



Distribution des prévalences des principales maladies zoonotiques bovines dans les régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra (Côte d'Ivoire)

KOUADIO Konan Kevin Ulrich¹, NIAMIEN Coffi Jean Magloire¹, KALLO Vessaly² et ACAPOVI-YAO Geneviève Lydie³

¹ Département de Biologie Animale, UFR des Sciences Biologiques, Université Peleforo Gon Coulibaly

² Direction des Services Vétérinaires (DSV), Abidjan, Côte d'Ivoire.

³ Département de Biologie et Santé, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire

*Auteur correspondant, Email : niamien.coffi@gmail.com

Submission 23rd December 2023. Published online at <https://www.m.elewa.org/Journals/> on 29th February 2024. <https://doi.org/10.35759/JABs.194.6>

RÉSUMÉ

Objectifs : En vue de déterminer la répartition des principales maladies zoonotiques bovines pour une meilleure prise de décisions, une étude a été menée dans les régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire de septembre 2020 à août 2022.

Méthodologie et résultats : Pour ce faire, 38 803 bovins en provenance des régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra ont été l'objet d'examen post-mortem par les services vétérinaires desdites régions en vue d'identifier des kystes, des parasites ainsi que des lésions ou des anomalies propres à chaque pathologie. Les pathologies zoonotiques identifiées ont été la distomatose, l'échinococcose, la cysticercose et des cas de suspicion de tuberculose. Les foyers de la distomatose et de tuberculose ont été les mieux représentés. La distribution des prévalences des maladies zoonotiques a varié avec la région, le sexe et la classe d'âge.

Conclusion et application des résultats : Ces résultats préliminaires sur la cartographie des maladies zoonotiques bovines en Côte d'Ivoire, ont relevé l'intérêt de la distribution spatiale en tant qu'outil de prise de décisions. En effet, sur la base des résultats de cette répartition, des traitements prophylactiques de la distomatose doivent être réalisés dans toute la zone d'étude. Par ailleurs, une surveillance de la tuberculose bovine doit être accrue dans la région du Poro, zone à risque de cette zoonose. L'application de ces mesures devrait permettre de réduire les risques sur la santé des populations.

Mots clés : Bovins, maladies zoonotiques, prévalence, répartition, Côte d'Ivoire.

Distribution of prevalences of major bovine zoonotic diseases in the Poro, Béré and Haut-Sassandra regions (Côte d'Ivoire)

ABSTRACT

Objectives: To determine the distribution of the main bovine zoonotic diseases for better decision-making, a study was conducted in the Poro, Béré and Haut-Sassandra regions of Côte d'Ivoire from September 2020 to August 2022.

Methodology and Results: A total of 38,803 cattle from the Poro, Béré and Haut-Sassandra regions were subjected to post-mortem examinations by the veterinary doctors of those regions in order to identify cysts, parasites as well as lesions or abnormalities specific to each pathology. The identified zoonotic pathologies were distomatosis, echinococcosis, cysticercosis and suspected cases of tuberculosis. The foci of distomatosis and tuberculosis were best represented. The distribution of zoonotic disease prevalence varied with region, sex and age group.

Conclusion and application of findings: These preliminary results on the mapping of bovine zoonotic diseases in Côte d'Ivoire, highlighted the interest of spatial distribution as a decision-making tool. Indeed, based on the results of this distribution, prophylactic treatments for distomatosis should be performed throughout the study area. Moreover, surveillance of bovine tuberculosis must be increased in the Poro region, an area at risk of this zoonosis. The implementation of these measures should reduce risks to the health of populations.

Keywords : Cattle, zoonotic diseases, prevalence, distribution, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

L'élevage est un secteur stratégique pour la sécurité alimentaire. Cependant, les maladies zoonotiques entraînent d'importantes pertes de production, financières et sont par ailleurs transmissibles à l'homme (Kiki *et al.*, 2021; Koné *et al.*, 2022 ; Mukatakamba *et al.*, 2023). En Côte d'Ivoire, les bovins sont la première source de viande (Faostat, 2020). Cette forte consommation pourrait constituer un risque pour la santé des consommateurs du fait de l'absence/rareté des données sur les pathologies bovines susceptibles d'être transmises à l'homme (Koné *et al.*, 2022; Mukatakamba *et al.*, 2023). Les travaux antérieurs climat de montagne, très humide (Kaman, 2013). ont porté sur les prévalences des maladies zoonotiques bovines dans les abattoirs de diverses régions de la Côte d'Ivoire (Kouakou, 2018; Acapovi *et al.*,

