



PREMIERE MISE EN EVIDENCE DE *ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM* CHEZ LES BOVINS AU BENIN

ADEHAN Safiou Bienvenu^{1,2}, BADAROU Kadidjatoulaï Opeyemi¹, AKPO Yao², ADEHAN Wakili Adébo Alain³, KANDE Souleymane⁴, GBAGUIDI Armel Michel², KOUNONZO Maurice Landry², MAMA YACOUBOU Traoré¹, DOSSOU-GBETE Gérard Septime Olivier², MADDER Maxime^{5,6}, FAROUGOU Souaïbou²

¹Laboratoire des Recherches Zootechnique Vétérinaire et Halieutique (LRZVH) – Santé Animale, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), Abomey-Calavi, BENIN.

²Unité de Recherches sur les Maladies Animales Transmissibles (URMAT), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC) / Université d'Abomey-Calavi, Abomey-Calavi, BENIN.

³Université Saad Dahleb de Blida1, BP 270 Route de Soumâa 09000 BLIDA, Algérie.

⁴Laboratoire Régional de Bouaké (LRB) – Santé Animale, Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole (LANADA), Bouaké, COTE D'IVOIRE.

⁵Vector Biology Unit, Institute of Tropical Medicine, Nationalestraat 155, 2000 Antwerp, BELGIUM.

⁶Department of Veterinary Tropical Diseases, Faculty of Veterinary Science, University of Pretoria, Onderstepoort, 0110, SOUTH AFRICA.

ADEHAN Safiou Bienvenu, 03BP3058 Jéricho Cotonou Bénin, Tél : +229 61825585, adehankarim@yahoo.fr

Résumé

Anaplasma phagocytophilum, bactérie transmise par les tiques, est responsable de l'anaplasmose granulocytaire, une zoonose émergente non encore identifiée au Bénin et dans la sous-région. Cette étude fait suite aux mortalités successives enregistrées à la ferme d'Etat de Kpinnou après une seconde importation de bovins de race Girolando du Brésil en 2014. Le but de cette recherche est d'évaluer sa prévalence au Bénin. Ainsi, 5 ml de sang et des tiques ont été prélevés sur cent bovins échantillonnés au hasard dans vingt troupeaux de différentes zones agro écologiques. Le diagnostic microscopique de 1427 tiques a permis d'identifier quatre espèces de tiques : *Amblyomma variegatum*, *Rhipicephalus (Boophilus) spp.*, *Rhipicephalus spp* et *Hyalomma spp*. Celui du sang a révélé 95% d'animaux positifs à *A. phagocytophilum* à Kpinnou, 60% à l'Okpara, 35% à Bassila, 30% à Gogounou et 30% également à Kétou. Cette étude a permis de mettre en évidence *Anaplasma phagocytophilum*, bactérie soupçonnée être responsable d'importantes mortalités de bovins dans cette ferme d'Etat.

Mots-clés : *Anaplasma phagocytophilum* ; tiques ; zoonose ; bovins ; Bénin.



ABSTRACT

Anaplasma phagocytophilum, a bacterium transmitted by ticks, is responsible for granulocytic anaplasmosis, an emerging zoonosis not yet identified in Benin and in the sub-region. This study follows the successive mortalities recorded at the Kpinnou state farm after a second Girolando's cattle import from Brazil in 2014. The aim of this research is to assess its prevalence in Benin. Thus, 5 ml of blood and ticks were collected from one hundred cattle sampled at random in twenty herds from different agro-ecological areas.

The microscopic diagnosis of 1,427 ticks identified four species of ticks: *Amblyomma variegatum*, *Rhipicephalus (Boophilus) spp.*, *Rhipicephalus spp* and *Hyalomma spp*. That of the blood revealed 95% of positive animals at *A. phagocytophilum* in Kpinnou, 60% in Okpara, 35% in Bassila, 30% in Gogounou and 30% in Kétou too. This study brought to light *Anaplasma phagocytophilum*, a bacterium suspected of being responsible for significant deaths in cattle on this state farm.

Keywords: *Anaplasma phagocytophilum*; ticks; zoonosis; cattle; Benin.

