

Dynamique de l'excrétion oocystale des coccidioses chez les lapines (*Oryctolagus cuniculus*) et leurs descendants, de la gestation à l'engraissement

[Dynamic of oocystal excretion of coccidiosis in female rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and their litters, from pregnancy to fattening]

Serge Alain Dakouri¹, M. W. Koné¹, C. Komoin Oka², M. Kimsé¹, and A. Touré²

¹Pôle Production Animales, UFR Sciences de la Nature, Université Nangui Abrogoua, 02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville (LCVB), Laboratoire National d'Appui au Développement Agricole (LANADA), BP 206 Bingerville, Cote d'Ivoire

Copyright © 2020 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Coccidiosis is a parasitic disease whose control greatly influences the profitability of rabbit farming. During 7 months, the dynamics of oocystale excretion was studied in the town of Bingerville in Hyplus and local breeds does and their offspring. All does were mated to Hyplus males. A total of 456 aliquot samples from the 4 experimental groups were used, on the one hand, for diagnosis and evaluation of the coccidial load by mcmaster method. On other hand, means and morpho-biological criteria were used after qualitative flotation coproscopie for the identification of the different *Eimeria* species. A high prevalence of 100% and a total of 7 species of coccidia sometimes coexisting at 6 in the same individual were recorded. These are: *E. Exigua*, *E. Perforans*, *E. Magna*, *E. Media*, *E. Coecicola*, *E. Irresidua* and *E. Intestinalis*. Imported does (Hyplus) were more susceptible to coccidiosis than those from the cross between Hyplus and common breed ($p < 0, 005$). The observed excretion patterns revealed that the rabbits would be prone to coccidiosis in the beginning and the end of lactation while the sensitivity of the young rabbits would be more evident in the days following weaning. Furthermore, a joint analysis of the two coccidial profile show that does play an important role in the transmission of coccidiosis to their offspring.

KEYWORDS: Evolution, *Eimeria*, coccidia, rabbit, Côte d'Ivoire.

RESUME: La coccidiose est une parasitose dont le contrôle influence énormément la rentabilité en élevage cunicole. Durant 7 mois, la dynamique de l'excrétion oocystale a été étudiée dans la ville de Bingerville chez 10 lapines mères de race Hyplus et 10 autres de race commune. Toutes les femelles ont été accouplées à des mâles de race Hyplus et leurs descendants. Au total, 252 échantillons aliquotes de fèces issus des 4 lots expérimentaux ont permis le diagnostic de la coccidiose, l'évaluation de la charge coccidienne et l'identification des différentes espèces d'*Eimeria* par la méthode de macmaster et par la coproscopie qualitative de flottation. Une forte prévalence de 100% et en moyenne 6 à 7 espèces de coccidies coexistant parfois chez un même individu. Ces espèces sont: *Eimeria Exigua*, *E. Perforans*, *E. Magna*, *E. Media*, *E. Coecicola*, *E. Irresidua* et *E. Intestinalis*. Les lapereaux de race importée (Hyplus) étaient plus sensibles à la coccidiose que ceux issus du croisement race Hyplus et race commune ($p < 0, 005$). Les profils d'excrétion observés ont révélé que les lapines seraient enclines à la coccidiose en début et en fin de lactation tandis que la sensibilité des lapereaux serait plus manifeste les jours qui suivent le sevrage. De plus l'analyse conjointe de la chronologie de ces 4 périodes critiques montrerait bien que les reproductrices jouent un rôle important dans la transmission de la coccidiose à leurs descendants.

MOTS-CLEFS: Evolution, *Eimeria*, coccidies, lapin, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

Depuis quelques années, on assiste dans les pays en développement à un positionnement croissant de la cuniculture comme un moyen de production de viande de qualité, de réduction de la pauvreté et de diversification des revenus des populations ([38], [16], [40], [20]). Cependant, la rentabilité de cette activité est de plus en plus réduite par les pathologies digestives, notamment la coccidiose qui est une maladie enzootique liée à un protozoaire appartenant au genre *Eimeria*. En effet, les coccidies du genre *Eimeria* chez le lapin sont la cause d'importantes pertes économiques liées aux mortalités, aux retards de croissance et aux frais vétérinaires qu'elles engendrent ([4], [38]). Les effets délétères de ces agents pathogènes ont été largement décrits par de nombreux auteurs du fait de leur fréquence et de leurs implications financières ([2], [37], [26]). Jusqu'ici 15 espèces d'*Eimeria* ont été identifiées chez le lapin. Au nombre de celles-ci, *Eimeria stiedai* est la seule espèce infestant le foie, les 14 autres espèces parasitent l'intestin [11].

Face à cette maladie, l'usage de produits vétérinaires est préconisé par plusieurs travaux scientifiques malgré l'extrême sensibilité du lapin aux anti-infectieux ([4], [6], [40], [3]). Cependant dans la pratique, plusieurs échecs thérapeutiques et des cas de résistance, de toxicité aussi bien que des risques de perturbation de l'équilibre environnemental tant pour les lapins que pour les consommateurs ont été enregistrés un peu partout dans le monde ([22], [13]).

Cette étude qui se rapporte à la dynamique de l'excrétion oocystale de la coccidiose cunicole en Côte d'Ivoire a été menée en vue de cerner la transmission et la dynamique oocystale de cette parasitose afin d'identifier les périodes favorables à la mise en œuvre de traitements prophylactiques efficaces.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 ZONE DE L'ÉTUDE

Ce travail a été réalisé à Abatta, village de la commune de Bingerville situé à une dizaine de Kilomètres à l'Est d'Abidjan (Côte d'Ivoire), durant la période allant de Mai à Novembre 2018. La commune de Bingerville est limitée au nord par la lagune et les communes d'Abobo (Abidjan) et d'Anyama; au sud par la lagune ébrié; à l'ouest par Grand-Bassam et à l'est par la commune de Cocody (Abidjan). Le climat est de type subéquatorial caractérisé par une température moyenne de 26, 4 °C et une moyenne des précipitations annuelles de 1823 mm. Le choix de la ville de Bingerville s'explique par une forte densité d'élevage cunicole, 24% des élevages du District d'Abidjan [9] (Coulibaly, 2013) et une gamme réduite de pathologie dont les principales sont la gale des oreilles et la diarrhée généralement causée par les coccidies [36].

2.1.2 MATÉRIEL ANIMAL

Pour la mise en œuvre de l'expérimentation, un total de 20 lapines issues de deux élevages différents A et B a été choisi. Ce sont en effet 10 lapines de race Hyplus (importée) provenant d'un élevage A et constituant le lot A et de 10 lapines de race commune issues d'un élevage B et constituant quant à elles le lot B (Figure1). Ces deux lots de lapines ont été associés à un lot C constitué de mâles de race Hyplus dans l'élevage C où s'est déroulée l'expérimentation.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 CRITÈRES DE CHOIX DES ANIMAUX

Les critères de sélection des lapines étaient la parité (nullipare), l'âge (5 mois) et une masse corporelle comprise entre 2 et 5 kg. Ces deux lots de reproductrices ont été regroupés et accouplés avec des mâles de race Hyplus (lot C). Les lapereaux choisis étaient ceux qui se présentaient comme les plus viables et dodus avec un poids moyen de 50g à la naissance et de 450g au sevrage.

