



Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Enquête ethno-vétérinaire et activité antiparasitaire des pépins de citron utilisés pour le traitement des affections parasitaires des aulacodes au Sud-Bénin

Téniola Isabelle SACRAMENTO¹, Eric AGBODJENTO², Félicienne AGBOGBA³
et Jean-Marc ATEGBO^{4*}

¹*Ecole de Gestion et d'Exploration des Systèmes d'Elevage, Université Nationale d'Agriculture de Kétou, Bénin.*

²*Unité de Recherche en Microbiologie Appliquée et Pharmacologie des substances naturelles (URMAPha), Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi, Bénin.*

³*Laboratoire de Biomembrane et de Signalisation Cellulaire, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin.*

⁴*Laboratoire de Physiologie Animale et Pharmacologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université d'Abomey-Calavi, Bénin.*

*Auteur correspondant ; E-mail : jmarcategbo@yahoo.fr

Received: 02-10-2021

Accepted: 20-02-2022

Published: 28-20-2022

RESUME

La prise en charge des maladies parasitaires comme la coccidiose et les nématodioses qui sévissent dans les élevages d'aulacodes au Bénin fait appel à diverses pratiques incluant l'utilisation des ressources végétales. Cette étude visait à explorer les pratiques de prise en charge traditionnelle des affections parasitaires des aulacodes au Sud-Bénin et les propriétés antiparasitaires des pépins de citron. Dans ce sens, une enquête ethno-vétérinaire sur le traitement des maladies des aulacodes, une analyse coprologique de 150 échantillons de fèces d'aulacodes et l'exploration des propriétés antiparasitaires des pépins de citron ont été effectuées. Les résultats obtenus ont prouvé l'effet anthelminthique des pépins de citron en accord avec ses usages indiqués par 88,65% des éleveurs d'aulacodes enquêtés. Les élevages sont infestés par les coccidies (150.000 OPG soit 72,73%), les trichures (1200 OPG soit 36,36%) et les strongles (600 OPG soit 9,09%). Cette étude a révélé que les maladies parasitaires des aulacodes sont prises en charge traditionnellement par l'usage de plantes avec une activité antiparasitaire prouvée des pépins de citron. Elle aidera les éleveurs à minimiser les coûts de production et l'usage des anthelminthiques vétérinaires.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Affections parasitaires, aulacodes, pépins de citrons, propriétés antiparasitaires.

Ethno-veterinary survey and antiparasitic activity of lemon seeds used for the treatment of parasitic affections of aulacodes in Southern Benin

ABSTRACT

The management of parasitic diseases such as coccidiosis and nematodiasis in aulacodes in Benin involves various practices including the use of plant resources. This study aimed to explore the traditional

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i1.27>

8976-IJBSC

management practices of parasitic affections of aulacodes in Southern Benin and the antiparasitic properties of lemon seeds. In this sense, an ethno veterinary survey on the treatment of aulacodes diseases, a coprological analysis of 150 samples of aulacodes feces and the exploration of the antiparasitic properties of lemon seeds were carried out. The results obtained proved the anthelmintic effect of lemon seeds in accordance with its uses indicated by 88.65% of the aulacodes breeders surveyed. The farms are infested by coccidia (OPG 150,000 or 72.73%), trichures (OPG 1200 or 36.36%) and strongyles (OPG 600 or 9.09%). This study revealed that parasitic diseases of aulacodes are traditionally managed by the use of plants with proven antiparasitic activity of lemon seeds. It will help the breeders to minimise the production costs and the use of veterinary anthelmintics.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Parasitic affections, aulacodes, lemon seeds, antiparasitic properties.

INTRODUCTION

Les problèmes zootechniques et sanitaires constituent les principaux maux que connaissent le secteur de l'élevage au Bénin (Mensah et al., 2007). Face à l'essor de la pression démographique, l'accroissement des besoins, la demande en produits carnés et les défis économiques, la recherche de solutions appropriées aux problèmes sanitaires revêt une importance capitale (Ducrot et al., 2011). Les observations faites depuis une vingtaine d'années tant dans les stations de recherche qu'en milieu réel dans divers pays (Bénin, Cameroun, Congo, Côte d'Ivoire et Gabon) ont montré que les maladies rencontrées en aulacodiculture sont d'origines parasitaire, microbienne, traumatique et carencielle (Fantodji et Mensah, 2000; Mensah et al., 2013). Au Bénin, une enquête effectuée dans les départements de l'Ouémé et du Plateau a révélé la présence d'affections très répandues dans les élevages (67% des élevages) qui se manifestent par des morts subites et une symptomatologie digestive (Adjahoutonon et al., 2007). Les conditions climatiques en Afrique et le mode d'élevage pratiqué favorisent la multiplication des parasites (Mensah et al., 2007). Mayengue et al. (2020) ont rapporté l'influence des saisons sur la densité parasitaire des différents biotopes africains. Par ailleurs, l'une des alternatives pour assurer un traitement efficace en raison de la non tolérance aux spécialités vétérinaires par les aulacodes reste l'utilisation de la flore médicinale africaine (Akoègninou et al., 2006). Cette flore, très riche suivant différents pays

africains, offre une possibilité remarquable d'utilisation de plantes médicinales pour le traitement des maladies animales. Au Bénin, l'étude effectuée via le Programme d'Elevages des Espèces Animales Non Conventionnelles (PEEANC) sur l'inventaire des plantes médicinales et des pratiques endogènes des traitements des pathologies en aulacodiculture dans le Nord-Bénin s'est soldée par le recensement de 20 plantes médicinales à diverses vertus (Mensah et al., 2007). Le citron (*Citrus Citrus*) (citron vert ou jaune) est un agrume utilisé dans le traitement des maladies animales.

L'objectif de cette étude était d'explorer les pratiques de prise en charge traditionnelle des affections parasitaires des aulacodes au Sud Bénin et les propriétés antiparasitaires des pépins de citron

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

Les travaux de recherche ont été conduits dans les départements de l'Ouémé et du Plateau au Sud du Bénin (Figure 1). Les critères de choix ont porté sur les zones de prédilection de l'animal, les formations végétales et les espèces végétales (Adjahoutonon, 2005). Les fourrages constituent les éléments de base les plus importants dans l'alimentation des aulacodes. Le département du Plateau au Sud Bénin très riche en formations végétales reste à ce jour le plus grand producteur des aulacodes au Bénin (Sacramento et al., 2008). En effet, la forêt décidue et la savane arborée et arbustive que

constitue la végétation favorise la pratique de l'élevage dans ce département. C'est également un département caractérisé par deux saisons culturales annuelles qui rend disponible certains ingrédients entrant dans la composition de la ration alimentaire. De même, les éleveurs du département de l'Ouémé bénéficient pour leurs activités du couvert végétal diversifié de cette région constituée d'herbes et de champs cultivés d'arbres fruitiers et de plaines dominées par une végétation de *Paspalum vaginatum*.