INTRODUCTION

Dans plusieurs pays, y compris au Bénin, le secteur de l'élevage se heurte à une contrainte majeure qui est la santé animale. Les intrants et les services vétérinaires modernes ne sont souvent pas facilement accessibles. Ils sont soit difficiles à obtenir, soit à un prix élevé pour les éleveurs pauvres et en difficulté. Dans ces conditions, les pratiques traditionnelles en matière de soins de santé animale, appelées également « ethnomédecine vétérinaire », proposent une alternative à bas coût, facilement accessible. Cette étude n'est que la suite logique de plusieurs autres travaux déjà entrepris dans le cadre de la lutte contre les tiques du bétail et des maladies transmises dont l'anaplasmose à *Anaplasma marginale* et à *Anaplasma centrale*, la babésiose (piroplasmose), la theilériose (ou piroplasmose tropicale ou Fièvre Rhodésienne) ou la cowdriose (Heartwater) et la trypanosomose animale.

Les tiques sont d'importants parasites externes touchant toutes les espèces animales, y compris les volailles. Elles aspirent le sang de leurs hôtes, ce qui provoque des anémies, des pertes de poids et même la mort. Elles transmettent également diverses maladies graves. Les dommages physiques



causés au cuir réduisent sa valeur marchande. Les Hommes peuvent être infestés par ces arthropodes lorsqu'ils manipulent les animaux, ce qui fait de l'infestation des animaux et de hommes par les tiques, un problème aussi bien de santé publique animale que de santé publique humaine.

Les bactéries du genre *Anaplasma* font partie des germes ayant suscité un intérêt récent. Elles parasitent les cellules sanguines de nombreuses espèces animales et de l'homme. Leur capacité à franchir les barrières d'espèces complique leur étude et a bien souvent retardé leur identification. L'*Anaplasma phagocytophilum* (*Ehrlichia phagocytophilum*) fait partie des membres de la famille sur lesquels planent encore de nombreuses inconnues, sous-évaluée et jamais diagnostiquée au Bénin. C'est aussi une zoonose émergente dont la méconnaissance en médecine humaine, est comparable à celle du milieu vétérinaire.

On estime que 61% des maladies infectieuses chez l'homme sont causées par des agents pathogènes multi-hôtes, autrement dit qui infectent plusieurs espèces d'hôtes vertébrés (Cleaveland, Laurenson et *al.* 2001; Woolhouse and Gowtage-Sequeria 2005). Parmi les maladies multi-hôtes émergentes, au cours de la dernière décennie, près de 23% étaient des maladies vectorielles (Jones, Patel et *al.*, 2008). Ces maladies ont de fortes chances de figurer parmi les maladies émergentes, car elles sont très sensibles aux changements climatiques et environnementaux que subit notre planète, et sont favorisées par l'accroissement des échanges mondiaux (OMS, 2016). Ces changements entraînent la modification de la répartition des espèces vectrices et d'hôtes, résultant en de nouveaux contacts entre populations et favorisant ainsi l'émergence. Les maladies transmises par les tiques, notamment par *Ixodes ricinus*, en sont une bonne illustration car ce vecteur ubiquiste peut transmettre des pathogènes à de multiples hôtes lors de ses repas sanguins. Les tiques sont de plus très sensibles au changement global car elles passent une majeure partie de leur vie dans l'environnement (Medlock, Hansford et *al.*, 2013; Estrada-Peña and De la Fuente 2014). Le contrôle des maladies multi-hôtes vectorielles constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour limiter leur impact.

Les mortalités successives et importantes enregistrées à la Ferme d'Élevage de Kpinnou (FEK) suite à l'importation du Brésil d'une seconde vague de bovins laitiers de race Girolando en Décembre 2014 après celle de novembre 2004 ont été le détonateur de cette étude qui est une première au Bénin.