2.2.2 CONSTITUTION DES LOTS ET CONDUITE EXPÉRIMENTALE

Après un premier accouplement et un diagnostic de la gestation par palpation abdominale (12 jours post saillie), seules 8 femelles ont été retenues par lot selon que la taille de leur portée était supérieure ou égale à 5. Ces 16 femelles ont été à nouveau accouplées une semaine après le sevrage (35^e jour d'âge) puis 6 sélectionnées par lot selon la taille de la première portée ($N \geq 7$). Ainsi, 8 lapereaux ont été retenus par femelle suite à une homogénéisation à la naissance puis 6 d'entre eux au

sevrage en vue de la constitution des lots expérimentaux de lapereaux sevrés. C'est donc 48 descendants de la deuxième génération de chaque lot expérimental final A et B de 6 reproductrices chacun qui ont été respectivement suivis en tant que lot A1 et lot B1 de la naissance jusqu'au sevrage puis 36 d'entre eux du sevrage jusqu'à 90 jours d'âge. Parmi ceux-ci, un total de 36 lapereaux sevrés (35 jours d'âge) parmi les plus en embonpoint (400 et 650 g) a été retenu sans distinction de sexe pour la suite des expérimentations.

2.2.3 CONDUITE ALIMENTAIRE ET SANITAIRE DES ANIMAUX

Les trois lots de reproducteurs ont été mis en observation et préparés à la reproduction durant un mois. Ils ont élevés dans des cages individuelles de 0,25 m² pour les mâles et de 0,4 m² pour les femelles, tandis que leurs descendants ont été logés par groupes de 4 à 2 individus dans des cages d'engraissement de 0,4 m². Tous les animaux ont été nourris à l'aide de granulés exempt de produit anticoccidien produits par la Fabrication d'Aliments Composés Ivoirien (FACI) et abreuvés ad libitum à l'eau courante. A titre de mesures sanitaires, le CRESYL (C₇H₈O) 3% et le Javel (hcl) 2,5% ont été employés pour la désinfection en des locaux et du matériel d'élevage et la préparation du pédiluve. Pour la prophylaxie sanitaire, L'OXYTETRACYCLINE® 5% a été administrée aux lapins pour la prévenir les infections respiratoires et la colibacillose à la dose de 0,2 ml/kg Pv/ sur 3 jrs. Comme vermifuge, c'est un produit à base de Fenbendazole nommé PANACUR qui a servi à raison de 20mg/jr/kg Pv sur 3 jours. Pour éviter la survenue de tout trouble cutané, 200mg d'ivermectine a été injectée par Kg de poids vif aux lapins exclusivement aux reproducteurs.

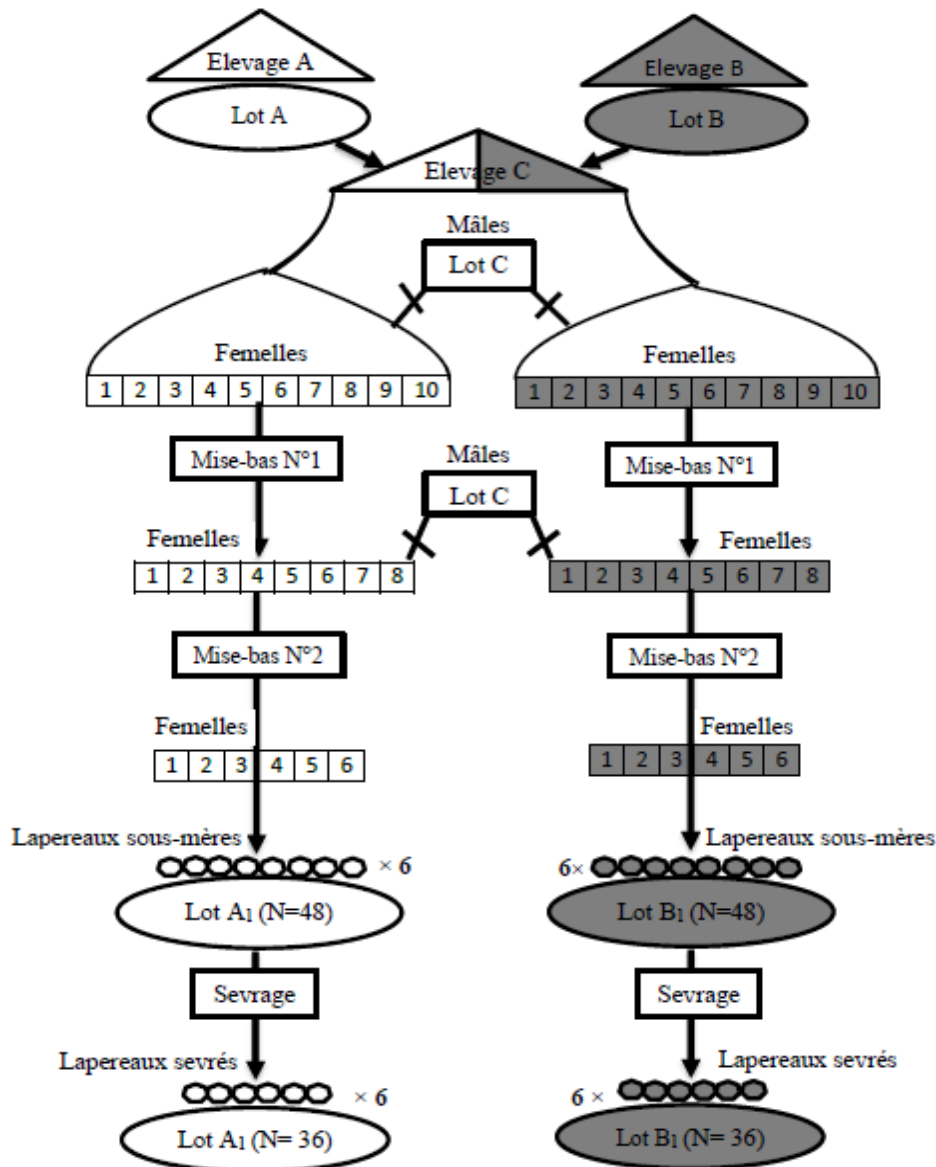


Fig. 1. Méthode de constitution des lots expérimentaux

2.2.4 PRÉLÈVEMENTS

Les prélèvements ont débuté chez les femelles dès le diagnostic de la seconde gestation (12^e jour) et dès l'émission des premières crottes (20^e jour d'âge) chez les lapereaux. La collecte de crotte s'effectuait tôt le matin avant 08h sur des toiles de moustiquaires préalablement disposées sous chaque cage. Les prélèvements effectués sous chaque cage étaient débarrassés de tous débris puis homogénéisés par lot. Un échantillon aliquote de chaque lot était conditionné dans un flacon stérile de 100 ml à fermeture hermétique avant d'être transféré au laboratoire dans une glacière contenant de la glace. Au total 252 échantillons aliquotes pour l'ensemble des 4 lots expérimentaux soit, 108 échantillons aliquotes qui ont été effectués chez les reproductrices et 146 chez les lapereaux.