Le département de l'Ouémé est limité au sud par l'Océan Atlantique et le département du Littoral, au nord par le département du Plateau, à l'ouest par le département de l'Atlantique et à l'est par la République Fédérale du Nigeria. Il couvre une superficie de 1281 km². Le département du Plateau comprend cinq communes qui couvrent une superficie de 3264 km². Il est limité au nord par le département des Collines et la République Fédérale du Nigeria, à l'ouest par le département du Zou et au sud par le département de l'Ouémé (INSAE, 2013). Le relief est caractérisé par des plateaux. Son climat est de type savane et est caractérisé par des précipitations moyennes annuelles estimées à 907,6 en moyenne. La température moyenne oscille entre 27 et 31°C en moyenne avec un écart thermique ne dépassant pas 27,4°C entre le mois le plus chaud et le mois le moins froid (Akoègninou, 2004).

Méthodologie

L'étude a été conduite en deux étapes. La première étape a été consacrée aux pratiques de prise en charge traditionnelle des affections des aulacodes en milieu réel au Sud-Bénin à travers une enquête ethno-vétérinaire. La phase suivante a été consacrée aux analyses au Laboratoire de Sciences Animales et Halieutiques (LaSAH) de l'Université Nationale d'Agriculture (UNA) du Bénin. L'enquête ethno-vétérinaire a débuté par une étude préliminaire. Cette étape a consisté :

- à l'identification des aulacodiculteurs des départements de l'Atlantique, du Littoral, de l'Ouémé et du Plateau ;
- à la définition des paramètres d'étude ;
- à l'identification des principales maladies gastro-intestinales des aulacodes et leurs traitements endogènes ;
- à l'élaboration du questionnaire d'enquête.

Ensuite, il a été réalisé une pré-enquête auprès d'une dizaine d'aulacodiculteurs afin de finaliser le questionnaire. La phase d'enquête formelle a consisté à recueillir des informations chez cent-cinquante (150) aulacodiculteurs. Le questionnaire d'enquête comportait cinq rubriques principales à savoir :

- Localisation de l'élevage ;
- Identification de l'aulacodiculteur ;
- Etat sanitaire de l'aulacoderie ;
- Informations sur l'état de santé des aulacodes d'élevage ;
- Informations zootechniques.

Les enquêtes se sont déroulées sous la forme d'entretien sur la base d'un questionnaire suivant la méthode par interviews semi-structurée (Agbodjento et al., 2020).

Dispositif expérimental en milieu réel

Au total, cent-cinquante (150) élevages retenus sur un échantillon total de 324 ont été enquêtés sur la base d'une trame de questionnaire qui a mis l'accent sur les principales maladies gastro-intestinales identifiées et leurs traitements avec des méthodes endogènes, l'état sanitaire des aulacoderies et l'état de santé des aulacodes d'élevage. Ainsi, le taux d'échantillonnage pris en compte dans cette étude était de 33,6%. Les animaux expérimentaux ont été choisis dans quatorze (14) élevages ciblés à raison de 30 aulacodes par élevage, soit 420 têtes au total. Il y a sept (7) élevages retenus comme lot témoin (élevages n'utilisant pas les pépins de citron) et les sept (7) autres élevages constituant le lot traité (élevages utilisant les pépins de citron comme anthelminthique). Le Benzal[®], antiparasitaire de référence à la dose de 7,5

mg/kg de Poids Vif (PV), a été utilisé lors du déparasitage des aulacodes et a été substitué à l'utilisation des pépins de citron (Sacramento et al., 2012).

Le dispositif expérimental en milieu réel est un bloc aléatoire simple à 2 traitements (utilisation et non utilisation de pépins de citron) et à 30 répétitions (chaque tête d'aulacode). Les animaux ont été nourris *ad libitum* avec les fourrages comme *Pennissetum purpureum*, *Panicum maximum* et *Paspalum vaginatum*, mais ont reçu en plus un complément alimentaire composé de maïs, de son de maïs, de soja grillé et torréfié, de tubercules de patate douce, de racines de manioc, de folioles de *Leucena* ou de *Moringa*, de sel de cuisine et de poudre de coquille d'huître.

Dispositif expérimental en station

Un total de 30 aulacodes d'un poids corporel moyen de 3 kg et âgés de 7 mois ont été utilisés en station. La répartition des animaux expérimentaux en 6 lots de 5 animaux : un lot témoin non traité et 5 lots traités avec les pépins de citron. Il s'agissait toujours d'un bloc simple aléatoire à 2 traitements mais à 5 répétitions. Les animaux ont été nourris *ad libitum* avec différents fourrages verts (*Centrosema pubescens*, *Pennissetum purpureum*, moelle de *Elaeis guineensis*). Il y a été ajouté un complément alimentaire granulé composé de : grains de maïs jaune 91,5% MS (valeur énergétique élevée, à cause de la teneur en cryptoxantine, précurseur de la vitamine A, riche en huile non saturée et donne une graisse fluide), de son de blé 70 à 81% MS (source complémentaire d'énergie avec teneur moyenne en énergie), de la poudre de coquille d'huître (complément en sels minéraux), du sel de cuisine (complément en sels minéraux), du tourteau de soja 86,2% à 88,4% MS (source de protéine), du son de riz 50 à 61% MS, de premix (source de vitamine), de la lysine. Le complément alimentaire a été utilisé chez les aulacodes comme source de protéines mais

aussi comme source d'énergie et de sels minéraux. *Pennissetum purpureum* était distribué le matin et *Centrosema pubescens* et la moelle de *Elaeis guineensis* le soir. Le complément était servi tous les jours à 14 h (Sacramento, 2008).

Méthodes de coprologie

La méthode quantitative de Mac Master selon le « Diagnostic de verminose par examen Coprologique » a été utilisée pour l'analyse coprologique (Azando et al., 2011; Sidi et al., 2015). La procédure est la suivante :

- prélever 3 g de crottes ;
- écraser et triturer dans un mortier avec une quantité de solution saturée de NaCl puis compléter à 42 ml ;
- tamiser pour éliminer les éléments grossiers;
- remplir avec une pipette Pasteur, les 2 cellules de la lame Mac Master en évitant de provoquer la formation des bulles d'air ;
- attendre quelques minutes (5 min environ), les œufs se collent contre le couvre-objet ;
- observer au microscope photonique et à la loupe et compter les œufs ;

On détermine l'OPG (œufs par gramme) par la formule suivante:

$$\text{OPG} = (n1 + n2) / 2 \times 100$$

Avec : n1 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 1 et n2 = nombre d'œufs dénombrés dans la cellule 2.