MacLeod (1932) décrit pour la première fois chez les moutons l'anaplasmose granulocytaire, également appelée fièvre des pâtures, ehrlichiose à *Anaplasma phagocytophilum* ou encore maladie des gros pâtureurs. Ce dernier mis en évidence chez les moutons écossais un syndrome fébrile transmis par les tiques et causé par une bactérie. Cette dernière fut alors nommée *Rickettsia phagocytophila* puis *Cytoecetes phagocytophila* et pour finir *Ehrlichia phagocytophila* jusqu'en 2001. En 2001, Dumler et *al.*, regroupèrent les agents de l'anaplasmose granulocytaire bovine, équine et humaine au sein d'une même espèce appelée *Anaplasma phagocytophilum* (Renard, 2018).

L'anaplasmose granulocytaire à *Anaplasma phagocytophilum* touche de nombreuses espèces de mammifères domestiques avec parmi elles les bovins, les ovins, les chevaux et les chats. Mais cette maladie touche également des mammifères sauvages avec, entre autres les cervidés mais également des micromammifères sauvages parmi lesquels de petits rongeurs. Ceci rend l'étude de l'épidémiologie de l'anaplasmose granulocytaire particulièrement complexe.

La présente étude a été menée afin d'étudier la prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* chez les bovins élevés dans différentes fermes de différentes régions du Bénin en essayant d'identifier les principaux facteurs de risque éventuels liés à l'infection.

1- MATERIEL ET METHODE

1.1- Zones d'étude et matériel biologique

De juillet à novembre 2014, des échantillons de sang ont été prélevés chez des bovins sur toute l'étendue du territoire national du Bénin en vue d'identifier les différents hémoparasites des bovins. Simultanément, des collectes de tiques ont été effectuées sur 100 bovins répartis de façon aléatoire dans 20 troupeaux situés dans 05 communes (Athiémé, Kétou, Tchaourou, Bassila et Gogounou) issues de trois Zones agro écologiques du Bénin (Zones II, V et VIII) reconnues pour leur effectif élevé de bovins et pour leur forte infestation du bétail par les tiques (Adehan et *al.*, 2016).

Dans chaque troupeau, cinq bovins (1 mâle et 4 femelles) âgés de 4 à 5 ans et visiblement infestés de tiques ont été sélectionnés. Le sexe, la présence de tiques et le système d'élevage pratiqué ont été notés. Les coordonnées géographiques ont également été relevées à l'aide d'un GPS de marque Garmin



3.6. La Ferme d'Élevage de Kpinnou (FEK) et celle de l'Okpara (FEO) sont des fermes d'État avec un système d'élevage semi-intensif.

Le climat dans le sud du pays est caractérisé par quatre saisons : une grande saison de pluie (avril à juillet), une grande saison sèche (janvier à mars), une petite saison sèche (novembre à décembre) et une petite saison de pluie (août à octobre). La partie septentrionale quant à elle compte deux saisons : une saison pluvieuse de juin à octobre et une saison sèche de novembre à mai. Il faut noter qu'au cours des saisons sèches, un vent sec appelé Harmattan souffle de l'intérieur du continent vers l'océan.

1.2- Collecte des tiques et prélèvements de sang

Sur le corps de chaque animal sélectionné, la totalité des tiques visiblement présentes a été collectée et conservée dans des tubes de 100 ml contenant de l'alcool à 70°. Le sang a été prélevé au niveau de la veine jugulaire dans des tubes Venoject contenant de l'*Ethylene-Diamine-Tetra-Acetic (EDTA)* et des frottis sanguins ont été réalisés (OIE, 2012). Ensuite, des papiers filtres Wattman N°3 identifiés ont été imbibés du sang total de chaque animal et séchés à l'abri des mouches et autres insectes puis séparés par des papiers filtres N°4. Ces échantillons de papiers filtres ont été uniquement réalisés sur les quatre troupeaux de la ferme de Kpinnou et ont été ensuite acheminés à l'Institut de Médecine Tropicale (IMT) Prince Léopold d'Anvers en Belgique pour l'identification moléculaire.