2.2.5 ANALYSES PARASITOLOGIQUES

La détermination de la présence du parasite et de la charge coccidienne (nombre d'oocystes par gramme de fèces = OPG) se sont faites par la méthode de mcmaster [5]. S'agissant de l'identification des différentes espèces et la détermination du type de contamination, des prélèvements individuels ont été effectués chez les reproductrices et leurs descendants puis mis en culture dans des boîtes de pétri contenant du dichromate de potassium ($K_2Cr_2O_7$) à 2, 5 % [1]. Cette technique qualitative dite

de flottaison a nécessité un total 16 coprocultures soit, 4 tests d'une durée de 4 jours chacun toutes les quinzaines dans chaque lot. Les différents critères d'identification ont été entre autres, le temps de sporulation, la forme de l'oocyste, la présence d'un corps résiduel et ou d'un corps stiedai, l'importance du micropyle, les dimensions des oocystes sporulés [24]. Tous les échantillons ont été analysés à l'aide d'un microscope binoculaire de marque LEICA DM300 réglé au grossissement G×100 pour la numération et le diagnostic et au grossissement G×400 pour l'identification.

2.2.6 DÉTERMINATION DU TAUX DE MORTALITÉ

Les mortalités étaient enregistrées le cas échéant. En effet une fois la mort d'un individu constaté, la date, le lot, le commémoratif étaient enregistrées le taux de mortalité (TM) calculé à partir de la formule suivante:

$$TM = \frac{\text{Nombre D'Animaux morts durant la période considérée}}{\text{Nombre total d'animaux au début de la période considérée}} \times 100$$

2.3 ANALYSES STATISTIQUES

Les résultats des analyses parasitologiques (OPG) ont été saisis puis transcrits en graphiques pour une meilleure visualisation par le biais du logiciel Excel 2013. Les moyennes de charges obtenues dans les différents lots expérimentaux et les différents stades physiologiques ont été comparées à l'aide du logiciel STATISTICA. 7. Le seuil de significativité était de 5%.

3 RESULTATS

3.1 EVALUATION DE LA CHARGE COCCIDIENNE EN FONCTION DE LA RACE ET LA CLASSE D'ÂGE DES LAPINS

Un total de 252 échantillons aliquotes issus des 4 lots (A, B, A₁ et B₁) ont été analysés. Aucun lot n'est exempt de coccidies. La moyenne de la charge coccidienne totale est de 92 913± 47 372 OPG chez les jeunes lapins et de 2 532 ± 1 800 OPG chez les adultes reproductrices (Tableau 1). La moyenne de la charge coccidienne des lapins en croissance a été significativement supérieure à celle des reproductrices (P < 0, 05). La charge coccidienne chez les femelles reproductrices a été de 2 408±1 755 OPG chez les Hyplus et de 2 655±1 842 OPG dans le lot des reproductrices de race commune. Cependant chez les lapereaux en engraissement, elle a été de 98 785 ± 70 910 OPG dans le lot A₁ (Hyplus croisés Hyplus) et de 48 460 ± 44 379 OPG dans le lot B₁ (Hyplus croisés races communes). Il n'existait pas de différence significative entre les charges coccidiennes des reproductrices des 2 races (P>0, 05). Cependant, la moyenne de la charge coccidienne dans le lot A₁ était statistiquement supérieure à celle enregistrée dans le lot B₁ (P < 0, 05).

Tableau 1. Intensité de la charge coccidienne en fonction de race de lapins

Races	Charge coccidienne (OPG)		
	Reproductrices	Lapereaux	Total
Commune	2655±1842	48460 ± 44379	28984±71861
Hyplus	2408± 1755	98784 ± 70910	57805±40554
Valeur t	-0, 5254	5, 140	3, 936
Signifiante p	0, 598	0, 000001	0, 0001

3.2 EVOLUTION DE L'EXCRÉTION OOCYSTALE CHEZ LES LAPINES MÈRES

Le profil de l'excrétion oocystale chez la lapine est représenté par la figure 2. Toutes les femelles retenues étaient naturellement infestées. L'excrétion oocystale moyenne n'a pas significativement variée dans les deux lots (p<0, 05). Durant la seconde moitié de la période de gestation, l'excrétion a présenté une allure légèrement fluctuante avec des valeurs croissantes. La dynamique de l'excrétion oocystale dans les deux lots présente une augmentation de la charge coccidienne durant la période périparturition. Après la mise-bas, les premiers pics sont apparus durant la première semaine. Au niveau du lot A, il a été enregistré 3 pics d'excrétion notamment, le 32^e jour (9 800 OPG), le 49^e jour (5 500 OPG) puis le 60^e jour (12 400 OPG) tandis que le lot B a, quant à lui, enregistré 4 pics majeurs de 11 800 OPG le 34^e jour, 8 400 OPG le 41^e jour, 7 900 OPG le 52^e jour et de 8 400 OPG le 41^e jour. Ainsi, durant les 2 premières semaines de lactation, les excréments oocystales ont connu une nette augmentation dans les 2 lots. Une chute a été enregistrée au cours de la 3^e et la 4^e semaine post partum. Un pic important est

survenu au début de la 5^e semaine post parturition, juste avant le sevrage des lapereaux dans le lot, A tandis que, l'excrétion des oocystes de coccidies a continué à décroître au niveau du lot B.

La charge coccidienne moyenne durant la gestation a été significativement inférieure à celle de la période de lactation ($p < 0,05$). Cependant, il n'y avait pas de différence significative entre les moyennes des charges coccidiennes enregistrées durant les deux périodes critiques ($p > 0,05$).