Analyse statistique des données

Le tableur Excel de Microsoft Office 2000 a permis de calculer les moyennes et les écarts-types. Pour minimiser les variations, les OPG ont subi une transformation $\log(x+1)$. Les tests de comparaison des moyennes au seuil de 5% ont été faits pour évaluer l'effet antiparasitaire des pépins de citron. Les données d'analyses coprologiques obtenues à partir de l'étude en station ont fait l'objet de traitements statistiques à l'aide du logiciel SPSS 26.0.

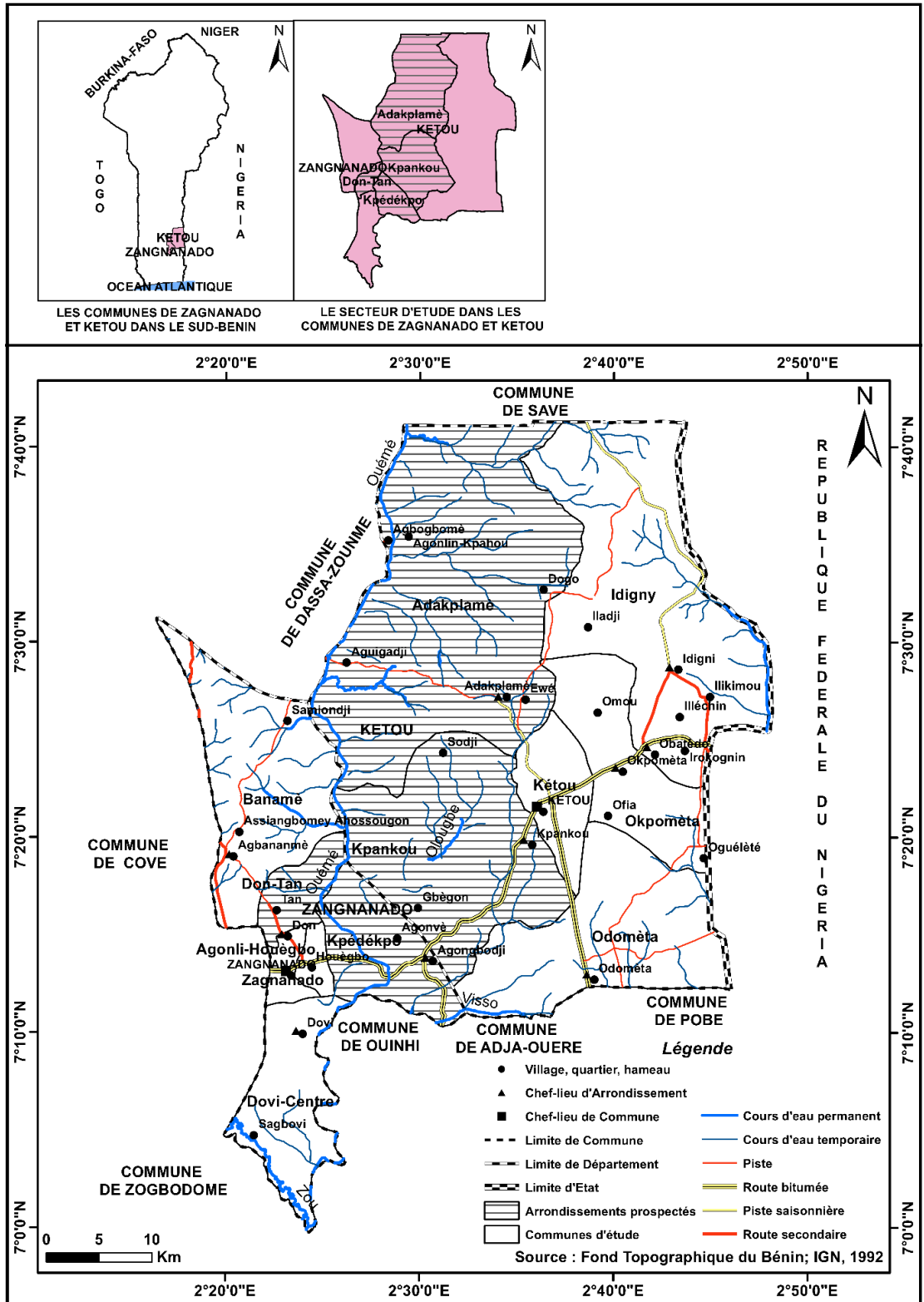


Figure 1 : Carte administrative des zones d'enquêtes.

RESULTATS

Caractéristiques des éleveurs et revenus des aulacodiculteurs

L'analyse des caractéristiques socioprofessionnelles des aulacodiculteurs des différents départements d'étude a montré que les éleveurs rencontrés étaient majoritairement de sexe masculin (74,66% d'hommes contre 25,34% de femmes). Ils étaient âgés de $46,25 \pm 14,12$ ans et avaient en moyenne 5 ± 3 années d'expériences en élevage des aulacodes. Plus de la moitié des enquêtés étaient des agro-éleveurs et agriculteurs (70,33%). Quinze pour cent (15%) étaient des commerçants, 10% étaient des fonctionnaires et 4,67% étaient des artisans. Les aulacodiculteurs appartenaient à différents groupes socio-culturels : Goun (50%), Aïzo (22,33%), Fon (16%), Nago (6,33%), Mina (4,00%) et autres (1,34%). L'activité aulacodivole utilise la main d'œuvre familiale couplée à celle salariale et est à but lucratif. Le revenu moyen annuel d'une exploitation était de 150.000 FCFA.

Utilisation des anthelminthiques classiques et plantes médicinales par les éleveurs

L'utilisation des anthelminthiques modernes est peu connue des aulacodiculteurs. En effet, seulement 08% d'entre eux utilisaient les anthelminthiques vétérinaires classiques. Par contre, ces derniers ont recours dans leur majorité aux pépins de citron séchés (56,65%) (Tableau 1). Les plantes telles que *Crateva religiosa*, *Ocimum basilicum*, *Eucalyptus globulus*, *Newbouldia laevis*, *Vernonia amygdalina*, *Carica papaya* étaient aussi associées au traitement endogène des maladies des aulacodes.

Tableau 1: Soins apportés aux aulacodes.

Paramètres étudiés	Variables	Effectif des éleveurs	Fréquence (%)
Usage d'anthelminthique Vétérinaire	Oui	12	08
	Non	138	92
Usage de plantes médicinales (Application de doses)	Oui	135	90
	Non	15	10

Utilisation des pépins de citron par les éleveurs

Quatre-vingt-dix pour cent (90,00%) des éleveurs utilisaient des pépins de citron comme vermifuges pour les aulacodes (Tableau 2). Soixante-trois pour cent 63,34% avaient une préférence pour l'utilisation des pépins de citron vert séchés contre 36,66% pour les pépins non séchés. La dose de pépins de citron utilisée par les éleveurs a varié de 0,25 g à 30 g de poids frais pour 5 animaux.

