shigellose. *Relevé Épidémiologique Hebdomadaire*, **72**: 73-80.
- Pennycott TW, Ross HM, Pennycott TW, Hopkins GM, McLaren IM. 1998. Causes of death of wild birds of the family Fringillidae in Britain. *Veterinary Record.*, **143**: 155-158.
- Roseliza R, Maswati MA, Hasnah y, Ramlan M. 2011. Identification of Salmonella serotypes isolated from meat samples in Malaysia. *Malaysian Journal of Veterinary Research*, **2**(1): 59-64.
- Savey M, Dufour B. 2004. Diversité des zoonoses. Définitions et conséquences pour la surveillance et la lutte. *Epidémiol. Santé Anim.*, **46** : 1-16.
- Sehgal RNM, Jones HI, Smith, TB. 2005. Blood Parasites of Some West African Rainforest Birds. *J. Vet. Med. Sci.*, **67**(3): 295-301.
- Van Immerseel F, De Buck J, Boyen F, Pasmans F, Bertrand S, Collard JM, Saegerman C, Hooyberghs J, Haesebrouck F, Ducatelle R. 2005. Salmonella dans la viande de volaille et dans les œufs : un danger pour le consommateur qui demande la mise en place d'un programme de lutte efficace. *Ann. Méd. Vét.*, **149** : 34-48.