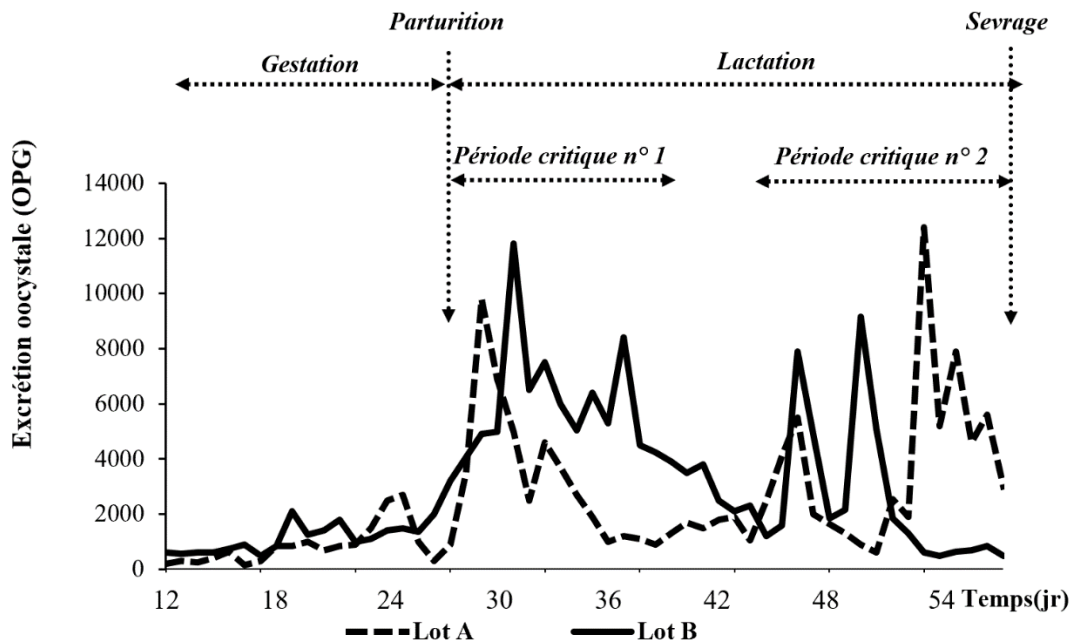


Fig. 2. Evolution de l'excrétion oocystale chez les lapines durant la gestation et la lactation

3.3 EVOLUTION DE L'EXCRÉTION OOCYSTE CHEZ LES LAPÉREAUX

Chez les lapereaux sous mère (Figure 3), l'excrétion oocystale a débuté presque systématiquement avec l'émission des premières crottes le 21^e jour dans le lot A₁ (350 OPG) et le 23^e jour dans le lot B₁ (200 OPG). Par la suite, elle a suivi une allure constante jusqu'au 30^e jour dans les 2 lots A₁ et B₁. Les premiers pics ont été notés durant la première semaine suivant le sevrage (35^e jour d'âge) notamment le 39^e et le 40^e jour d'âge respectivement dans le lot A₁ (246 600 OPG) et dans le lot B₁ (40 200 OPG). Dans le lot A₁ particulièrement, l'évolution de l'excrétion a été fluctuante, en dents de scie. Elle a été marquée par trois pics majeurs d'excrétion: le premier, au 45^e jour d'âge (270 800 OPG), le second au 52^e jour d'âge (218 750 OPG) et le dernier, au 89^e jour d'âge avec une charge de 232 500 OPG. Durant l'engraissement dans ce lot, une chute (de la 2^e semaine à la 4^e semaine) suivie d'une augmentation de la charge coccidienne (232 500 OPG le 89^e jour d'âge) ont été observées. En revanche, dans le lot B₁, le profil de l'excrétion oocystale s'est traduite par une évolution beaucoup plus fluctuante que l'autre avec 4 pics majeurs le 50^e, le 59^e, le 69^e et le 82^e jour avec respectivement les charges coccidiennes de 170 500, 74 500, 90 100 et 146 000 OPG.

Le profil de l'excrétion oocystale chez les lapereaux a présenté en général deux périodes critiques d'excrétion. Dans le lot A₁, la première période critique se situait entre le 5^e et le 17^e jour qui ont suivi le sevrage, soit une période de 13 jours. La seconde s'étendait par contre du 81^e jour d'âge jusqu'à la fin de l'expérimentation au 90^e jour, soit une période de 10 jours. S'agissant du lot B₁, la première période critique a duré 9 jours. Elle est survenue entre le 8^e et le 17^e jour qui suivait le sevrage. La seconde s'étendait sur 10 jours entre le 78^e et le 87^e jour d'âge.

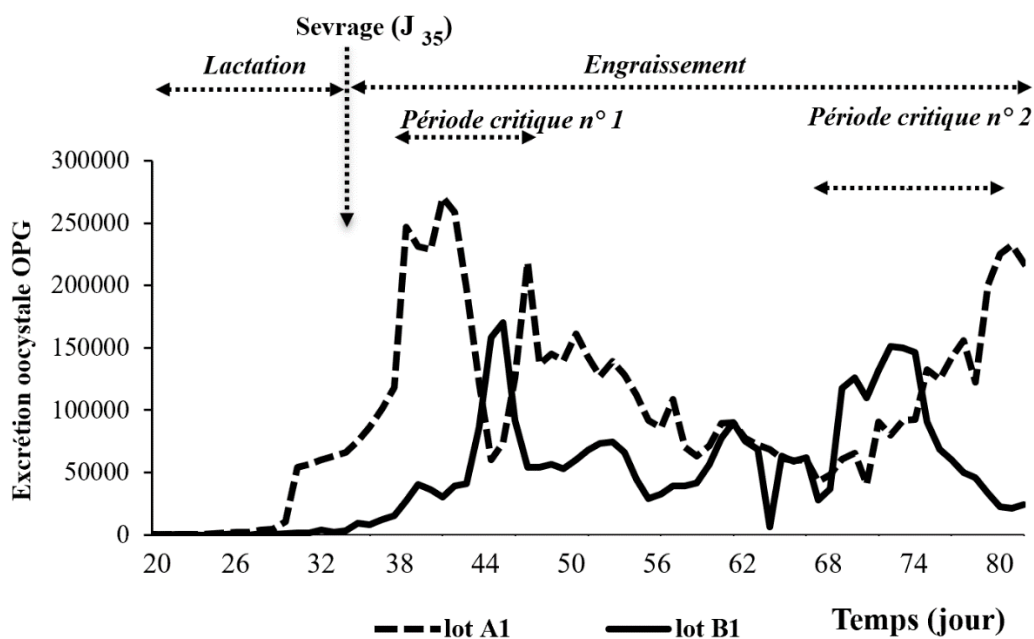


Fig. 3. Evolution de l'excrétion oocystale chez les lapereaux avant et après le sevrage

3.4 EVOLUTION COMPARÉE DE L'EXCRÉTION OOCYSTALE CHEZ LES LAPINES MÈRES ET LEURS DESCENDANCES.

L'analyse conjointe des profils d'excrétion des lapines mères et de leurs descendants permet de distinguer trois phases de contamination des lapereaux (figure 4) que sont:

- Une première phase dite primo contamination ou contamination au nid (PC). Elle débute dès la naissance et prend fin 3 semaines après (21 jr d'âge). Cette phase de première contamination des lapereaux est synchronisée de la première période critique chez leurs mères.
- Une seconde phase appelée phase de recontamination et d'autoconsommation (RC-AC). Elle commence à 21 jours d'âge et prend fin au sevrage des lapereaux (35 jr d'âge). Cette phase coïncide bien avec la seconde période critique observée chez les lapines mères.
- Une troisième phase de contamination nommée phase d'auto recontamination (AR). Celle-ci couvre la période allant du sevrage (35 jr d'âge) jusqu'à la veille de la seconde période critique (78^e jr d'âge). Elle débute concomitamment avec la première période critique relevée chez les lapereaux.
- La première période critique observée chez les lapereaux survient 5 jours après la seconde période critique chez les lapines mères. Elle en serait donc la conséquence directe. La seconde période critique survient quant à elle 43 jours après la seconde période critique chez les lapines mères.

