



Original Paper

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

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

Pratiques d'élevage avicole au Sud-Bénin (Afrique de l'Ouest) et impacts sur l'hygiène des fumiers produits

Médessou Armande BOKO^{1*}, Tamègnon Victorien DOUGNON¹,
Honoré Sourou BANKOLÉ¹, Tossou Jacques DOUGNON¹, Claude AHOANGNINOU²,
Placide CLEDJO² et Mohamed SOUMANOU¹

¹Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC),
Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 2009 Cotonou, République du Bénin.

²Centre de Valorisation des Déchets en Énergies Renouvelables et en Agriculture (VALDERA), Université
d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 526 Cotonou, République du Bénin.

*Auteur correspondant; E-mail : victorien88@hotmail.com ; Tél.: 00 229 97 73 6 46

REMERCIEMENTS

Nos sincères remerciements au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique pour son soutien financier.

RÉSUMÉ

La précarité des systèmes d'élevage avicole en Afrique de l'Ouest peut favoriser l'introduction de germes pathogènes dans les élevages. Or, les fumiers de volaille sont très utilisés dans le maraîchage au Bénin. Par conséquent, le transfert de germes des fumiers vers les produits maraîchers est à craindre. L'objectif de cette étude était d'explorer les pratiques d'élevage avicole dans le département de l'Atlantique (Sud-Bénin). Au total, 78 fermes avicoles ont été visitées. Un questionnaire a été administré aux producteurs. La plupart d'entre eux (82,1%) ont rapporté qu'ils se lavent toujours les mains avant d'entrer dans les poulaillers. Sur les fermes disposant de pédiluves, 15,4% des producteurs ont avoué ne pas toujours y passer avant d'accéder aux poulaillers. Un seul producteur a rapporté qu'il ne fait pas la décontamination terminale des bâtiments. L'analyse du fumier prélevé sur l'une des fermes a révélé la présence de quantités très élevées de germes aérobies mésophiles d'*Escherichia coli*, de *Clostridium perfringens* et de coliformes thermotolérants. Ces résultats microbiologiques montrent que les pratiques d'hygiène en aviculture sont encore peu satisfaisantes au Bénin.

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Élevage avicole, bonnes pratiques, risques microbiologiques, hygiène.

Poultry farming practices in South-Benin (West Africa) and impacts on the manures hygiene

ABSTRACT

In general, the poultry farming systems in West Africa are less sophisticated. These systems can be sources of carrying out of pathogens to the farms. But, in Benin Republic, poultry manures are widely used in market gardening. So, the transfer of pathogens from manures to vegetables is worrisome. This research aimed

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

Doi : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v9i6.18>

2489-IJBCS

at investigating the poultry farming practices in the Atlantic division (South-Benin). In total, 78 poultry farms were visited. A questionnaire was handed out to the producers. Most of them (82.1%) reported that they always wash their hands before entering poultry houses. On the farms where footbaths were present, 15.4% of producers declared that they do not always pass through it before entering poultry houses. Only one producer reported that he does not do the final decontamination of the houses. Analysis of the manure taken from one of the farms showed very high amounts of aerobic mesophile bacteria, of *Escherichia coli*, of *Clostridium perfringens* and thermotolerant coliforms. These microbiological results show that satisfying hygiene practices in poultry farming are still lacking in Benin.

© 2015 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Poultry farming, good practices, microbiological risks, hygiene.

INTRODUCTION

L'aviculture représente un pilier alimentaire et économique non négligeable en Afrique de l'Ouest où la production avicole ne cesse d'augmenter. Au Bénin, les effectifs de volailles, toutes espèces confondues, sont passés de 13.075.240 en 2001 à 16.689.190 en 2005 (Bebay, 2006). De nos jours, les effectifs ont augmenté du fait de l'accroissement des besoins alimentaires et de l'essor de l'aviculture péri-urbaine. L'aviculture est essentiellement pratiquée dans les zones rurales selon des systèmes d'élevage relativement peu évolués (Bebay, 2006). Avec l'explosion démographique et le boom de l'exode rural, l'aviculture est devenue une activité urbaine ou péri-urbaine. Les élevages avicoles sont exposés aux maladies aviaires qui menacent la santé humaine. En Afrique de l'Ouest, la maladie de Newcastle est la principale pathologie dans les élevages avicoles. Viennent ensuite la bronchite infectieuse, le Gumboro, la coccidiose et la variole. L'influenza aviaire est également à craindre au vu de ses conséquences aussi bien pour les élevages que pour la santé humaine (Bebay, 2006).