Evaluation des effets antiparasitaires des pépins de citron

La Figure 2 présente la variation du niveau d'infestation des aulacodes n'utilisant pas les pépins de citron. L'analyse de cette figure indique que les élevages des aulacodes n'utilisant pas de pépins de citron étaient fortement infestés par les coccidies et les strongles. La Figure 3 indique une fréquence élevée d'infestation des strongles dans les élevages des départements de l'Atlantique (15 OPG) et du Littoral (25 OPG) contrairement aux ookystes de coccidies (observés dans les élevages des quatre départements d'étude). Ainsi, les élevages étaient infestés en majorité par les coccidies suivies des trichures et les strongles.

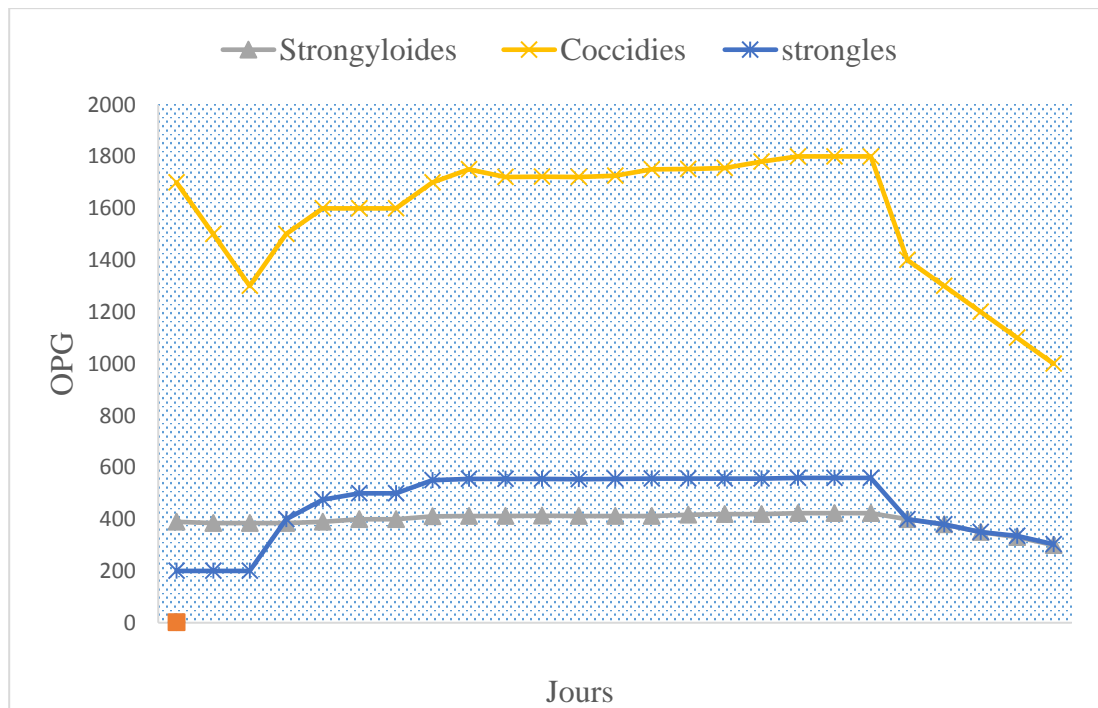
Les Figures 4, 5 et 6 présentent respectivement les variations de l'infestation des aulacodivole pour les lots sans traitement, traité avec le pépin de citron et traité avec le Benzal®. La comparaison des données présentées par les trois figures a révélé une baisse considérable des OPG des lots traités avec le pépin de citron et le Benzal®. Cependant l'effet de Benzal® a été plus marqué comparativement au lot traité avec le pépin de citron.

Plantes médicinales utilisées	Pépins de citron (<i>Citrus citrus</i>)	85	57
	Graine de papaye (<i>Carica papaya</i>)	60	40
	<i>Crateva religiosa</i>	2	1,05
	<i>Ocimum basilicum</i>	1	0,65
	<i>Newbouldia laevis</i> ,	1	0,65
	<i>Vernonia amygdalina</i>	1	0,65

Tableau 2 : Utilisation des pépins de citron dans l'alimentation des aulacodes.

Type de citron	Variables	Effectifs	Fréquence (%)
Utilisation des pépins de citron	A	12	08
	B	138	92
Raisons d'utilisation des pépins de citron	Inconnue	15	10
	Vermifuge	135	90
Etat des pépins	Pépins de citron séchés	95	63,34
	Pépins de citron non séchés	55	36,66

A = Pas d'usage des pépins de citron; B = Usage des pépins de citron.



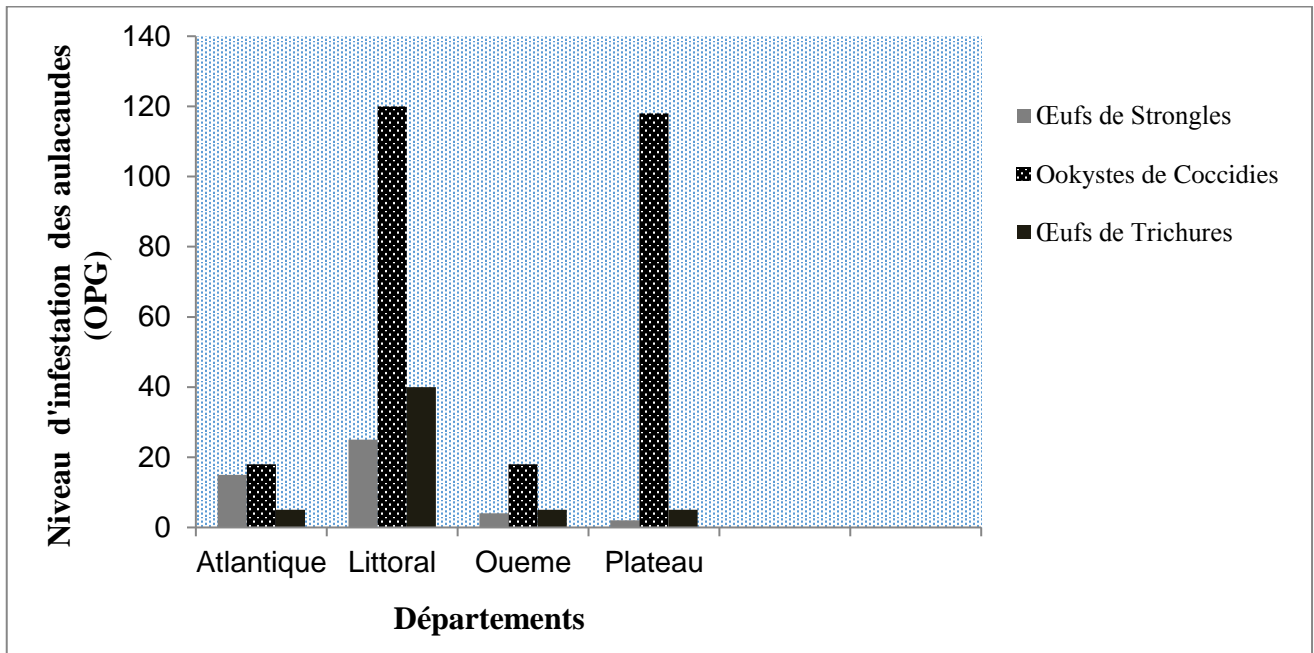


Figure 3: Variation du niveau d'infestation des aulacodes selon les départements.