2019 ; Kouadio, 2021; Aboly, 2022). Cependant, aucune étude n'a ciblé les régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra et n'a en outre traité de la répartition des maladies zoonotiques bovines. Or, les données sur leur distribution spatiale constituent des outils d'aide opérationnels à la prise de décisions afin de réduire les risques de santé publique (Dupuy *et al.*, 2015). La présente étude a pour objectif de mieux connaître l'épidémiologie des maladies zoonotiques bovines afin de contribuer d'une part, à la sécurité alimentaire, et d'autre part, à la prévention de la santé des populations. Plus spécifiquement, il s'agit de (i) déterminer les prévalences des principales maladies zoonotiques bovines ; (ii) d'établir leur carte de répartition et (iii) de tester les effets des paramètres biologiques sur leur distribution.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Milieu d'étude : La présente étude s'est effectuée dans trois (3) régions de la Côte d'Ivoire (Poro, Béré et Haut-Sassandra). Les régions du Poro et du Béré sont situées au nord de la Côte d'Ivoire dans la savane (Figure 1), principale zone d'élevage des bovins. Le climat est de type soudanien avec la présence

de l'harmattan, un vent sec en saison sèche (Boko-Koiadia *et al.*, 2016). La région du Haut-Sassandra située à l'ouest de la Côte d'Ivoire (Figure 1), est caractérisée par le climat de montagne, très humide (Kaman, 2013).

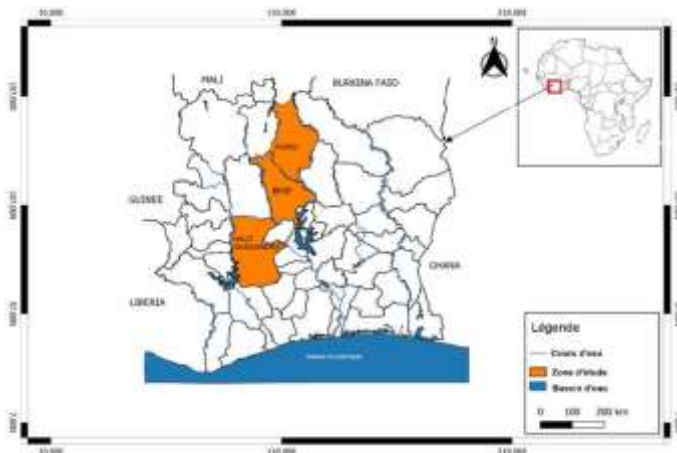


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude

Collecte des données

Motifs de saisies pour cause de maladies zoonotiques : Pour déterminer les motifs de saisies liés aux zoonoses, après inspection ante-mortem, des inspections post-mortem ont été réalisées de septembre 2020 à août 2022 sur les bovins jugés propres à l'abattage par les services vétérinaires des régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra. Un total de 38 803 bovins quelle que soit la race, de sexe mâle et femelle et appartenant aux classes d'âge de 1 à 3 ans et supérieure à quatre (4) ans a été sélectionné pour abattage. Ces inspections ont porté sur les carcasses et les éléments du « cinquième quartier » (poumon, foie, cœur, rate, rein et les viscères) selon la procédure d'inspection de la viande rouge (Kiki *et al.*, 2021). Pour ce faire, après abattage, un examen visuel de la carcasse est fait pour apprécier sa conformation générale et sa couleur. Puis, une exploration minutieuse des éléments du « cinquième quartier », des ganglions lymphatiques, des épaules et des mamelles

consistant à l'observation visuelle, à la palpation et à l'incision systématique a été réalisée dans le but de détecter et d'identifier des kystes, des parasites ainsi que des lésions ou des anomalies propres à chaque pathologie (Kiki *et al.*, 2021). Dès lors, des saisies ont été réalisées. Par ailleurs, les coordonnées géographiques des régions ont été relevées à l'aide d'un GPS afin d'établir la carte de répartition des maladies zoonotiques bovines identifiées.