Plusieurs facteurs influencent le statut sanitaire des animaux à savoir : l'alimentation, l'eau d'abreuvement, les conditions d'hébergement et la gestion de l'exploitation (AMCRA, 2013). L'élevage peut être contaminé par l'intermédiaire des visiteurs ou du personnel qui passent d'un bâtiment

d'élevage à l'autre. L'application des bonnes pratiques d'élevage permet de maintenir les animaux en bonne santé et contribue à améliorer leurs performances. Des mesures de biosécurité doivent être prises sur les exploitations avicoles en fonction du niveau de risque de contamination. Ces mesures de biosécurité sont des barrières sanitaires qui visent à prévenir l'introduction et la diffusion de maladies ou d'agents pathogènes dans l'élevage (Drouin, 2000 ; AMCRA, 2013). Cela est très important d'autant plus que, de plus en plus, les fumiers de volaille bruts sont très utilisés dans le maraîchage au Bénin puisqu'étant moins chers et faciles d'accès que les engrais chimiques. Or ces fumiers ne sont rien d'autre que les déjections animales et peuvent donc être le reflet de la mauvaise santé des volailles concernées. Des études ont montré que les fumiers peuvent être à l'origine de la contamination des produits sur lesquels ils ont été épandus (Métras, 2003 ; Dougnon et al., 2012). Bien qu'ils aient une bonne valeur amendante, ces fumiers mettent ainsi en danger la santé des populations qui consomment les produits maraîchers. Obtenir des fumiers de qualité hygiénique satisfaisante revient donc à agir sur les pratiques d'élevage en vue de préserver la santé des consommateurs. La présente étude a donc été initiée pour explorer les pratiques d'élevage et la qualité du fumier dans quelques fermes avicoles du Sud-Bénin.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Enquête sur les exploitations avicoles

Population d'étude

L'étude, qui s'est déroulée du 15 décembre 2014 au 09 février 2015, a concerné un échantillon aléatoire de soixante-dix-huit fermes avicoles du département de l'Atlantique réparties dans les communes d'Abomey-Calavi, Tori-Bossito, Ouidah, Zè et Allada (Figure 1). Aucune étude de ce genre n'existant auparavant, une méthode de choix aléatoire des fermes avicoles axée sur une sélection opérée sur la base de données des aviculteurs du département de l'Atlantique mise à disposition par l'Union Nationale des Aviculteurs Professionnels du Bénin. Chacune des fermes a été visitée une seule fois.

Collecte et traitement des données

Un entretien a été réalisé grâce à une fiche d'enquête avec des questions relatives aux facteurs sociodémographiques, aux caractéristiques organisationnelles, à la conception et l'aménagement des bâtiments, aux mesures de biosécurité, à l'alimentation et à l'abreuvement des animaux (Centre d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu Rural, 2003 ; Institut Technique de l'Aviculture, 2009 ; Agro Sans Frontière Bretagne, 2012 ; Organisation Mondiale de la Santé Animale, 2014).

Évaluation de la qualité sanitaire du fumier produit sur l'une des fermes

Modalités de prélèvement et analyse du fumier

En vue de déterminer des méthodes efficaces de décontamination des fumiers de volaille utilisés comme fertilisants dans le maraîchage, des échantillons ont été prélevés sur l'une des fermes satisfaisant aux critères spécifiques. En effet, parmi les cinquante-deux questions, la fiche d'enquête inclut vingt-quatre questions à double choix de réponse : « oui » ou « non ». À chacune de ces deux réponses, a été attribué respectivement le score de 1 ou 0. Ainsi, pour chacune des fermes enquêtées, le score total relatif à ces 24

questions a été calculé en faisant la somme des réponses positives.

Ensuite, une attention particulière a été portée sur les fermes ayant enregistré une réponse positive à la question « *Est-ce que vous passez toujours par le pédiluve avant d'entrer dans les poulaillers ?* ». Parmi elles, celle ayant obtenu le score total le plus élevé a été choisie. C'était une ferme située à Pahou dans la commune de Ouidah.