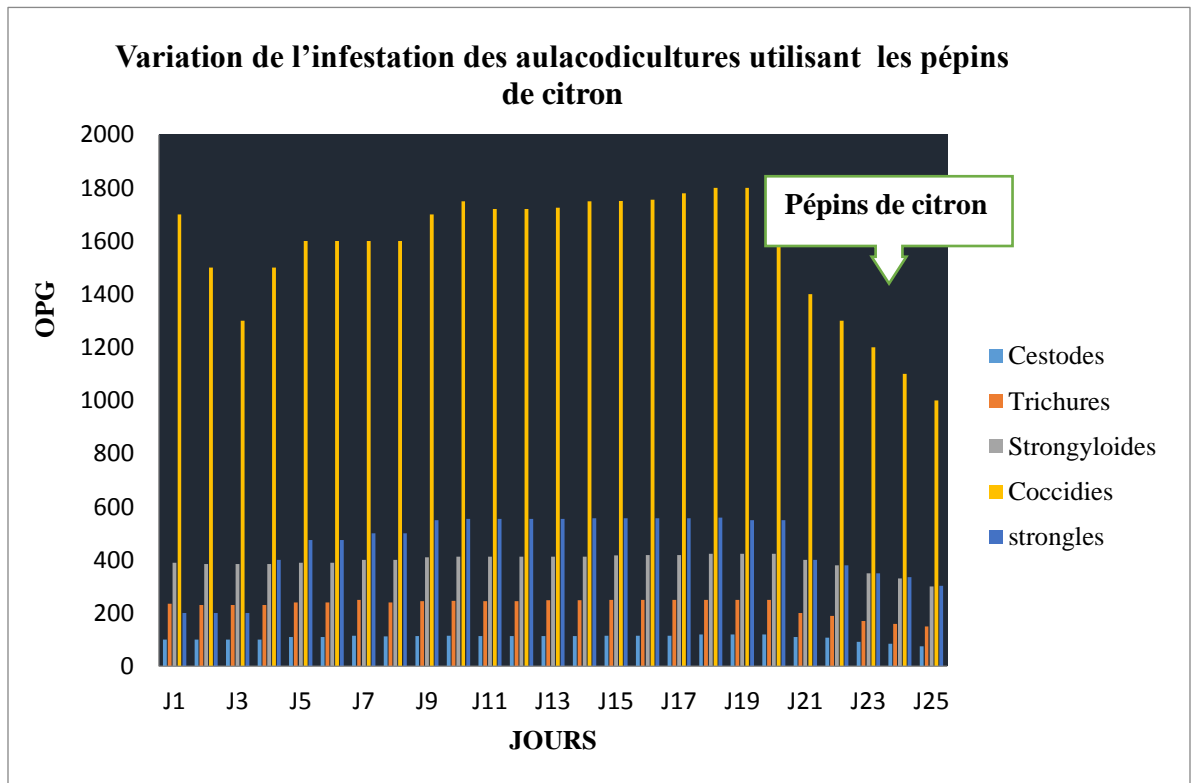


Figure 4: Variation de l'infestation des aulacodocultures utilisant les pépins de citron.

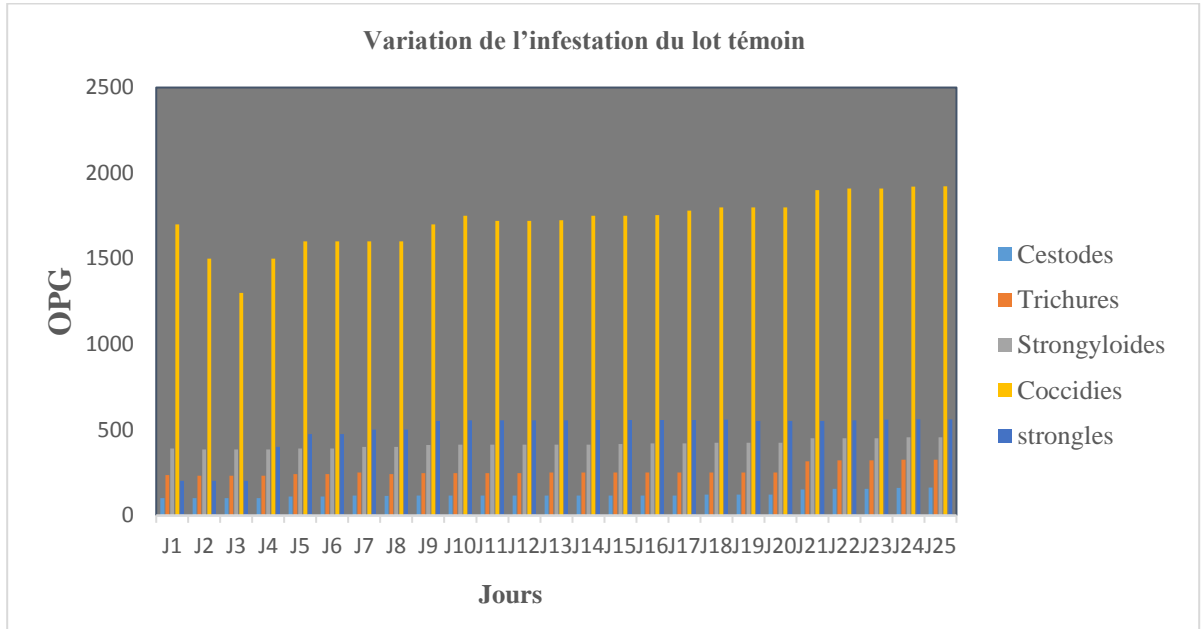


Figure 5: Variation de l'infestation du lot témoin.