Expression des résultats : Les prévalences des maladies zoonotiques ont été calculées à partir de la formule suivante :

Prévalences (%) = (nombre de cas positifs/nombre total de bovins abattus) x 100

Analyses statistiques: Le Modèle Linéaire Généralisé, test non-paramétrique a permis de comparer les prévalences des maladies zoonotiques bovines. A la suite de cette analyse, le test Post-Hoc de Tukey a été utilisé pour comparer et classer ces prévalences dans des groupes homogènes. Le test de Khi-deux a

servi à comparer les prévalences des paramètres biologiques que sont le sexe et les classes d'âge. Tous les tests statistiques ont été

effectués avec le logiciel Statistica (Version 7.1).

RÉSULTATS

Prévalences des maladies zoonotiques bovines

Prévalence globale : Sur un total de 38 803 bovins abattus, 2715 cas de positivité aux principales zoonoses bovines ont été dépistés

dans la zone d'étude couvrant les régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra. La prévalence globale des zoonoses bovines dans la zone d'étude est donc de 7 % (95% IC : 6,75-7,26) (**Tableau 1**).

Tableau 1 : Prévalences globales des principales maladies zoonotiques des bovins dans les régions du Poro, du Haut-Sassandra et du Béré de septembre 2020 à août 2022

Régions	Zoonoses															
	Echinococcose				Distomatose			Tuberculose			Cysticercose			Globale		
	N	n	P	IC95%	n	P	IC95%	n	P	IC95%	n	P	IC95%	n	P	IC95%
Poro	10522	18	0,17	0,10-0,27	618	5,87	5,43-6,34	186	1,77	1,52-2,04	0	0	0-0,04	822	7,81 b	7,31-8,34
Haut-Sassandra	23014	21	0,09	0,06-0,14	1069	4,64	4,38-4,92	46	0,2	0,14-0,27	4	0,06	0,03-0,10	1140	10,83 a	10,25-11,44
Béré	5267	14	0,27	0,14-0,44	727	13,8	12,88-14,76	10	0,19	0,09-0,35	2	0,04	0-0,14	753	7,16 b	6,67-7,66
Global	38803	53	0,14 b	0,10-0,18	2414	6,22 a	5,98-6,47	242	0,62 b	0,55-0,71	6	0,01 b	0,01-0,03	2715	7,00	6,75-7,26

Dans les colonnes, les chiffres suivis des mêmes lettres ne diffèrent pas significativement (a : Forte prévalence ; b : faible prévalence ; N : Effectif total des bovins abattus ; n : nombre de cas positifs aux zoonoses ; P : prévalence ; IC : intervalle de confiance)

Prévalences des principales maladies zoonotiques : Les prévalences des principales maladies zoonotiques bovines identifiées sont de 0,14% (95% IC : 0,10-0,18) pour l'échinococcose, de 6,22 (95% IC : 5,98-6,47) pour la distomatose, de 0,62% (95% IC : 0,55-0,71) pour la tuberculose et de 0,1 % (95% IC : 0,01-0,03) pour la cysticercose (**Tableau 1**). Les prévalences des maladies zoonotiques bovines diffèrent très hautement significativement (ddl=3 ; F= 41,13 ; p < 0,0001). A la suite de cette analyse, le test Post-

Hoc de comparaison et de classification de Tukey révèle que la distomatose a la prévalence la plus élevée comparé aux autres maladies zoonotiques bovines (**Tableau 1**).

Répartition géographique régionale des principales zoonoses bovines : La carte de répartition des principales zoonoses bovines montre que dans la région du Poro, les deux foyers identifiés sont ceux de la distomatose et de la tuberculose alors que dans les régions du Haut-Sassandra et du Béré le seul foyer observé est celui de la distomatose (**Figure 2**).