Dans cette ferme satisfaisant aux conditions sus-citées, douze sacs de 20 kg de fumier de volaille ont été achetés et convoyés vers le centre de Valorisation des Déchets en Énergies Renouvelables et en Agriculture (VALDERA) sis à l'Université d'Abomey-Calavi. Le contenu des 12 sacs a été renversé sur une grande bâche et mélangé à l'aide d'une fourche. À partir du grand tas ainsi formé, une unité d'échantillonnage d'environ 50 kg a été constituée. À partir de cette unité, un échantillon élémentaire d'environ 6 kg a été dégagé par la méthode de quartage qui consiste à diviser un tas de matériau en quartiers afin de sélectionner un échantillon représentatif. Dans ce tas élémentaire de 6 kg, cinq (05) sous-échantillons d'environ 500 g de fumier chacun ont été prélevés dans des sachets stériles avec une cuillère stérile. Les sous-échantillons ont été immédiatement placés dans une boîte isolante à 4 °C et transportés vers le Laboratoire Central de Contrôle de la Sécurité Sanitaire des Aliments du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche où ils ont fait l'objet d'essais bactériologiques pour la recherche et le dénombrement de *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus* à coagulase positive, *Clostridium perfringens*, Germes aérobies mésophiles et coliformes thermotolérants.

Afin d'apprécier la valeur amendante des fientes collectées, cinq prélèvements additionnels de 500 grammes chacun ont été faits dans le tas élémentaire de 6 kg et transportés vers le Laboratoire de Contrôle de qualité des Eaux et Aliments du Ministère de la Santé pour le dosage de l'azote total, des

phosphores totaux et des phosphores biodisponibles.

Analyses statistiques

Toutes les informations recueillies ont été encodées dans le logiciel Microsoft Excel 2013 et analysées avec Excel 2013 et le logiciel SPSS V16. Les données ont essentiellement fait l'objet d'analyses

descriptives (fréquence, moyenne et écart-type). Le test du chi-carré, la corrélation de Pearson et la régression multiple ont été également utilisés. Les calculs ont été faits sur les nombres totaux d'observations disponibles. Les résultats ont été considérés comme étant significatifs au seuil de signification de 5%.

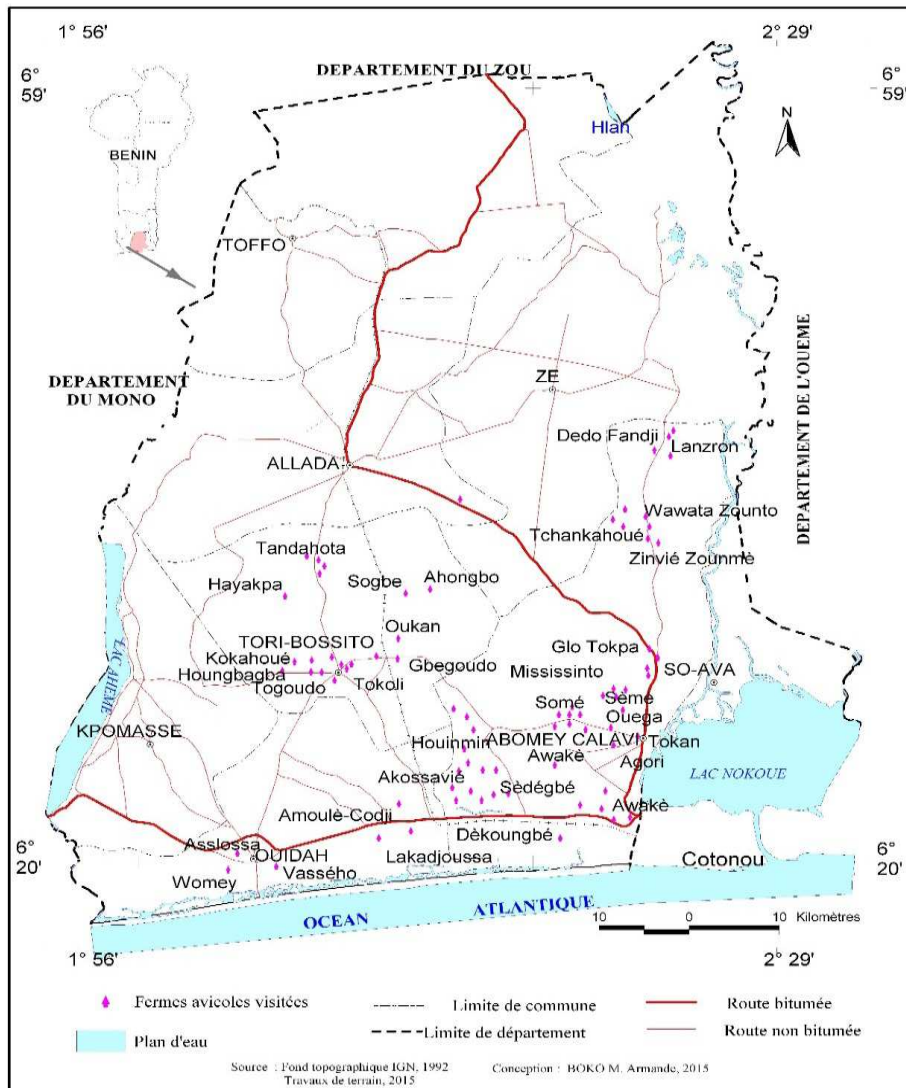


Figure 1: Localisation géographique des fermes avicoles visitées.