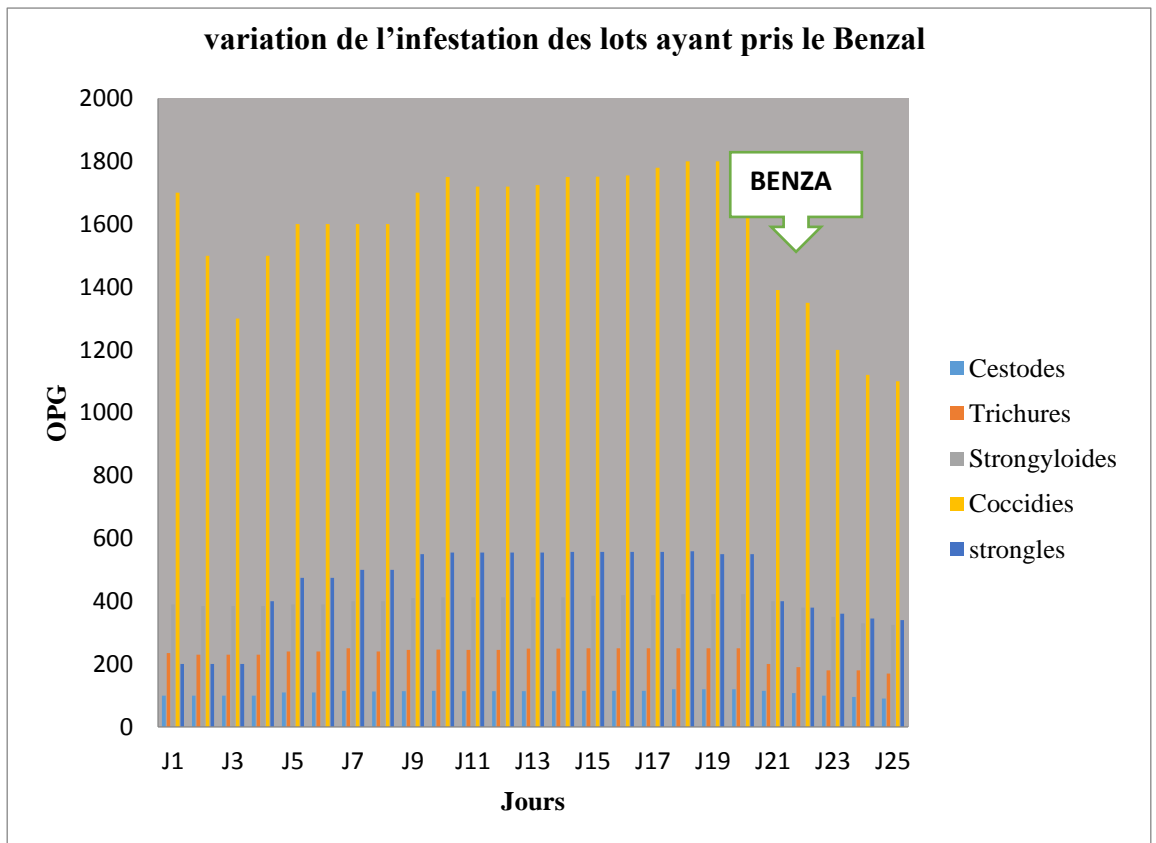


Figure 6: Variation de l'infestation des lots ayant pris le benzal.

DISCUSSION

Caractéristiques socio-professionnelles des éleveurs d'aulacodes

Les éleveurs des aulacodes des départements visités étaient âgés de 46 ans en moyenne. Cette tendance confirme les observations faites par les rapports de plusieurs études menées dans les départements de l'Ouémé et du Plateau (Adjahoutonon et al., 2007; Mensah et al., 2007) et de l'Atlantique (Soulé, 2000; Ogouma, 2004). Avec l'utilisation de la main d'œuvre familiale, près des 4/5 des aulacodiculteurs enquêtés ont affirmé que les exploitations aulacodicoles sont principalement de type familial (Soulé, 2000). Ceci augmente la marge bénéficiaire 4 fois de plus que les entreprises aulacodicoles utilisant la main d'œuvre salariale (Mensah, 2006). Le nombre moyen d'années d'expérience (5 ans) de tous les aulacodiculteurs enquêtés dans cette étude est plus élevé que celui (2,5 ans) rapporté par Ogouma (2004) et Mensah et al. (2007). Ceci permet de dire que de nombreux aulacodiculteurs démarrent d'abord par un élevage non lucratif avec quelques têtes d'aulacodes avant de créer leurs exploitations aulacodicoles à but lucratif par la suite. Les rapports de la présente étude concernant le sexe des éleveurs d'aulacodes de ces départements (9/10 des éleveurs étant des hommes), leurs groupes socioculturels (Fon, Aizo, Mina, Nago et Goun en majorité) et leur activité principale (2/3 d'éleveurs ou agriculteurs) s'accordent aussi avec ceux signalés dans la même zone par De Visser et al. (2001). La faible représentativité des femmes dans la pratique de l'élevage peut s'expliquer par leurs réticences à pratiquer cette activité à cause du fait que l'approche genre et développement a été négligé au début de la vulgarisation aulacodicoles. Une autre raison pouvant expliquer le nombre réduit de femmes en aulacodiculture est probablement leur préférence pour les activités commerciales dans ces départements. Les observations telles que la majeure partie des aulacodiculteurs enquêtés étaient de sexe masculin et utilisaient

la main d'œuvre familiale sont similaires aux données rapportées dans la province de l'Estuaire au Gabon (Ogouamba, 2002) et dans les départements de l'Ouémé et du Plateau au Bénin (Adjahoutonon et al., 2007). Par contre, la différence entre l'activité principale des aulacodiculteurs enquêtés dans cette étude (exploitant agricole) et celle rapportée (éleveur ou agriculteur) par Soulé (2000) dans le département de l'Atlantique peut s'expliquer par le nombre relativement important d'aulacodicultures urbains et périurbains. En effet, contrairement à ce qui s'observe dans les zones urbaines, en zone rurale où se trouve la majorité des aulacodicultures des départements de l'Ouémé et du Plateau, c'est le secteur primaire qui emploie la plupart de la population (Mensah et al., 2011).

Principales pathologies parasitaires rencontrées dans les élevages d'aulacode

Les pathologies parasitaires qui sévissaient dans les aulacodicultures visitées ne diffèrent pas de celles mentionnées par divers auteurs au Sud-Bénin (Dossou, 2002; Silemehou, 2004; Sobakin, 2004, Adjahoutonon, 2005) et en Côte d'Ivoire (Fantodji et Soro, 2004). Les affections les plus fréquentes sont les affections aiguës de l'appareil digestif (67,4%). Ces constats de fréquence élevée des affections digestives sont proches de ceux rapportés par d'autres auteurs au Bénin (D'Oliveira, 2004; Sobakin, 2004). Toutefois, les affections aiguës de l'appareil digestif avaient un taux de mortalité de 24%. Mensah et al. (2011) ont abouti à des conclusions similaires dans une étude menée au Bénin. Concernant l'évaluation de l'infestation des aulacodes par les parasites du tube digestif, les observations de cette étude s'accordent avec celles rapportées par d'autres auteurs (Assogba et al., 2009; Apala et al., 2020). Ces auteurs ont souligné que l'aulacode d'élevage est surtout parasité par les coccidies, les trichures, les strongles et parfois les cestodes. Les périodes critiques se situent en saison pluvieuse. Face à cela, le séchage des

fourrages verts permet de réduire leur importance selon Ekué et al. (2002). Par ailleurs, les OPG de coccidies très élevées sans symptômes apparents observés dans certaines aulacodicultures nous amènent à supposer l'existence d'une espèce de coccidies peu pathogène pour les aulacodes. Certes, Dossou (2002) a eu à signaler que l'aulacode est atteint de coccidiose lorsqu'il est élevé dans la même exploitation avec le lapin. Pour le traitement de la coccidiose chez les aulacodes, Ekué et al. (2002) ont suggéré l'utilisation de l'amprol (3g/kg PV) ou du ganidan (2 comprimés/j) pendant 3 jours. Mensah et al. (2007) pour leur part ont souligné que des aulacodiculteurs utilisaient aussi la poudre de feuilles séchées de *Vernonia amygdalina*