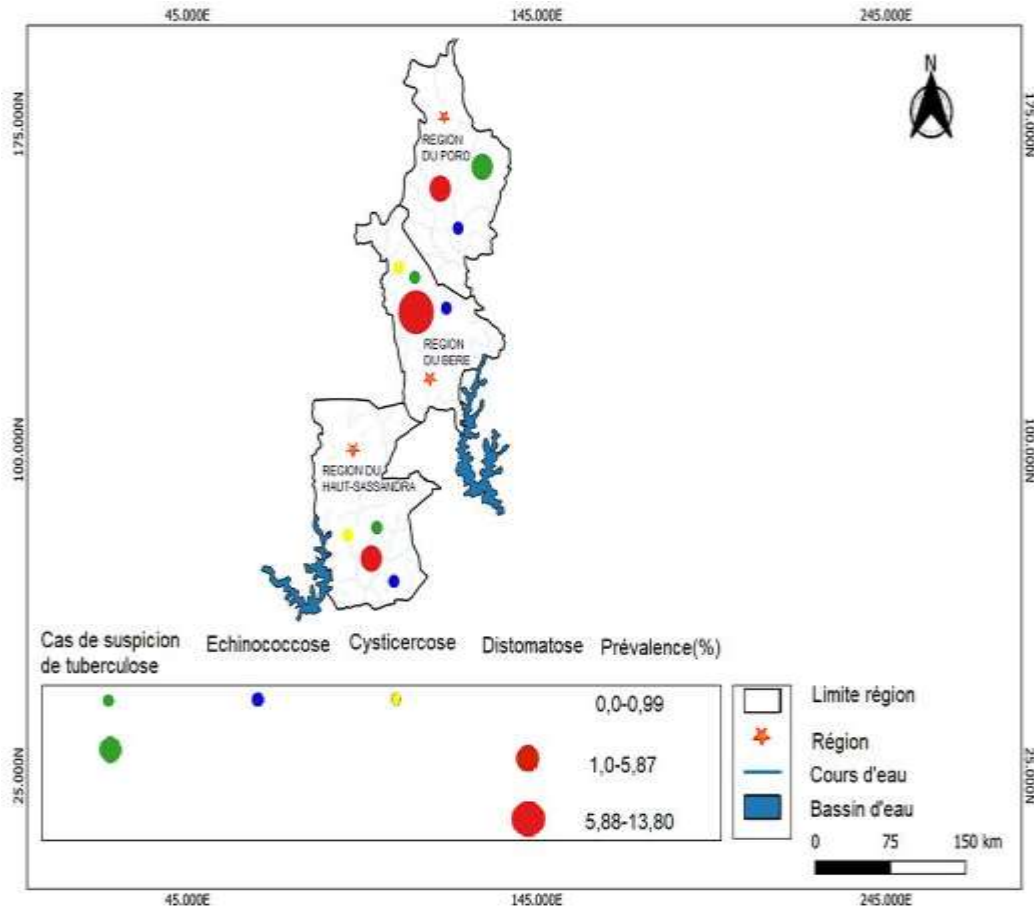


Figure 2 : Carte de répartition des prévalences des principales maladies zoonotiques bovines dans les régions du Poro, du Haut-Sassandra et du Béré de septembre 2020 à août 2022

Variations des prévalences des principales maladies zoonotiques bovines en fonction des paramètres biologiques

Variations en fonction du sexe : Les variations globales régionales des principales maladies zoonotiques bovines en fonction du sexe montrent que les femelles (N=1828 : 67,33 %) sont plus exposées que les mâles (N=887 : 32,67 %) (ddl=1; $\chi^2 = 23,12$; $p < 0,0001$). Cependant, le test de Khi-deux ne révèle aucune différence significative entre les prévalences des bovins de sexe mâle (2,29 %) et ceux de sexe femelle (4,71%) (ddl=1; $\chi^2 = 1,33$; $p > 0,05$) (**Tableau 2**). S'agissant des femelles, une différence très hautement significative entre les prévalences des maladies zoonotiques bovines est observée (ddl =3 ; F= 17,77 ; $p < 0,0001$). Le test Post-Hoc de Tukey révèle que la distomatose est la pathologie

zoonotique prépondérante chez les femelles alors qu'aucune différence significative n'est observée entre les prévalences des maladies zoonotiques chez les bovins mâles (ddl =3 ; F= 1,75 ; $p > 0,05$) (**Tableau 2**). Par ailleurs, aucune différence significative n'a été notée pour les prévalences entre les sexes mâles et femelles pour toutes les maladies zoonotiques que sont l'échinococcose, la distomatose, la tuberculose et la cysticercose ($p > 0,05$) (**Tableau 2**).