RÉSULTATS

Paramètres démographiques

Au total, 48 fermes ont été visitées à Abomey-Calavi, 20 à Tori-Bossito, 6 à Ouidah, 3 à Zè et une seule ferme à Allada. Les 78 producteurs questionnés étaient composés de 70 hommes et seulement 8 femmes avec une moyenne d'âge de 41,9 ans. Le nombre d'années d'expérience dans l'élevage avicole était d'au moins 1 an et au plus 30 ans, avec une moyenne de 7,5 ans. L'âge et le nombre d'années d'expérience en aviculture étaient corrélés ($r = 0,573$).

Sur les fermes visitées, les troupeaux avaient une taille moyenne de 1884 volailles avec au minimum 50 volailles et 25000 volailles au maximum. Une seule ferme contenait 25000 volailles. La densité moyenne approximative d'occupation était de 6 animaux/m². Sur l'ensemble des fermes, les poules pondeuses étaient l'espèce la plus fréquente (88,5%). Viennent ensuite les coquelets (25,6%), les poulets indigènes (10,3%) et les poulets de chair (9%) (Tableau 1). Sur 10,3% des fermes, en dehors des poulets, il y avait d'autres volailles de l'ordre des galliformes à savoir : pintades, dindes, canards et pigeons.

Pratiques d'élevage avicole

Caractéristiques et organisation des fermes

Tous les producteurs interviewés faisaient de l'élevage au sol et 2,6% d'entre eux pratiquaient aussi l'élevage en batterie (Tableau 1). Par ailleurs, 2 à 4 personnes au maximum participaient à la mise en place des troupeaux.

Conception et aménagement des bâtiments

Quatre-vingt-onze pour cent (91%) des producteurs pratiquaient l'élevage sur un sol bétonné tandis que seulement 9% le faisaient sur un sol en terre battue. Sur la quasi-totalité (98,7%) des fermes, la litière était faite de copeaux de bois ; un seul producteur utilisait de la litière en pailles. Sur 15,4% des fermes, les poulaillers étaient espacés d'au moins 15 mètres. Sur seulement 14,1% des fermes, la toiture des poulaillers était munie d'un système d'évacuation des eaux pluviales (Tableau 1).

Mesures de biosécurité

Quatre-vingt-deux virgule un pour cent (82,1%) des producteurs ont rapporté qu'ils se lavent chaque fois les mains avant d'entrer dans les poulaillers. Respectivement 39,1% et 54,7% de ces producteurs utilisaient du savon simple et un désinfectant pour le lavage tandis qu'un seul producteur utilisait de l'eau simple sans savon (Figures 2 et 3).

Quatre-vingt-quatorze virgule neuf pour cent (94,9%) des producteurs ont affirmé qu'ils portent des chaussures spécifiques pour entrer dans les poulaillers. Soixante-dix virgule trois pour cent (70,3%) de ces producteurs mettaient des sandales et 25,7% d'entre eux portaient des bottes (Figure 4). Par ailleurs, seulement 23% de ces producteurs ont dit qu'ils changent de chaussures en passant d'un poulailler à l'autre (Tableau 2).

Quatre-vingt-trois virgule trois pour cent (83,3%) des fermes disposaient d'un pédiluve à l'entrée de chaque poulailler tandis qu'il y avait de rotolue sur une seule ferme. Sur 15,4% (10/65) des fermes où il y avait des pédiluves, les producteurs ont avoué ne pas toujours y passer avant d'accéder aux poulaillers (Tableau 2).

Sur plus de 90 % des fermes, la clôture des poulaillers était faite de grillage posé sur une muraille d'environ 0,5 mètres.

Plus de la moitié des fermiers (67,9 %) ont déclaré que rien n'est fait pour récupérer les pertes d'eau au niveau des abreuvoirs. Seize virgule sept pour cent (16,7%) des fermiers (13/78) ont adopté uniquement des abreuvoirs non modernes. Douze virgule huit pour cent (12,8%) d'entre eux (10/78) d'entre eux utilisaient à la fois des abreuvoirs modernes, surtout pour les animaux en bas âge, et des abreuvoirs non modernes pour les volailles adultes.

Quatre-vingt-quatorze virgule neuf pour cent (94,9%) des producteurs ont affirmé que les abreuvoirs sont nettoyés tous les jours, surtout à l'eau savonneuse ; une minorité (6,4%) utilisait un désinfectant.