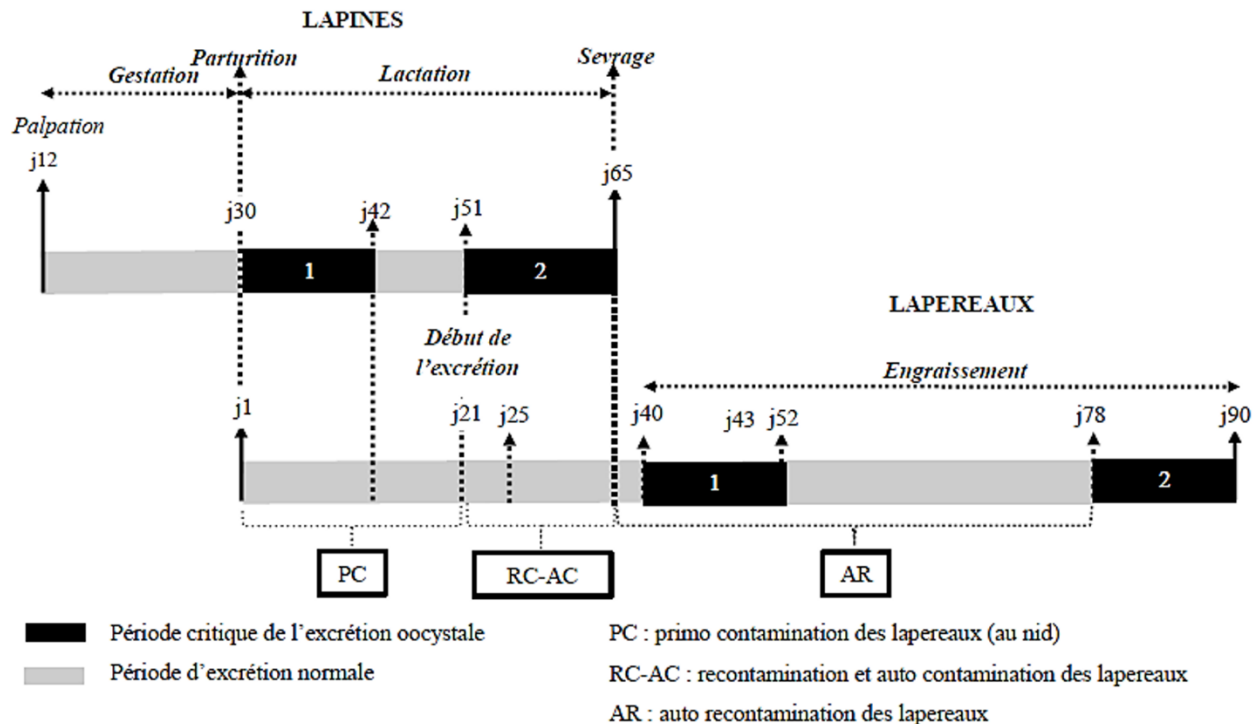


Fig. 4. Diagramme de l'évolution comparée de l'excrétion oocystale chez la lapine mère et sa descendance

3.5 IDENTIFICATION ET MODE DE CONTAMINATION DES PROTOZOAIRES DU GENRE EIMERIA

Les résultats de l'identification des différentes espèces d'*Eimeria* et leur distribution sont présentés dans le tableau 2. Un total de 7 espèces du genre *Eimeria* a été enregistré. *E. Magna*, *E. Media* et *E. Coecicola* ont été dans l'ordre les plus dominants. *Eimeria stiedai* était absente des deux élevages. Toutes les 7 espèces (intestinales) identifiées lors de ces analyses étaient présentes dans le lot B₁ tandis que *E. Intestinalis* était absente du lot A₁. De plus dans le lot A₁, les lapereaux présentaient le même nombre d'espèces que leurs mères, soit 6 espèces. Cependant dans le lot B₁ il y en avait 2 de plus, soit 7 espèces chez les lapereaux et 5 espèces chez leurs mères.

L'infestation multiple ou mixte est apparue dans 81% des échantillons testés positifs avec une prédominance de l'infestation à trois espèces de coccidies (46%). Des coexistences de 2 à 4 espèces de coccidies ont été notées chez les lapins adultes, tandis que chez les jeunes lapins il a été observé la présence de 2 à 6 espèces chez un même individu.

Tableau 2. Distribution des différentes espèces de coccidies en fonction de la race et de la classe d'âge

	Race			
	Hyplus		Commune (lot B)	
Classe d'âge	R (lot A)	L (lot A ₁)	R (lot B)	L (lot B ₁)
Type d'infestation	[1-6]	[1-6]	[1-5]	[1-7]
Nombre d'espèces	6	6	5	7
Total	6		7	

SUIVI DU TAUX DE MORTALITÉ DURANT LA PHASE D'ENGRASSEMENT DES LAPERAUX

Aucun cas de diarrhée ni aucune mortalité n'a été noté chez les reproductrices. Chez les lapereaux par contre, la diarrhée coccidienne est survenue dès la première semaine qui suivait le sevrage tandis que les premières mortalités ont été enregistrées dès la deuxième semaine. Le taux de mortalité général était de 33,3%, il était élevé (Tableau 3). Le taux de mortalité enregistré dans le Lot A₁ est 1,7 fois plus élevé que celui du Lot B₁ durant la première phase critique de l'excrétion. Durant la deuxième période critique, il y a eu autant de morts dans chaque lot expérimental à savoir, 4 morts. Les taux de

mortalité dans les 2 lots étaient presque similaires. Il y eut 2 fois plus de morts dans la première période critique (16 morts) que dans la seconde (8 morts).

Les lapereaux de race Hyplus (lot A₁) seraient plus sensibles à la coccidiose que les lapereaux de race métisse (lot B₁). La période la plus critique de l'évolution de l'infestation coccidienne chez les lapereaux serait les deux premières semaines qui suivent le sevrage.