Variations en fonction des classes d'âge : Globalement, la sensibilité des bovins aux principales maladies zoonotiques est la même pour les animaux dont l'âge est supérieur à quatre ans (N= 1493 :55%) que ceux appartenant à la classe d'âge de 1-3 ans (N=1222 : 45%) (ddl=1 ; $\chi^2 = 2$; $p > 0,05$). En outre, les prévalences de la classe d'âge de 1-3

an (3,15%) et celle de la classe d'âge supérieure à quatre ans (3,85 %) ne diffèrent pas significativement ($p > 0,05$) (**Tableau 2**). Le modèle linéaire généralisé montre des différences significatives entre les prévalences des principales maladies zoonotiques bovines dans les classes d'âge de 1-3 ans ($ddl=3$; $F=9,8$; $p<0,05$) et supérieures à quatre ans

($ddl=3$; $F=10,33$; $p<0,05$). Le test Post-Hoc de Tukey révèle que la distomatose est la maladie zoonotique bovine la mieux représentée dans toutes les classes d'âge. Par ailleurs, il n'y a pas de différences significatives des prévalences entre les classes d'âge ($p<0,05$) (**Tableau 2**).

Tableau 2 : Variations globales des prévalences des principales maladies zoonotiques bovines en fonction du sexe et des classes d'âge de septembre 2020 à août 2022

N=38803	Sexes					Classes d'âge				
	Femelle		Mâle			1-3 ans		≥4ans		
Zoonoses	n	P	n	P	p	n	P	n	P	p
Echinococcose	48	0,12 b	5	0,01 a	$p>0,05$	28	0,07 b	25	0,06 b	$p>0,05$
Distomatose	1596	4,11 a	818	2,11 a	$p>0,05$	1151	2,97 a	1263	3,25 a	$p>0,05$
Tuberculose	179	0,44 b	63	0,16 a	$p>0,05$	43	0,11 b	199	0,51 b	$p>0,05$
Cysticerose	5	0,01 b	1	0a	$p>0,05$	0	0 b	6	0,01 b	$p>0,05$
Total	1828	4,71	887	2,29	$p>0,05$	1222	3,15	1493	3,85	$p>0,05$

(Dans les colonnes, les chiffres suivis des mêmes lettres ne diffèrent pas significativement ; a : Forte prévalence ; b : faible prévalence ; N : Effectif total des bovins abattus ; n : nombre de cas positifs aux zoonoses ; P : prévalence ; IC : intervalle de confiance ; p : valeur de p)

DISCUSSION

Les résultats pris dans leur ensemble donnent une idée de la situation sanitaire des bovins en Côte d'Ivoire. Les bovins de la région du Haut-Sassandra ont enregistré la plus forte prévalence des maladies zoonotiques (10,83 %). Cette forte prévalence pourrait être liée au niveau d'entretien sanitaire des élevages et au suivi des animaux dans cette région. Des travaux réalisés dans les régions du Tonpki, du Cavally et du Guemon en Côte d'Ivoire ont relevé de faibles prévalences respectives de 2,49 %, de 3,85 % et de 2,76 % (Kouakou, 2018 ; Aboly, 2022). Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que les pathologies animales diffèrent d'une zone écologique à une autre. De plus, le climat de la région du Haut-Sassandra qui est plus humide que ceux des régions du Poro et du Béré favoriserait la pullulation des agents pathogènes responsables

des zoonoses chez les bovins (Kouadio *et al.*, 2023). La distomatose a été la maladie zoonotique bovine la plus exprimée. L'expression de cette zoonose serait liée aux points d'eau. En effet, c'est une affection eau dépendante (Sabourin, 2018). La présence de cours d'eau dans les différentes régions de la zone d'étude expliquerait cette prépondérance. Ces zones humides sont en outre des habitats privilégiés des mollusques hôtes intermédiaires de la fasciole (Krauth *et al.*, 2017). Par ailleurs, le système d'élevage traditionnel pourrait aussi jouer un rôle essentiel dans le maintien de la transmission de la distomatose chez les bovins. En effet, une étude réalisée en Tanzanie a révélé que les systèmes de gestion du bétail impactent l'épidémiologie des maladies du bétail (Keyyu *et al.*, 2005). Les plus fortes prévalences ont