Un seul producteur a rapporté qu'il ne fait pas la décontamination terminale des bâtiments après chaque enlèvement des animaux. Parmi les 77 autres qui avaient dit

qu'ils le faisaient systématiquement, 75 ont rapporté qu'ils pratiquaient aussi le vide sanitaire (Tableau 2), ce qui vient confirmer le test du chi-carré qui a permis d'observer une forte association significative ($P < 0,0001$) entre le fait de décontaminer les bâtiments après chaque enlèvement et la pratique du vide sanitaire. Cependant, il a été constaté que 3 producteurs, parmi les 77, n'utilisaient pas de désinfectant pour la décontamination. D'après ce qui est rapporté par les producteurs, la durée du vide sanitaire était de 7 semaines en moyenne.

Sur 83,3% des fermes, il y avait un emplacement de stockage du fumier après le ramassage de la litière. Par ailleurs, sur la majorité des fermes (97,4%), les producteurs ont rapporté que les animaux bénéficient d'une prophylaxie sanitaire (Tableau 2).

Abreuvement

Plus de la moitié des producteurs (67,9%) utilisaient l'eau de puits pour l'abreuvement des animaux (Figure 5). Il est à signaler que rien n'était fait pour contrôler la potabilité de l'eau donnée aux animaux mais 55,1% des producteurs ont déclaré que la source de l'eau d'abreuvement est désinfectée de manière périodique surtout lorsqu'il s'agissait des eaux de puits. Quatre-vingt-quinze pour cent (95%) des producteurs ont affirmé que les abreuvoirs sont nettoyés tous les jours à l'eau et au savon.

Mortalité

La moyenne du taux de mortalité signalé au niveau de chaque lot par les producteurs était de 15,8% environ. La régression multiple a été utilisée pour tester si l'utilisation du pédiluve et l'application d'une prophylaxie sanitaire étaient associées à une mortalité si élevée. Ces deux facteurs étaient bel et bien significativement associés ($P < 0,05$) au taux de mortalité. La qualité de la régression est $R^2 = 0,144$. Donc, seulement 14,4% de la variabilité du taux de mortalité peut être expliquée par ces deux variables.

Qualité sanitaire du fumier de volailles prélevé à Pahou

Les charges bactériennes du fumier étaient très élevées. Il contenait plus de 3.10^7 Unités Formant Colonies (UFC) de germes aérobies mésophiles (GAM), plus de 15.10^4 UFC de *Escherichia coli*, 3760 UFC de *Clostridium perfringens* et plus de $35.9.10^5$ UFC de coliformes thermotolérants (Tableau 3). La charge du fumier en *Staphylococcus aureus* était inférieure à 10 UFC/g. Par contre, les échantillons étaient exempts de *Salmonella*. Par ailleurs, les teneurs en azote total, phosphores totaux et phosphores biodisponibles du fumier étaient respectivement de : $27880,2 \pm 971,6$; $15404,7 \pm 72,6$ et $1168,2 \pm 121,8$ mg/kg.

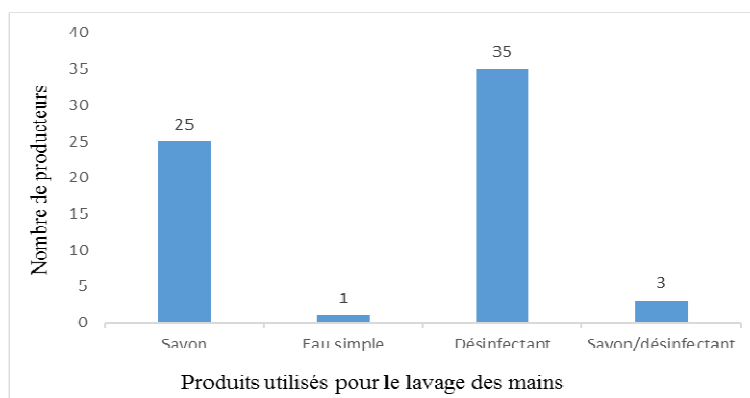


Figure 2 : Catégories des produits utilisés par les producteurs pour le lavage des mains (n = 64).