Tableau 3. Distribution du taux de mortalité en fonction de la race des lapereaux mis en expérimentation

	Taux de mortalité (%)		
	1 ^{ère} période critique	2 ^e période critique	Total
Lot A ₁	(10/36) 27, 8	(4/26) 15, 4	(14/36) 38, 9%
Lot B ₁	(6/36) 16, 7	(4/30) 13, 3	(10/36) 27, 8%
A1 et B1	(16/72) 22, 2	(8/ 56) 14, 3	(24/72) 33, 3%

4 DISCUSSION

Les résultats de la présente étude nous indiquent clairement que la coccidiose est une maladie omniprésente dans les élevages de lapins du village d'Abatta avec une prévalence de 100% dans les élevages comme cela avait été le cas dans la ville de Bingerville selon [23] La coccidiose serait donc endémique à Bingerville et pourrait la cause de mortalités observées dans les élevages. Ce constat est en accord avec ceux faits au Kenya (85, 1%) par [30] Okumu (2014). Cependant, la prévalence était peu élevée dans certains pays tels que l'Iran (31%) et la Thaïlande selon [35] Ravazy *et al.* (2010) et [28]. Cette différence de prévalence pourraient être liée à la différence de climat entre les zones d'études.

La charge coccidienne des lapereaux (92913± 47372 OPG) est statistiquement plus élevée que celle des reproductrices (2531±1800 OPG). Ce résultat est une confirmation de plusieurs études précédentes qui ont relevé que les lapereaux sont plus sensibles à la coccidiose et cela durant les jours qui précèdent le sevrage jusqu'à 2 mois d'âge ([2], [12], [28], [34]). L'explication serait liée au changement de régime alimentaire des lapereaux sevrés et à leur fragilité due à un système immunitaire encore peu développé donc peu apte à les protéger contre les agents pathogènes [17].

L'infestation coccidienne était statistiquement plus importante dans la descendance des reproductrices de race Hyplus (98785 ± 70910 OPG) qu'au niveau de celle des reproductrices locales (48460±44379 OPG). Le métissage serait donc d'un apport important dans la lutte contre les coccidioses du lapin.

Toutes les espèces d'*Eimeria* identifiées dans chaque lot de reproductrices ont été retrouvées dans leurs descendance respectives. Ce résultat sous-entend que les lapines mères joueraient un rôle important dans la transmission de l'infection coccidienne à leurs descendance comme l'avaient déjà suggéré Papeschi *et al* [32].. Plusieurs auteurs tels que Bhat *et al* [2]. et Coudert *et al* [7]. abordent dans ce sens en relevant que les lapins adultes qui sont généralement des porteurs asymptomatiques de la coccidiose, servent de source potentiel d'infestation sévère pour leurs descendance notamment après le sevrage.

Chez les reproductrices, les oocystes de coccidies ont été dénombrés dès le premier jour du diagnostic de la gestation (12j). Selon Papeschi *et al* [32].., cela s'expliquerait par le fait que les femelles gestantes, dans les conditions naturelles, sont excrétrices d'oocystes. Une charge coccidienne assez élevée et une augmentation de l'excrétion oocystale a été noté durant la gestation. Ce résultat est conforme à ceux obtenus par Nosal *et al* [29]. en Pologne. Cependant, Henneb et Aissi [17]. ont quant à eux observé une faible excrétion oocystale durant la gestation des lapines en Algérie. Une élévation de la charge coccidienne avec des valeurs comprises entre 1000 et 2500 OPG durant la seconde moitié de la période de gestation a été enregistrée. Une telle observation a été également mentionnée dans les études Henneb et Aissi [17] dans 3 élevages sur les 4 étudiés. Ces derniers ont noté une augmentation de l'excrétion oocystale durant le dernier tiers de la gestation. Ce constat serait lié à une baisse de l'immunité pouvant provenir du bilan énergétique négatif dans cette période.

Au total deux périodes de forte excrétion d'oocystes de coccidies dont la plus importante enregistrée durant la lactation ont été notés comme l'avaient déjà relevé Polozowski [33] et de Papeschi *et al* [32].. Ces observations s'expliqueraient par les conditions de stress, les changements hormonaux et l'augmentation des besoins nutritifs survenant durant la gestation et la parturition en elle-même qui réduiraient la résistance des lapines à l'infection coccidienne ([18], [21], [27]).

Chez les lapereaux, sous mère, l'excrétion a débuté avec l'émission des crottes dès le 21^e et le 23^e jour d'âge dans les lots A1 et B1 respectivement. Cette présence précoce des oocystes de coccidies dans les fèces des lapereaux serait au dire de Drouet-Viard *et al* [10]., la résultante d'une forte contamination et/ou au statut immunitaire déficient des lapereaux. Elle a par la suite augmenté avec l'âge des lapereaux à l'instar des résultats obtenus par Coudert *et al* [8]. et Pakandl et Hlášková [31]. Ces auteurs ont en effet rapporté qu'il existe une corrélation entre l'augmentation de l'excrétion oocystale et l'âge. Cette présence précoce des oocystes de coccidies dans les fèces des lapereaux serait au dire de Drouet-Viard *et al* [10]., la résultante d'une forte contamination et/ou au statut immunitaire déficient des lapereaux.

L'intensité maximale de l'infestation coccidienne a été enregistrée à la fin de la première semaine suivant le sevrage comme l'avaient déjà indiqué plusieurs études ([10], [31], [17]). En effet pour ces auteurs, l'excrétion augmente tout juste après le sevrage des lapereaux en général. Les périodes critiques chez les lapereaux se situent donc après le sevrage. De tels résultats seraient généralement la conséquence de la fragilité des lapereaux sevrés et au changement du régime alimentaire. Aussi, les lapereaux possèdent au sevrage un système immunitaire encore peu développé donc peu apte à les protéger contre les agents pathogènes [13].

L'analyse de l'évolution comparée de l'excrétion oocystale chez les reproductrices et chez leur descendants a montré 3 phases de contamination des lapereaux: la primo contamination (1^e au 21^e jrs d'âge), la phase de recontamination et d'auto contamination (21^e au 35^e jrs d'âge) et la phase d'auto contamination (35^e au 90^e jr d'âge). La primo contamination précédant la première période critique chez les lapereaux serait à l'origine de l'apparition des premiers pics d'excrétion observés chez les lapereaux. Cette période critique contribuerait ainsi à une contamination précoce des lapereaux dans le nid serait donc à l'origine de l'émission des premiers oocystes de coccidies chez les lapereaux dès le 21^e jour d'âge. La phase de recontamination et d'auto contamination est synchronisée à la seconde période critique observée chez les lapines mères. Durant cette phase, les lapereaux se contamineraient à nouveau avec les crottes émises par leurs mères d'une part et d'autre en ingérant leurs propres crottes. Cette phase de contamination serait à l'origine de la première période critique observée chez les lapereaux. La lapine serait la principale source de contamination de ses descendants [39]. La phase d'auto recontamination (AC) débute après le sevrage (absence de la mère) et prend fin lorsque les lapereaux ont 78 jours d'âge. Elle se rapporte donc à une phase où les lapereaux ne se contaminent que par ingestion de leurs propres crottes. Cette période précédant la deuxième période critique observée chez les lapereaux serait donc à l'origine des pics d'excrétion observés par la suite c'est-à-dire la seconde période critique. Dans ce cas précis, l'implication de la mère n'étant pas formellement établie, c'est plutôt les conditions et les pratiques d'élevage qui seraient mis en cause étant donné qu'elles jouent un rôle déterminant sur la charge et la persistance des oocystes dans l'environnement proche des lapereaux ([19], [25], [14]).