été observées chez les bovins de sexe femelle. Ce fait pourrait être lié à diverses raisons d'ordre physiologique, telles que la gestation et la lactation, qui auraient fait des femelles des cibles privilégiées des zoonoses. Cette même observation a été faite dans le cas de la fasciolose bovine dans la région du Tchologo en Côte d'Ivoire (Ano, 2020). Cependant, des travaux ont montré que la prévalence des zoonoses était plus élevée chez les bovins mâles. Ce taux d'infection élevé chez les bovins mâles abattus est dû au fait que les mâles étaient les plus abattus pour la consommation tandis que les femelles étaient laissées pour la production de lait et pour l'élevage. En outre, des soins prophylactiques étaient apportés aux femelles, qui sont gardées à des fins de reproduction afin de les mettre à l'abri d'éventuels agents pathogènes et en tirer ainsi le meilleur profit (Mukatakamba *et al.*, 2023).

Les bovins âgés de plus de quatre (4) ans ont été plus infectés. Cette observation pourrait s'expliquer par le fait que les éleveurs envoient à l'abattoir principalement les animaux les plus âgés. Des résultats similaires ont été observés en Côte d'Ivoire et au Nigeria (Elelu & Eisler, 2018 ; Kouadio, 2021). En outre, la prévalence de l'infestation augmente avec l'âge des animaux (Ouedraogo *et al.*, 2022 ; Mukatakamba *et al.*, 2023). Cependant, des études ont révélé une prévalence plus élevée chez les jeunes bovins (Yatswako & Alhaji, 2017). Cela pourrait être lié au délaissement des jeunes bovins en termes de soins vétérinaires au profit des animaux adultes en raison de leurs valeurs marchandes et reproductives. Par ailleurs, cette situation pourrait être due aux activités de pâturage. En effet, les activités de pâturage près des cours d'eau augmentent les risques d'exposition à la forme infestante du parasite (Sabourin, 2018).

CONCLUSION ET APPLICATION DES RÉSULTATS

L'étude de la distribution des prévalences des principales maladies zoonotiques bovines dans les régions du Poro, du Béré et du Haut-Sassandra a permis de déterminer une prévalence globale de 7%. Globalement, la distomatose a été la pathologie la mieux représentée (6,22%). La plus forte prévalence a été observée dans la région du Haut-Sassandra (10,83%). Les deux foyers identifiés dans la région du Poro ont été ceux de la distomatose et de la tuberculose alors que les autres régions ont été caractérisées par le foyer de la distomatose. Les bovins de sexe femelle et ceux âgés de plus de quatre (4) ans ont été les plus touchés. Ces résultats préliminaires sur