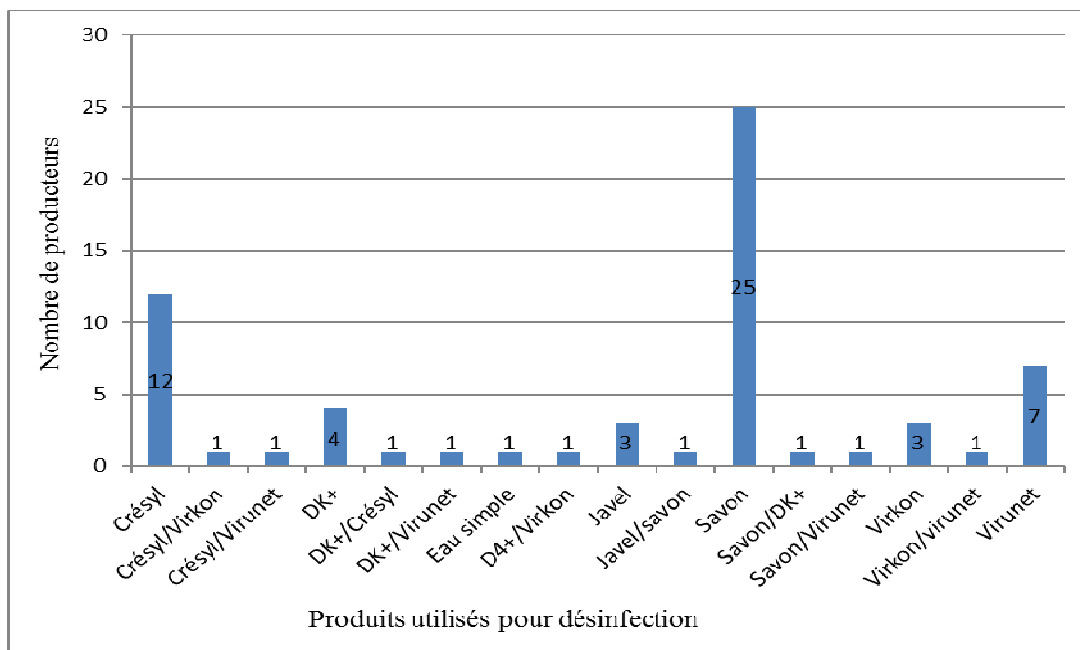


Figure 3 : Produits utilisés par les producteurs pour la désinfection des mains (n = 64).

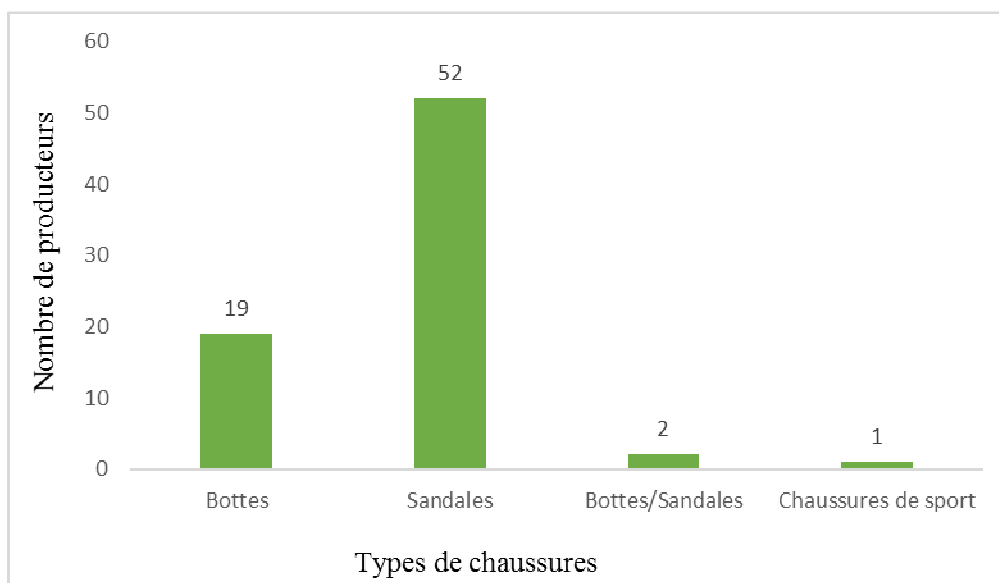


Figure 4 : Types de chaussures portés par les producteurs pour entrer dans les poulaillers (n = 74).

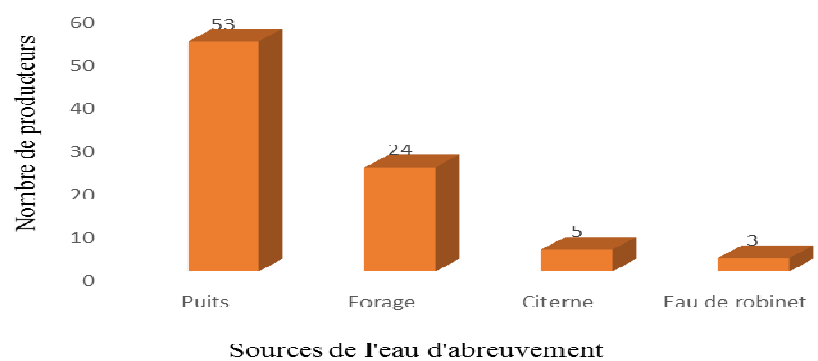


Figure 5 : Sources de l'eau d'abreuvement sur les 78 fermes avicoles.