Les mortalités ont été enregistrées entre le 42^e et le 56^e jour dans le lot A₁ et entre le 46^e et le 56^e jour dans le lot B₁. Ces résultats s'apparentent à ceux de Gugolek *et al* [15]. qui ont en effet enregistré des mortalités entre le 35^e et 56^e jour d'âge. L'infestation en cause a donc eu lieu avant le sevrage dans le lot A₁ et tout juste après le sevrage dans le lot B₁. En effet selon Lebas *et al* [25]., la diarrhée apparaît de façon brutale le 9^e jour après l'infestation. Pour l'ensemble des deux lots de lapereaux, la période la plus critique de l'évolution de l'infestation coccidienne était les deux premières semaines qui suivent le sevrage contrairement aux observations de Lebas *et al* [25]. qui ont quant à eux observé une mortalité beaucoup plus élevée chez les lapins de 70 à 77 jours que chez les lapins plus jeunes. Lors de cette étude, aucune mortalité ni aucun cas de diarrhée n'a été enregistré chez les lapines mères. Elles seraient donc des porteuses saines capables de transmettre la coccidiose à leur descendance comme l'ont déjà rapporté par Bhat *et al* [2]., Coudert *et al* [7]. et Papeschi *et al* [32]. Ce constat pourrait s'expliquer par la faible charge coccidienne enregistrée chez les reproductrices du fait de la forte immunité des lapins adultes contre la coccidiose [39].

5 CONCLUSION

Les deux groupes de lapins qui ont fait l'objet de cette étude, notamment les lapines mères et leurs descendants ont montré que les coccidies sont des agents pathogènes omniprésents dans le tube digestif du lapin.

Les différents profils d'excrétion présentaient beaucoup de similitudes avec une phase à risque chacune marquée par deux périodes critiques d'excrétion. Ils montrent bien que la coccidiose affecterait plus les lapines en phase de lactation et les lapereaux nouvellement sevrés. Par ailleurs, l'analyse conjointe des deux profils d'excrétion montre bien que les lapines mères joueraient un rôle majeur dans la transmission de la coccidiose à leur descendance tout en soulignant l'importance de l'hygiène de l'élevage dans ce processus. Il ressort de tout ce qui précède que la mise en œuvre d'un programme de prophylaxie médicale visant les lapines en début de lactation et les lapereaux sous mère juste avant le sevrage aboutirait vraisemblablement à un meilleur contrôle de la coccidiose en élevage cunicole.

REFERENCES

- [1] A. A. Abdel-Azeem, S. Al-Quraishy, "Prevalence of *Coccidia* (*Eimeria* spp.) Infected domestic rabbits *Oryctolagus cuniculus*, in Riyadh, Saudi Arabia," *Pakistan J. Zool.* 45 (5), 5 p, 2013.
- [2] T.K. Bhat, K.P. Jithendran, and, N.P Kurade, "Rabbit coccidiosis and its control: a review," *World Rabbit Science* 4: p 37–41, 1996.
- [3] B. Bibin Becha, S.S. Devi, "Management of severe hepatic coccidiosis in domestic rabbits," *Ind. J. Vet & Anim. Sci. Res.* 43 (1) 44 – 48, 2013.
- [4] A. Burgaud, "La pathologie digestive du lapin en élevage rationnel," *École Nationale Vétérinaire D'Alfort.*, 134 p, 2010.
- [5] P. Chandrawathani, B. Premaalatha, O. Jamnah, F.X. Priscilla, A.I. Erwanas, M.H. Lily Rozita, P. Jackie, S.J.A.L. Josephin, "mcmaster method of worm egg count from faecal samples of goats: a comparison of single and double chamber enumeration of worm eggs," *Malaysian Journal of Veterinary Research* volume 6 no. 1: p 81-87, 2015.
- [6] P. Coudert, "Evaluation of the efficacy of Cycostat ND 66G against coccidiosis in fattening rabbits under controlled field conditions," *Puebla (MEX), 07- 11/09/2004.8th World Rabbit Congress.-8p*, 2004.
- [7] P. Coudert, D. Licois, V. Zonnekeyn, "Epizootic rabbit enterocolitis and coccidiosis: a criminal conspiracy," *In Proc.: 7th World Rabbit Congress, 7-4 July, 2000, Valence, Spain, 215-218*, 2000.
- [8] P. Coudert, M. Naciri, F. Drouet-Viard, D. Licois, "Mammalian coccidiosis: natural resistance of suckling rabbits," *2nd Conference COST-Action 1989, Münchenwiler, Switzerland.*, 2–5p, 1991.
- [9] K. Coulibaly, "Caractérisation des élevages cunicoles dans le district d'Abidjan," *Mémoire de Master, Université Nangui Abrogoua (UNA)*; 45 p, 2013.
- [10] F. Drouet-Viard, P. Coudert, D. Licois, M. Boivin, "Vaccination against *Eimeria magna* coccidiosis using spray dispersion of precocious line oocysts in the nest box," *Vet. Parasitol.*, 70: 61-66, 1997.
- [11] G. El-Shahawi, H. El-Fayomi, M Abdel-Haleem, "Coccidiosis of domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Egypt: microscopic study". *Parasitol. Res.*, 110: 8 p, 2012.
- [12] Z. S. Erdogmus, Y. Eroksuz, "Hepatic coccidiosis in Angora Rabbits," *J Anim Vet Adv*, 5, 462-463, 2006.
- [13] L. Fortun-Lamothe, S. Boullier, "Interactions between gut microflora and digestive mucosal immunity, and strategies to improve digestive health in young rabbits," *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, Puebla (Mexico) Sept. 2004, WRSA ed.*, 1035-1067, 2004.
- [14] P. Gonzalez-Redondo, A. Finzi Negretti, P. Miccim, "Incidence of coccidiosis in different rabbit keeping systems," *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, n°5, p.1267-1270, 2008.
- [15] A. A. C. Gugolek, A. M. O. Lorek, B.D. Kowalska, A.P. Janiszewski, "Production results of rabbits fed diets containing no coccidiostatics during the fattening period," *Journal of Central European Agriculture* No 4.443-446p, 2007.
- [16] S. Guindjombi, "Cuniculture périurbaine dans les Niayes: situation actuelle et perspectives de développement," *Th.: Méd. Vét. Ecole Inter-Etats Des Sci et Méd Vét N°: 54.117* p, 2007.
- [17] M. Henneb, M. Aissi, *Etude cinétique de l'excrétion oocystale chez la lapine et sa descendance et identification des différentes espèces de coccidies. 15èmes Journées de la Recherche Cunicole*, "Le Mans, France. 221-224 p, 2013.
- [18] J. G. M. Houdijk, I. Kyriazakis, F. Jackson, J. F. Huntley, R. L. Coop, "Can an increased intake of metabolizable protein affect the periparturient relaxation in immunity against *Teladorsagia circumcincta* in sheep," *Vet. Parasitol*, 91: 43- 62, 2000.
- [19] K. P. Jithendran, "Clinical coccidiosis in Angora rabbits," *Vet. Rev. Kathmandu.* 10, 21-22, 1995.
- [20] S. J. Kibiwott, "Characterization of rabbit production systems in central, coastal, eastern and rift valley regions of Kenya," *University of Nairobi, Faculty of veterinary Medicine, Department of Animal Production.* 96p, 2014.
- [21] A. Kidane, J. Houdijk, S. Athanasiadou, B. Tolkamp, I. Kyriazakis, "Nutritional sensitivity of periparturient resistance to nematode parasites in two breeds of sheep with different nutrient demands," *Brit. J. Nutr.*, 104: 1477-1486, 2010.
- [22] D. H. Kim, Lee. D. W, "Comparison of separation conditions and ionization methods for the liquid chromatography-mass spectrometric determination of sulphonamides," *J. Chromatogr. A.* 984, 153-158, 2003.
- [23] M. Kimsé, S.A. Dakouri, M.W. Koné, O. C. Komoin, M. Coulibaly, Y.M. Yapi, A.T. Fantodji, A. Otchoumou, "Rabbit's coccidian species in a tropical endemic area," *Proceedings 11th World Rabbit Congress - Qingdao - China, 541-544*, 2016.
- [24] J. Kvicerova, M. Pakandl, V. Hypsa, "Phylogenetic relationships among *Eimeria* spp. (Apicomplexa, Eimeriidae) infecting rabbits: evolutionary significance of biological and morphological features," *Parasitology* 135: 443–452, 2008.
- [25] F. Lebas, P. Coudert, H. De Rochambeau, R. Thebault, "Le lapin, élevage et pathologie," *nouvelle version révisée, Rome: Collection FAO N° 19, 266* p, 1996.
- [26] M. Li, Huang. H, Ooi. H, Prevalence, infectivity and oocyst sporulation time of rabbit-coccidia in Taiwan. *Tropical Biomedicine* 27 (3): 424-429, 2010.
- [27] M. Li and H. Ooi, "Faecal occult blood manifestation of intestinal *Eimeria* spp. Infection in rabbit," *Vet. Parasitol*, 161: pp. 327–329, 2009.