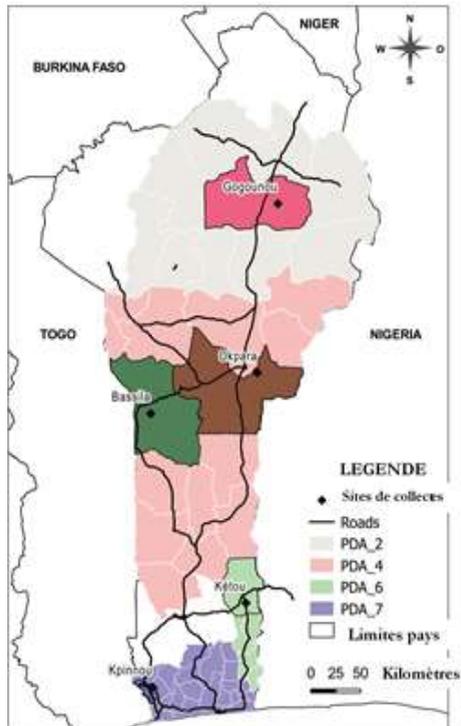
1.2.1- Identification des tiques

Après la collecte, les tiques ont été acheminées à l'Unité de Recherche sur les Maladies Transmissibles (URMAT) et identifiées au microscope à partir de la clé d'identification de Walker *et al.*, 2003. Une première phase nous a permis d'identifier les tiques jusqu'au niveau genre à l'aide d'un microscope stéréoscope à grossissement 60X. La seconde phase a concerné uniquement les tiques du genre *Rhipicephalus (Boophilus)* pour déterminer ses différentes espèces au microscope électrique (Olympus) au grossissement 100X.

1.2.2- Identification des anaplasmes

Les frottis réalisés ont été fixés au méthanol pur puis colorés avec une solution de May-Grunwald Giemsa (MGG) à 10%. Ils ont été ensuite observés au microscope optique Olympus à l'objectif 100 en vue d'identifier les anaplasmes présents.

○ *Anaplasma phagocytophilum* (Theiler, 1910) se situe à l'intérieur des leucocytes, principalement des neutrophiles et éventuellement des monocytes. Dans ces globules blancs, la bactérie peut soit se trouver sous la forme d'un corps élémentaire isolé dans le cytoplasme, soit sous la forme d'un amas cytoplasmique de rickettsies, également appelé « morula ». Du fait de la très faible parasitémie, elle nécessite une analyse longue et détaillée du frottis au microscope.



1.3- **Figure 1** : Carte représentant les sites de l'étude
Analyses statistiques

Les données ont été encodées dans le logiciel Excel de WINDOW (version 2007). Le traitement statistique a été principalement réalisé dans le logiciel R 3.3.1 (R Core Team 2016, <https://www.R-project.org/>). Les analyses réalisées ont pris en compte entre autres la réalisation de :



- L'analyse factorielle des correspondances simples pour décrire les associations entre les races ou types génétiques et les zones agro écologiques (ou les systèmes d'élevage) au niveau de l'échantillon ;
- L'analyse factorielle des correspondances simples pour décrire les associations entre les différents parasites et les zones agro écologiques (ou les systèmes d'élevage) au niveau de l'échantillon ;
- Une modélisation visant à évaluer le pouvoir explicatif des taux de prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* à partir des variables explicatives potentielles que sont « zones agro écologiques (ou systèmes d'élevage) », « Races de bovin » et « Sexe ».
- Une analyse de données de proportion suivant les modèles linéaires généralisés a été alors réalisée à l'aide de la fonction GLM (famille binomiale), en partant du modèle saturé. La simplification du modèle a été réalisée grâce aux fonctions step, update et anova (pour l'analyse de déviance) de R. Le modèle à retenir étant celui pour lequel les paramètres estimés sont significatifs et qui présente les valeurs les plus faibles de l'AIC.

2- RESULTATS

La répartition des sexes relève du mode d'échantillonnage considéré, ce qui équivaut à 1 mâle pour 4 femelles. La relation induite par le sexe ratio sera prise en considération lors de l'analyse et de l'interprétation des résultats dans le souci de limiter les biais qui pourraient apparaître au sein des populations bovines concernées des trois zones agro écologiques (Figure 1).