Tableau 1 : Caractéristiques des fermes avicoles du département de l'Atlantique (n = 78).

	Effectifs	%
Nombre de poulaillers		
1	36	46,2
2 - 5	39	50
6 - 9	3	3,8
Espèces de volailles		
Poules pondeuses	69	88,5
Poulets de chair	7	9,0
Poulets indigènes	8	10,3
Coquelets	20	25,6
Autres*	8	10,3
Type d'élevage		
Elevage au sol	78	100
Elevage en batterie	2	2,6
Nature du sol		
Bétonné	71	91,0
Terre battue	7	9,0
Nature de la litière		
Copeaux de bois	77	98,7
Pailles	1	1,3
Enclos de mise en quarantaine		
Oui	56	71,8
Non	22	28,2
Magasin de stockage		
Oui	72	92,3
Non	6	7,7
Distance d'au moins 15 mètres entre 2 poulaillers		
Oui	12	15,4
Non	66	84,6
Toiture avec système d'évacuation des eaux pluviales		
Oui	11	14,1
Non	67	85,9

* Pintades, dindes, canards, pigeons.

Tableau 2 : Mesures de biosécurité dans les fermes avicoles du département de l'Atlantique (n = 78).

	Effectifs	%
Se laver les mains avant d'entrer dans les poulaillers		
Oui	64	82,1
Non	14	17,9
Présence de pédiluve à l'entrée de chaque poulailler		
Oui	65	83,3
Non	13	16,7
Toujours passer par le pédiluve avant d'entrer dans les poulaillers (n = 65)		
Oui	55	84,6
Non	10	15,4
Présence de rotoluve		
Oui	1	1,3
Non	77	98,7
Porter des chaussures spécifiques avant d'entrer dans les poulaillers		
Oui	74	94,9
Non	4	5,1
Changer de chaussures en passant d'un poulailler à l'autre (n = 74)		
Oui	17	23,0
Non	57	77,0
Porter des vêtements spécifiques pour entrer dans les poulaillers		
Oui	38	48,7
Non	40	51,3
Changer de vêtements en passant d'un poulailler à l'autre		
Oui	9	11,5
Non	69	88,5
Décontaminer les poulaillers après chaque enlèvement des animaux		
Oui	77	98,7
Non	1	1,3
Pratiquer le vide sanitaire		
Oui	75	96,2
Non	3	3,8
Prophylaxie sanitaire pour les animaux		
Oui	76	97,4
Non	2	2,6
Présence d'un site de stockage du fumier		
Oui	65	83,3
Non	13	16,7

Tableau 3 : Charge bactérienne (UFC/g) du fumier de volailles produit à Pahou et seuils microbiologiques (Derel et Aubert., 2008).

	GAM	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	Coliformes thermotolérants	<i>C. perfringens</i>	<i>Salmonella</i>
Fumier de Pahou	$> 3.10^7$	$> 15.10^4$	< 10	$> 35,9.10^5$ $\pm 2578856,34$	3760 $\pm 3083,5$	Absence/25g
CE 1774/2002		$5.10^3/g$				Absence/25g
NF U 44-051		$10^2/g$				Absence/25g ^a Absence/1g ^b
Homologation ANSES*		$10^2/g^a$ $10^3/g^b$	$< 10/g$		Absence/1g	Absence/25g ^a Absence/1g ^b

*Homologation « matières fertilisantes et supports de culture »

(a) Cultures maraîchères (b) Toutes cultures

DISCUSSION

Paramètres démographiques

Seulement 1,3% (1/78) des fermes contenait 25000 animaux, ce qui est inférieur au pourcentage rapporté dans une étude réalisée aux Caraïbes où 7,5% (6/79) des fermes contenaient plus 20000 animaux (Adesiyun et al., 2014). La densité d'occupation des poulaillers doit garantir le confort et le bien-être des animaux. La densité moyenne de 6 animaux/m² observée dans cette étude est dans les normes. En effet, selon l'annexe III du Règlement (CE) n° 889/2008 de la Commission du 5 septembre 2008, la densité doit être de 10 volailles de chair/m² dans des bâtiments fixes et 6 poules pondeuses/m². En France, l'Institut Technique de l'Aviculture (ITAVI) recommande 6 à 7 poules pondeuses/m², 8 poulets de chair/m² ou 11 pintades/m² (Institut Technique de l'Aviculture, 2009). En dehors des poulets, il y avait d'autres espèces de volailles sur 10,3% des fermes. Dans une étude similaire en Finlande, 35% des troupeaux de poulets d'arrière-cour contenaient au moins une autre espèce en l'occurrence les dindes (Pohjola et al., 2015).