- [28] I. F. M. Marai, A. A. Askar, R. A. Mckroskey, E. Tena, "Replacement in rabbit herds," *Trop. Subtrop. Agroecosyst*, 12: 431-444, 2010.
- [29] L. Ming-Hsien, L. Chao-Tsai, O. Wei-Chih, C. Pei-Lain, H. Chiung-Hua, C. Yu-Hsuan, H. Hai-I, O. Hong-Kean, "Differentiation of Four Species Commonly Seen in Taiwanese Rabbits," by R APD. *Taiwan Vet J*.38 (4) 227-232 p, 2012.
- [30] N. Nosal, D. Kowalska, P. Bielański, J. Kowal, S. Kornaś, "Herbal formulations as feed additives in the course of rabbit subclinical coccidiosis," *Annals of Parasitology* 2014, 60 (1) 65–69 p, 2014.
- [31] P. O. Okumu, P. K. Gathumbia, D. N. Karanjaa, J. D. Mandeb, M. M. Wanyoikec, C. K. Gachuiric, N. Kiaried, R. N. Mwanzae, D. K. Bortere, "Prevalence, pathology and risk factors for coccidiosis in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in selected regions in Kenya," *Veterinary Quarterly*, 5 p, 2014.
- [32] M. Pakandl, L. Hlášková, "The reproduction of *Eimeria flavescens* and *Eimeria intestinalis* in suckling rabbits," *Parasitol Res.* 101, 1435–1437, 2007.
- [33] C. Papeschi, G. Fichi, S. Perrucci, "Modèle d'excrétion d'oocystes de trois espèces d'*Eimeria* intestinale chez des lapines," *World Rabbit Sci.* 2013, 21: 77-83, 2013.
- [34] A. Położowski, "Coccidiosis of rabbits and its control," *Wiad. Parazytol*, 39: 13-28, 1993.
- [35] J. Qiao, Q. L. Meng, X. P. Cai, G. F. Tian, C. F. Chen, J. W. Wang, S. W. Wang, Z. C.Z hang, K. J. Cai, L. H. Yang, "Prevalence of coccidiosis in domestic rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in northwest China," *J. Animal and Vet Advances.* 11 (4): 4 p, 2012.
- [36] S. Razavi, A. Oryan, E. Rakhshandehroo, A. Moshiri, A. Mootabi Alavi, "Eimeria species in wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in Fars province, Iran," *Trop Bio méd* 27 (3): 6 p, 2010.
- [37] K. Tano, "Contribution à l'étude des contraintes au développement de la cuniculture en Côte d'Ivoire: Région d'Abidjan," *Th: Méd. Vét.* 112 p, 2002.
- [38] M. A. Taylor, R. L. Coop, R. L. Wall, "Vet. Parasitology," 3rd edition, Blackwell, Publishing Company USA, p 901, 2007.
- [39] M. C. J. Thoto, "Utilisation de la Robénidine (Cycostat ND 66 G) en qualité d'additif anticoccidien dans l'aliment: effet sur la croissance et le degré d'infestation des lapins à l'engraissement," (E.I.S.M.V.) n° 85 p, 2006.
- [40] J. Toivo, M. Erika, L. Brian, "Outbreak of eimeriosis in an Estonian rabbit farm. Department of Infectious Diseases, Institute of Veterinary Medicine and Animal Sciences," *Veterinarija Ir Zootechnika (Vet Med Zoot).* T. 64 (86) ISSN 1392-2130.5p, 2013.
- [41] M. Vereecken, A. Lavazza, K. De Gussem, M. Chiari, C. Tittarelli, A. Zuffellato, L. Maertens, "Activity of Diclazuril against coccidiosis in growing rabbits: experimental and field experiences," *World Rabbit Sci.* 2012, 20: 223 – 230 p, 2003.
- [42] K. Wabi, "Étude de la qualité commerciale et microbiologique des carcasses congelées de lapin de chair au Bénin," *Ecole Inter-Etats Des Sci Et Méd Vét (E.I.S.M.V).* N° 10, 141 p, 2007.