Les animaux prélevés appartiennent à cinq races bovines : Borgou, Girolando, Goudali, White Fulani et du groupe des Métis (qui regroupe les sujets issus des croisements Girolando x Azawack, Gir x Azawack, Girolando x Borgou et Gir x Zébu peulh). L'importance de chaque race dans l'échantillon révèle une hétérogénéité de leur répartition dans les différents sites échantillonnés (Tableau I).

Tableau 1 : Effectif des bovins échantillonnés par site en fonction de leur race ou type génétique

Race Site	Borgou	Girolando	Goudali	White Fulani	Métis
--------------	--------	-----------	---------	-----------------	-------



Athiémé	0	20	0	0	0
Bassila	0	0	6	14	0
Gogounou	15	0	0	05	0
Kétou	11	0	2	7	0
Tchaourou	0	0	0	0	20

Athiémé et Tchaourou qui sont les deux fermes d'Etat, abritent chacune une race exclusive, dans la mesure où elles sont engagées dans des programmes d'amélioration génétique basés sur des races spécifiques.

Les résultats issus des différents taux de prévalence des anaplasmes au Bénin ont montré que :

- Les bovins de tous les sites échantillonnés sont infestés par *Anaplasma* (Tableau 2). L'AFC a permis de recueillir respectivement 80,29% ; 16,29% et 3,42% des informations pour les trois premiers axes factoriels. La projection des variables dans le plan factoriel fait ressortir une répartition des parasites spécifique à chacune des zones agro écologiques (figure2). *Anaplasma* apparaît comme inféodée à la commune de Athiémé.

Tableau 2 : Effectif des bovins infestés dans les différents sites échantillonnés (Nombre de têtes pour 20 bovins/site)

Site \ Parasites	Athiémé	Bassila	Gogounou	Kétou	Tchaourou
<i>Anaplasma</i>	19	7	6	6	12

- Bien que pour l'ensemble de l'échantillon le taux de prévalence observé pour *Anaplasma phagocytophilum* est de 55%, des variations de taux de prévalence semblent apparaître entre les bovins échantillonnés en fonction du site de prélèvement (figure 2).

L'échantillonnage de la ferme de Kpinnou présente un taux de prévalence à *A. phagocytophilum* de 95% ; ce dernier est nettement plus élevé que celui de tous les autres échantillons ; vient ensuite l'échantillon de la Ferme d'Etat de l'Okpara avec un taux de prévalence de 60% suivi à un niveau intermédiaire par l'échantillon de la commune de Bassila (35%) et enfin ceux des communes de Gogounou et de Kétou (avec des taux de prévalence identiques et égaux à 30%).

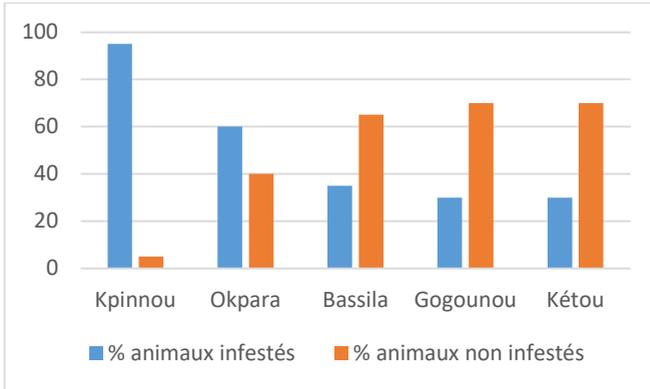


Figure 2 : Prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* suivant les zones agro écologiques

Il existe un lien entre la prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* et le type de troupeau ou la zone agro écologique considérés ($p\text{-value}=1,187.10^{-6}$). Les troupeaux de la Ferme d'Etat de Kpinnou sont de loin, les plus infestés par *Anaplasma phagocytophilum* ; ils sont suivis par ceux de la Ferme d'Etat de l'Okpara ; puis par ceux des zones agro écologiques II et V incluant respectivement la commune de Gogounou d'une part et celles de Bassila et de Kétou d'autre part qui ont les plus faibles niveaux d'infestation à *Anaplasma phagocytophilum*.