Utilisation des pépins de citron dans l'alimentation des aulacodes

Dans cette étude, la majeure partie (92%) des éleveurs enquêtés avaient déclaré avoir recours aux pépins de citron sous forme fraîche ou séchée pour le traitement des maladies parasitaires des aulacodes. L'utilisation des plantes médicinales pour la gestion des maladies des aulacodes a été aussi rapportée par D'Oliveira (2004). Cependant, une infirme partie des éleveurs enquêtés (08%) ont eu recours aux spécialités vétérinaires (antibiotiques, antiseptiques, déparasitants, ...) et aux produits de la pharmacopée (cendre végétal, charbon de bois, huile de palme, ...) pour le traitement des maladies des aulacodes. Le recours aux spécialités vétérinaires peut s'expliquer par la facilité de les obtenir avec le Nigéria qui est un pays limitrophe du Bénin dont la zone d'étude est proche. L'efficacité des traitements enregistrés avec les pépins de citron est variable. La baisse considérable des OPG après l'usage des pépins de citron (100 mg/kg de PV) en station montre que ces pépins de citron sont tout aussi efficace que le Benzal® utilisé à 7,5 mg/kg de PV.

Evaluation parasitaire en station

Les analyses au laboratoire ont montré que l'aulacode était plus parasité par des nématodes, des cestodes et des coccidies. Ceci confirme les résultats obtenus par certains auteurs (Dossou, 2002, Apala et al., 2020). De plus, l'aulacode d'élevage héberge les strongles du genre *Heligmonella spira* car l'infestation effectuée après le déparasitage a permis de confirmer l'installation des strongles dans l'appareil digestif de l'animal. Adote Hounzangbe et al. (2007) ont montré dans leur étude relative à la circulation parasitaire entre les ovins et les aulacodes d'élevage que les larves de strongles des ovins (*Haemonchus contortus* et *Trichostrongylus colubriformis*) ont survécu et sont devenues adultes chez les aulacodes. Toutefois, il est à noter que l'aulacode est un animal qui se réinfecte très vite avec les fourrages verts (Sacramento et al., 2010). L'utilisation du Benzal à la dose de 7,5 mg/kg PV élimine efficacement les parasites gastro-intestinaux comme l'ont confirmé les résultats coprologiques de mortalité effective des vers obtenus après le déparasitage des animaux. De même, le déparasitage aux pépins de citron à la dose de 50 mg/kg PV a éliminé les œufs à plus de 75% (Sacramento et al., 2010). Ces données confirment l'efficacité des pépins de citron dans le traitement des maladies parasitaires des aulacodes.

Conclusion

Les résultats obtenus au cours de cette étude montrent que les élevages d'aulacodes des quatre départements d'étude sont infestés par les coccidies suivies des trichures et des strongles. Ces parasites sont principalement responsables des mortalités chez les aulacodes. Pour le déparasitage des aulacodes, en dehors des anthelminthiques vétérinaires, les éleveurs du Sud-Bénin utilisent de pépins de citron et d'autres plantes médicinales. L'effet antiparasitaire des pépins de citron révélé par la présente étude a confirmé son utilisation traditionnelle. Des études ultérieures visant l'évaluation de l'activité antioxydante et la

caractérisation qualitative des pépins de citron permettront d'orienter l'utilisation de ces derniers comme compléments alimentaires chez les aulacodes et en nutrition animale de façon générale.

CONFLITS D'INTERETS

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt pour cette étude.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

TIS et EA ont participé à la conception de l'étude. TIS, EA et FA ont effectué la collecte et l'analyse des données. TIS, EA et FA ont participé à la rédaction du manuscrit. JMA a assuré la direction scientifique de l'étude. Tous les auteurs ont lu et approuvé le travail.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient les éleveurs pour leur précieuse aide lors de l'enquête ethno-vétérinaire.

REFERENCES

Adjahoutonon K. 2005. Evaluation des performances de production et de l'état sanitaire des élevages d'aulacodes installés dans les départements de l'ouémé et du Plateau au Sud-est du Bénin. Thèse de Doctorat, Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires (E.I.S.M.V), Université Cheik Anta Diop de Dakar, Senegal. p. 95.

Adjahoutonon KYKB, Mensah G and Akakpo AJ. 2007. Evaluation des performances de production des élevages d'aulacodes installés dans le sud-est du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **56**: 36–45.

Adote Hounzangbe S, Mensah G, Koudande D, Salifou S, Bonou C. 2007. Carrière de reproduction des aulacodes (*Thryonomys swinderianus*) d'élevage mâles dans des aulacodocultures en milieu réel. *Bulletin*

de la Recherche Agronomique du Bénin, **55**: 1–5.

Agbodjento E, Klotoé JR, Sacramento TI, Dougnon TV, Tchabi FL, Deguénon E, Atègbo JM. 2020. Ethnobotanical knowledge of medicinal plants used in the treatment of male infertility in southern Benin. *Advances in Traditional Medicine*, **21**(3): 1-21 DOI: 10.1007/s13596-020-00473-3.

Akoègninou A. 2004. Recherches botaniques et écologiques sur les forêts actuelles du Bénin. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire. 326 p.

Akoègninou A, Van Der Burg WJ and Van Der Maesen LJG. 2006. *Flore Analytique du Bénin*. Backhuys Publishers: Backhuys.

Apala AGA, Komoin-Oka AMAC, Assare KR, Amian G, N'goran K. 2020. Efficacité des anthelminthiques usuels contre les strongles digestifs chez les ovins au centre de la Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **14**(2): 378-389. DOI: 10.4314/ijbcs.v14i2.6

Assogba M, Dougnon T, Pomalègni SCB, Avosse B, Youssao AK, Mensah G. 2009. Comparaison des helminthoses gastro-intestinales des aulacodes (*Thryonomys swinderianus*, Temminck 1827) gibier et d'élevage au Sud-Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **66**: 40–47.