la cartographie des principales maladies zoonotiques bovines en Côte d'Ivoire, ont relevé l'intérêt de la distribution spatiale en tant qu'outil d'aide à la prise de décisions. En effet, sur la base des résultats de cette répartition, des traitements prophylactiques de la distomatose doivent être réalisés dans toute la zone d'étude. Par ailleurs, une surveillance de la tuberculose bovine doit être accrue dans la région du Poro, zone à risque de cette zoonose. L'application de ces mesures devrait permettre de réduire les risques sur la santé des populations et partant booster la production animale.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Direction des Services Vétérinaires (DSV) qui nous a permis de mener cette étude dans de bonnes conditions.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aboly BN, 2022. Risques sanitaires d'origines parasitaires et bactériennes des viandes dans les abattoirs du District des montagnes, à l'Ouest de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire. 150 pp.
- Acapovi GLY, Beugré JMV, Yapi CB, Sevidzem SL, 2019. Analysis of the situation of Bovine Cystic Echinococcosis at the Port-Bouët Abattoir: a retrospective study from 2008-2015. *International Journal Biology Chemical Sciences* 13 : 1527-1533.
- Ano ND, 2020. Distribution spatiale de la fasciolose bovine à *Fasciola gigantica* Cobbold, 1855 dans la région du Tchologo (Ferkessédougou et Kong). Mémoire de Master de Zoologie Appliquée et développement durable, option Production et Valorisation des Ressources Animales et Hallieutiques, Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire. 51 pp.
- Boko-Koiadia NNA, Cissé G, Koné B, Séri D, 2016. Variabilité climatique et changements dans l'environnement à Korhogo en Côte d'Ivoire : mythes ou réalité ? *European Scientific Journal* 12: 158-176.
- Dupuy C, Eric M, Dorea FC, Ducrot C, Calavas D, Gay E, 2015. Pilot simulation study using meat inspection data for syndromic surveillance: use of whole carcass condemnation of adult cattle to assess the performance of several algorithms for outbreak detection. *Epidemiology Infection* 143: 2559-2569.
- Elelu N. and Eisler MC, 2018. A review of bovine fasciolosis and other trematode infections in Nigeria. *Journal of Helminthology* 92 : 128-141.
- Faostat, 2020. Élevage primaire. www.fao.org/faostat/fr/#data/QL (consulté le 01 décembre 2023).
- Kaman P, 2013. Analyse des vulnérabilités aux catastrophes et des capacités de réponse en Côte d'Ivoire. Rapport d'étude, gouvernance du risque et diagnostique de vulnérabilité de Côte d'Ivoire. 65 pp.
- Keyyu JD, Monrad J, Kyvsgaard NC, Kassuku AA, 2005. Epidemiology of *Fasciola gigantica* and amphistomes in cattle on traditional, small-scale dairy and large-scale dairy farms in the southern highlands of Tanzania. *Tropical Animal Health and Production* 37: 303-314.
- Kiki PS, Salifou N, Ahounou SG, Karim AYI, Tobou I, Djegui F, 2021. Motifs de saisies partielles ou totales de la viande de petits ruminants à l'abattoir de Parakou au nord-Bénin. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 9 : 701-705.
- Koné N, Coulibaly TJ, Senin CBV, Touré A, Touré L, Sevidzem SL, Yao-Acapovi GL, 2022. Prévalences de l'échinococcose, la distomatose et la cysticerose porcine dans un abattoir à Abidjan. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique* 70 : 180-181.
- Kouadio J, 2021. Caractéristiques épidémiologiques des trématodes des genres *Schistosoma* et *Fasciola* circulant en Côte d'Ivoire et essai de lutte contre la fasciolose. Thèse de Doctorat de l'Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire. 183 pp.
- Kouadio KKU, Niamien CJM, Senin CBV, Acapovi-Yao GL, 2023. Principales Maladies Zoonotiques des Porcs (*Sus scrofa domesticus*) à l'Abattoir de la Société Ivoirienne d'Abattage et de Charcuterie de Yopougon (Abidjan,

- Côte d'Ivoire). *European Scientific Journal* 19 : 81-95.
- Kouakou NB, 2018. Motifs de saisies et prévalences des principales zoonoses dans les abattoirs de la région du Tonkpi. Mémoire de Master de l'Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo, Côte d'Ivoire. 59 pp.
- Krauth SJ, Wandel N, Traoré SI, Vounatsou P, Hattendorf J, Achi LY, Mc Neill K, N'Goran EK, Utzinger J, 2017. Distribution of intermediate host snails of schistosomiasis and fascioliasis in relation to environmental factors during the dry season in the Tchologo region, Côte d'Ivoire. *Advances in Water Resources* 108: 386-396.
- Mukatakamba KG, Katembo SP, Saliboko KR, Kisali ME, 2023. Risque sanitaire liée aux zoonoses parasitaires : Prévalence de l'échinococcose Kystique chez les ovins en territoire de Beni et Lubero (Nord-Kivu, République Démocratique du Congo). *Journal of Animal and Plant Sciences* 56: 10222-10230.
- Ouedraogo O, Tianhoun DF, Séré M, Kaboré A, Tamboura HH, Belem AMG, 2022. Prevalence and Socio-Economic Incidence of Bovine Tuberculosis in a Slaughter Area in the Northern Sudan Region of Burkina Faso. *Veterinary Sciences : Research and Reviews* 8: 30-35.
- Sabourin E, 2018. Dynamique de la fasciolose dans un système fortement anthropisé : la Camargue. Thèse de Microbiologie et Parasitologie, Université de Montpellier, Montpellier, France.166 pp.
- Yatswako S. and Alhaji NB, 2017. Survey of bovine fasciolosis burdens in trade cattle slaughtered at abattoirs in North-central Nigeria: The associated predisposing factors and economic implication. *Parasite Epidemiology and Control* 2 : 30-39.