Au total, pour l'ensemble des zones agro écologiques concernées et sensiblement pour tout le Bénin, les taux de prévalence ou les risques d'une infestation par *Anaplasma phagocytophilum* sont compris entre 54,875% et 74,375% à un taux d'incertitude de 0,00125. L'estimation des taux de prévalence ou risques d'infestation par zones agro écologiques ou par troupeau est donnée dans le tableau 3.

Tableau 3 : Intervalle de confiance des taux de prévalence (risques d'infestation) de l'Anaplasmose



	Ferme de Kpinnou	Ferme de l'Okpara	Zone II (Gogounou)	Zone V (Bassila Kétou)
Valeurs extrêmes des risques d'infestation (%)	[83,125 ; 100[[40,875 ; 84,625]	[15,575 ; 59,125]	[19,125 ; 63,875]

Par ailleurs, en ce qui concerne l'analyse suivant la variable «Sexe», les taux de prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* dans les échantillons sont de 75% pour les bovins mâles (soit 15 mâles infestés sur les 20) et 48,75% pour les bovins femelles (soit 39 femelles infestées sur les 80). On peut en déduire qu'au niveau des troupeaux des Fermes d'Etat de Kpinnou ou des zones agro écologiques II et V incluant respectivement la commune de Gogounou d'une part et celles de Bassila et de Kétou d'autre part, le taux de prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* ne dépend pas du sexe du bovin (X-squared = 0,56818, df = 1, p-value = 0,451).

3- DISCUSSION

Sur l'ensemble des tiques collectées au cours de notre étude, les espèces suivantes ont été identifiées: *Amblyomma variegatum*, *Rhipicephalus microplus*, *Rhipicephalus spp.*, *Hyalomma spp.*, *R. decoloratus* et *R. annulatus*. La tique de l'espèce *Ixodes ricinus*, qui représente le vecteur le plus incriminé en Europe et en Amérique dans la transmission de *A. phagocytophilum* (Satta et al., 2011), n'a été identifiée dans aucune des cinq régions d'étude.

Woldehiwet et Ristic, (1993) ont montré que la présence de l'anaplasmose granulocytaire à *A. phagocytophilum* dans des zones où la tique *I. ricinus* n'a pas été retrouvée, suggère également l'existence d'autres vecteurs arthropodes, une thèse qui en accord avec nos résultats obtenus. Par ailleurs, d'autres arthropodes piqueurs tels les stomoxes et tabanidés ont été rencontrés.

Sur la totalité des bovins sur lesquels des échantillons de sang ont été prélevés, 55 se sont révélés positifs à *Anaplasma phagocytophilum* (soit une prévalence de 55%). Tous les animaux prélevés au moment de l'étude étaient en bonne santé mais certains parmi eux présentaient des arthrites et des œdèmes au



niveau des jambes. Ces constats corroborent ceux de Ben Said *et al.*, (2014); Guyot *et al.*, (2011) et Stuen *et al.*, (2013) qui déclarent que les signes cliniques associés à la fièvre transmise par les tiques et à la fièvre des pâturages comprennent un début soudain de fièvre élevée, d'anorexie, de matité, d'arthrite, d'œdème des jambes et de perte de poids.

Le taux de prévalence dû à *Anaplasma phagocytophilum* dans l'échantillon de la FEK est de 100% et est nettement supérieur à ceux observés au sein de tous les autres échantillons. Il est d'abord suivi de celui de la Ferme d'Élevage de l'Okpara (FEO) qui est de 65%, ensuite de celui de l'échantillon de Bassila qui est de 40% et enfin de ceux des échantillons de Gogounou et de Kétou qui sont identiques et équivalent à 35%. Ces résultats témoignent de la sensibilité de cette espèce animale à l'infection par *A. phagocytophilum*, même si aucun signe clinique particulier n'a été mis en évidence. La prévalence la plus faible observée aussi bien à Gogounou qu'à Kétou pourrait être due à plusieurs facteurs tels que les conditions bioclimatiques, l'intensité d'infestation par les tiques, les espèces de tiques infestantes et les pratiques de lutte contre les tiques. Par ailleurs, ces zones étant des zones de production cotonnière, l'utilisation des grandes quantités d'insecticides par les cotonculteurs pourrait conduire à la réduction des populations de certaines espèces de tiques.