Azando EVB, Olounlade AP, Hounzangbe-Adote MS, Hoste H. 2011. Effets anthelminthiques in vivo de la poudre de feuilles de *Zanthoxylum zanthoxyloïdes* et de *Newbouldia laevis* sur les nématodes parasites gastrointestinaux des chevreux Djallonké. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **5**(3): 1054-1062 DOI: 10.4314/ijbcs.v5i3.72208.

De Visser J, Mensah G, Codjia G, Bokonon-Ganta AH. 2001. *Guide Préliminaire de Reconnaissance des Rongeurs du Bénin*.

- Editions Réseau Rongeurs et Environnement : Cotonou-Bénin.
- D'Oliveira A. 2004. Analyse du plan prophylactique adopté par les aulacodiculteurs dans les exploitations à poly-espèces animales comportant l'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) d'élevage. Mémoire de fin de cycle, LAMS, Bénin, 76 p.
- Dossou K. 2002. Étude comparative de quelques pathologies rencontrées chez les aulacodes élevés seuls et / ou avec d'autres espèces animales. Mémoire de fin de cycle, LAMS, Bénin, 95 p.
- Ducrot C, Bed'Hom B, Béringue V, Coulon JB, Fourichon C. 2011. Issues and special features of animal health research. *Veterinary Research*, **42**(1): 96. DOI: 10.1186/1297-9716-42-96.
- Ekué M, Mensah G, Bergmans W. 2002. Détermination des rongeurs. Actes Du Séminaire-Atelier Sur La Mammalogie et La Biodiversité, Abomey-Calavi-Bénin, pp. 86-112.
- Fantodji A, Mensah G. 2000. Rôle et impact économique de l'élevage intensif de gibier au Bénin et en Côte-d'Ivoire. Actes Séminaire International Sur l'élevage Intensif Du Gibier à but Alimentaire En Afrique, Libreville-Gabon, pp. 25-41.
- Fantodji A, Soro D. 2004. *L'Élevage d'Aulacodes : Expérience En Côte d'Ivoire: Guide Pratique*. Éditions du Gret: Paris.
- INSAE. 2013. Enquête Démographique générale 2013. Ministère de la Prospective du Développement et de l'Évaluation de l'Action Publique, Institut National de la Statistique et de l'Analyse économique. INSAE, République du Bénin.
- Mayengue PI, Kouhounina Batsimba D, Niama RF, Ibara Ottia R, Malonga-Massanga A, Fila-Fila G, Ahombo G, Parra HJ. 2020. Variation of prevalence of malaria, parasite density and the multiplicity of *Plasmodium falciparum* infection throughout the year at three different health centers in Brazzaville, Republic of Congo. *BMC Infectious Diseases*, **20**: 190. DOI: 10.1186/s12879-020-4913-3
- Mensah E, Mensah RG, Pomalègni SCB, Mensah GA, Akpo PJE, Ibrahimy A. 2011. Viabilité et financement des élevages d'aulacode (*Thryonomys swinderianus*) au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **5**(5): 1842-1859. DOI: 10.4314/ijbcs.v5i5.7
- Mensah Guy, Akakpo AJ Adjahoutonon KYKB. 2007. Évaluation de l'état sanitaire des élevages d'aulacodes installés dans le Sud-est du Bénin. *Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin*, **3**: 14-26.
- Mensah GA, Sobakin L, Koudande D, Pomalègni CB, Kpera GN. 2007. Inventaire préliminaire des plantes médicinales utilisées pour traiter les aulacodes d'élevages malades et pour la prophylaxie sanitaire dans les aulacodicultures installés au Sud-Bénin. *Bull. Rech. Agron. Bénin*, **54**: 19-20.
- Mensah G, Pomalègni SCB, Nestor René AA, Mensah E, Guedou E, Koudande D. 2013. Aulacodiculture : une alternative pour la sécurité alimentaire et la préservation de la faune sauvage en Afrique de l'Ouest. *Revue Africaine de Santé et Production Animale*, **11**: 113-128.
- Ogouamba Oliwinat S. 2002. L'aulacode au Gabon (Province de l'estuaire) : Production, commercialisation et consommation. Thèse de Médecine Vétérinaire, EISMV Dakar, Université Cheik Anta Diop de Dakar, Sénégal, 89 p.
- Ogouma E. 2004. Évaluation des performances zootechniques dans les aulacodicultures des pêcheurs reconvertis en éleveurs d'aulacodes : cas de la localité de Couffonou dans la commune de Kpomassè au Sud-Bénin. Mémoire de fin de cycle, LAMS, Bénin, 76 p.
- Sacramento T. 2008. Étude de l'effet antiparasitaire des graines de papaye

- (*Carica papaya*) chez l'aulacode d'élevage: cas des aulacodiculteurs au Sud du Bénin. Mémoire de Master, Université d'Abomey-Calavi, Benin, 68 p.
- Sacramento T, Atègbo J, Mensah G, Adoté-Hounzangbé S. 2010. Effet antiparasitaire (*Carica papaya*) chez l'aulacode (*Thryonomys swinderianus* Temminck, 1827) d'élevage: cas des aulacodicultures du sud-Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **4**(6): 2280–2293. DOI: 10.4314/ijbcs.v4i6.64981
- Sacramento T, Ategbo J, Mensah G, Adote-Hounzangbe S. 2012. Effet comparé des graines de papaye et des anthelminthiques vétérinaires sur certains parasites gastro-intestinaux des aulacodes (*Thryonomys swinderianus* temminck, 1827) d'élevage: cas des aulacodicultures du sud-benin. *Dakar Med.*, **57**(2): 132–141.
- Sidi IYMS, Azando EVB, Olounlade PA, Hounzangbe-Adote M. 2015. Effets combinés des feuilles de *Newbouldia laevis* et de *Zanthoxylum zanthoxyloides* sur les nématodes parasites gastro-intestinaux des ovins Djallonké. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, **9**(4): 2078–2090. DOI: 10.4314/ijbcs.v9i4.30
- Silemehou J. 2004. Etude de l'inspection du cheptel en aulacodiculture: un outil pour le dépistage des aulacodes d'élevage (*Thryonomys swinderianus*) malades. Mémoire de fin de cycle, EPAC/UAC, Bénin, 43 p.
- Sobakin E. 2004. Inventaire des plantes médicinales utilisées dans les aulacodicultures installés dans les communes de Cotonou et d'Abomey-Calavi au Sud du Bénin. Mémoire de fin de cycle, LAMS, Bénin, 54 p.
- Soulé A. 2000. Conditions de production et niveaux d'exploitation dans les élevages d'aulacodes en zones urbaine et périurbaine en comparaison à la zone rurale: cas du département de l'Atlantique. Thèse d'Ingénieur Agronome, Université Nationale du Bénin, 99 p.