Ben Said *et al.*, (2014) ont réalisé une première étude sérologique relative à la prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) en Tunisie. Les résultats obtenus ont montré des taux de prévalence de 29,2% chez 226 dromadaires testés ; soit 66 sujets positifs. Ce qui avoisine les taux de 35% obtenus avec les échantillons de Gogounou et de Kétou.

La prévalence de l'infection à *A. phagocytophilum* est de 36,7% dans les élevages traditionnels où le suivi et le contrôle sanitaire des troupeaux sont minimales et de 82,5% dans les élevages productifs à meilleure gestion sanitaire. Cette différence des prévalences entre les deux types d'élevage montre que le type d'activité ne semble pas influencer sur le taux d'infection et que le contrôle sanitaire des élevages productifs reste insuffisant et nécessite d'être renforcé davantage. Ces résultats corroborent ceux de Leblond *et al.*, (2005) ainsi que Hansen *et al.*, (2010) concernant l'anaplasmose granulocytaire équine, qui ont montré que l'infection par *A. phagocytophilum* n'était pas corrélée avec le type d'élevage.

Au moment de notre étude, bien que les autres fermes ne soient infectées qu'en partie, tous les bovins prélevés sur la FEK, quel que soit le sexe, se sont révélés positifs à *Anaplasma phagocytophilum*, soit 100% des échantillons de sang.



Les animaux en question appartiennent à des groupes d'animaux qui sont conduits en pâture et infestés de tiques. Les conditions d'hygrométrie et de température étaient en ce moment en moyenne de 85-90% et de 27-28°C, ce qui correspond aux conditions optimales de vie des tiques. Ceci confirme que la transmission de *A. phagocytophilum* est liée aux tiques et à leur présence.

Les troupeaux de la FEK étant de loin les plus infestés par *Anaplasma phagocytophilum*, ils sont suivis par les troupeaux de la FEO ; enfin les troupeaux des zones agro écologiques II et V incluant respectivement la commune de Gogounou d'une part et celles de Bassila et de Kétou d'autre part ont les plus faibles niveaux d'infestation à *Anaplasma phagocytophilum*. Il existe un lien entre la prévalence de *Anaplasma phagocytophilum* et le type de troupeau ou la zone agro écologique considérés (p -value=1,187.10⁻⁶).

Les résultats du diagnostic parasitaire par la microscopie et par la PCR révèlent une concordance parfaite entre les méthodes de diagnostic pour l'anaplasmose. En effet, la précision des résultats de la microscopie n'aura rejoint parfaitement celle de la PCR que dans le cas de *A. phagocytophilum* à la Ferme d'Etat de Kpinnou (seuls échantillons diagnostiqués à la fois par la microscopie et la PCR). Par ailleurs, les résultats dans le cas de l'anaplasmose ont révélé 19 cas positifs sur 20 diagnostiqués par la microscopie. Cette exactitude constatée dans la présente étude a montré la capacité de la microscopie à pouvoir déceler les vrais positifs, lui octroyant une spécificité assez remarquable. Ceci pourrait s'expliquer par la forte parasitémie observée chez les animaux prélevés (Hansmann et al 2017),

CONCLUSION

Anaplasma phagocytophilum est l'agent responsable de l'ehrlichiose granulocytaire humaine. Il s'agit donc d'un agent potentiellement responsable de zoonose pouvant être transmise à l'Homme par les tiques. Plusieurs cas faisant suite à des morsures de tiques ont été répertoriés récemment en Amérique du Nord et en Europe (Martin et Aitken, 2000). L'infection chez l'Homme se manifeste 5 à 10 jours après la morsure de tique par une myalgie sévère accompagnée d'un syndrome pseudo grippal (Martin et Aitken, 2000). Mais l'effet le plus important de l'infection est, comme chez les animaux, l'immunodépression pouvant conduire à de graves complications dues à des infections bactériennes ou fongiques secondaires (Martin et Aitken, 2000).

L'étude de *Anaplasma phagocytophilum* met en évidence plusieurs éléments importants. Certes, son rôle pathogène, modéré au niveau de l'individu, peut se révéler significatif à l'échelle du troupeau. Par ailleurs, les énormes pertes



économiques enregistrées du fait des infestations par *A. phagocytophilum* méritent une sensibilisation plus accrue des acteurs du secteur de l'élevage au Bénin.

L'évolution silencieuse de cette pathologie complique son diagnostic et impose la mise en œuvre d'examen de laboratoire qui se doivent d'être simples, économiques et fiables. C'est à cet effet que la PCR devrait occuper une place de choix pour l'avenir afin de systématiser la recherche et d'identifier de façon précise la bactérie.

Enfin, le caractère zoonotique de l'infection à *A. phagocytophilum* lui confère un attrait supplémentaire même s'il est difficile de présumer de son incidence dans les années à venir.

BIBLIOGRAPHIQUES

- 1- Adéhan *et al.*, 2016. Blood survey of *Babesia spp* and *Theileria spp* in Mono's cattle, Benin. African Journal of Agricultural Research. Vol. 11(14), pp. 1266-1272, 7 April, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2015.10055. Article Number: 2EF4F4B57942. ISSN 1991-637X. Copyright ©2016. Author(s) retain the copyright of this article <http://www.academicjournals.org/AJAR>
- 2- Cleaveland, S., M. K. Laurenson, *et al.* 2001. "Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence." *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 356(1411): 991-999.
- 3- Dantas-Torres, F. 2010. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus*. *Parasites & vectors*, 3, 26
- 4- Dumler J. S., Barbet A. F., Bekker C. P., *et al.* 2001. Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma, Cowdria with Ehrlichia and Ehrlichia with Neorickettsia, descriptions of six new species combinations and designation of Ehrlichia equi and «HGE agent» as subjective synonyms of Ehrlichia phagocytophila. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 51(Pt 6), 2145-2165
- 5- Estrada-Peña, A. & De la Fuente, J. 2014. The ecology of ticks and epidemiology of tick-borne viral diseases. *Antiviral research*, 108, 104-128
- 6- MacLeod J. 1932. *Ixodes ricinus* in relation to its physical environment. II. The factors governing survival and activity. *Parasitology* 27(1), 123-144
- 7- Martin W. B., Aitken I. D., 2000. Diseases of sheep. 3^{ème} éd. Oxford: Blackwell Science 2000. 528 pages.



- 8- Medlock, J. M. & Leach, S. A. 2013. Effect of climate change on vector-borne disease risk in the UK. *The Lancet Infectious Diseases*, 15, 721-730
- 9- OIE, 2012. Trypanosomosis (tsetse-transmitted). In: Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals (mammals, birds and bees), Vol. 1. OIE, Paris, France, 809-818
- 10- Organisation Mondiale de la Santé - OMS. 2016. Maladies à transmission vectorielle. Disponible à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/factsheets/detail/vector-borne-diseases> consulté le 20 juillet 2020.
- 11- Renard T., G., 2018. Etude dynamique de l'infection par *Anaplasma phagocytophilum* dans un élevage de bovins. Thèse de Doctorat Vétérinaire de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 87p.
- 12- Satta G., Chisu V., Cabras P. et al., 2011. Pathogens and symbionts in ticks: a survey on tick species distribution and presence of tick-transmitted microorganisms in Sardinia, Italy. *J Med Microbiol* 60 (1):63-8
- 13- Walker A. R., Bouattour A., Camicas J. L., et al., 2003. Ticks of domestic animals in Africa : a guide to identification of species. Bioscience reports, Edimburg, UK. Chapter 4. Species of ticks. Pp 45-221.
- 14- Woldehiwet Z., Ristic M., 1993. Rickettsial and chlamydial diseases of domestic animals. Pergamon Press, 1993.
Woolhouse, M. E. and S. Gowtage-Sequeria 2005. "Host range and emerging and reemerging pathogens" *Emerg Infect Dis* 11(12): 1842-1847