Pratiques d'élevage avicole

Dans la plupart des fermes visitées, les bâtiments sont rapprochés. Or, si les bâtiments ne sont pas suffisamment espacés sur la ferme, il y a des risques de contamination par voie aérienne d'un bâtiment à l'autre. L'ITAVI recommande une distance minimum de 30 mètres et la plantation d'arbres entre deux bâtiments afin de réduire la charge microbienne de l'air circulant (Institut Technique de l'Aviculture, 2009). Le guide avicole pour l'Afrique de l'Ouest recommande une distance de 15 mètres (Agro Sans Frontière Bretagne, 2012).

Alors que la majorité des producteurs (94,9%) ont déclaré qu'ils changent de chaussures pour entrer dans les poulaillers, seulement 13% des propriétaires d'élevages d'arrière-cours dans une étude en Finlande ont affirmé qu'ils changent de chaussures avant d'accéder aux locaux (Pohjola et al., 2015). L'Article 6.4.5 du Code sanitaire pour les animaux terrestres stipule que « Tous les membres du personnel et les visiteurs qui entrent dans un poulailler doivent se laver les mains à l'eau et au savon ou les nettoyer à l'aide d'un désinfectant. Ils sont également tenus de changer de chaussures, d'utiliser un vaporisateur pour bottes et un pédiluve

contenant un désinfectant correctement entretenu. La solution désinfectante du pédiluve doit être renouvelée régulièrement pour garantir son efficacité, conformément aux instructions du fabricant » (Organisation Mondiale de la Santé Animale, 2014). Dans notre étude, sur les fermes où les producteurs ont déclaré qu'ils utilisent toujours les pédiluves, il n'a pas été vérifié si ces pédiluves contiennent effectivement un désinfectant et si ce dernier est régulièrement renouvelé.

La litière doit être disposée sur un sol sec et être maintenue sèche afin d'éviter les pertes d'azotes sous forme de dégagements d'ammoniac et assurer un bon confort aux animaux (Organisation Mondiale de la Santé Animale, 2014 ; Sciences et Techniques avicoles, 2001). Pour ce faire, tout ce qui favorise l'humidification de la litière doit être contrôlé. Par exemple, les poulets rejettent beaucoup d'eau par la respiration et leurs fientes contiennent aussi beaucoup d'eau. Ces importantes quantités d'eau doivent être évacuées des bâtiments grâce à une bonne ventilation (Sciences et Techniques avicoles, 2001). Pour satisfaire cette exigence, l'ITAVI recommande des bâtiments à clôture étanche munis d'au moins deux fenêtres (Institut Technique de l'Aviculture, 2009). Selon l'Article 6.4.4 du Code sanitaire pour les animaux terrestres, « chaque fois que cela est possible, toutes les surfaces intérieures des poulaillers doivent être en béton ou autres matériaux étanches et doivent être conçues pour permettre de pratiquer des opérations de nettoyage et de désinfection de façon adéquate » (Organisation Mondiale de la Santé Animale, 2014). Contrairement aux recommandations, la clôture de la majorité des bâtiments vus dans cette étude était grillagée. Dans un pays tropical comme le Bénin, l'adoption de bâtiments étanches, s'ils ne sont pas bien ventilés, pourrait nuire au bien-être

des animaux par les temps de forte chaleur où les températures peuvent grimper jusqu'à 40 °C.

Pour préserver la litière, il faut aussi éviter l'entrée et l'accumulation des eaux pluviales dans les bâtiments en prévoyant par exemple des toitures débordant au-dessus des bâtiments et munies de gouttières ou tout autre dispositif permettant l'évacuation de ces eaux. Les fuites d'eau au niveau des abreuvoirs favorisent aussi l'humidification de la litière lorsqu'elles sont importantes. D'où l'importance d'adopter des systèmes d'abreuvement qui permettent de limiter les gaspillages d'eau. Par exemple, les systèmes automatiques sont très bons mais les coûts d'installation et d'entretien ne sont pas à la portée des petits producteurs.

Les abreuvoirs doivent toujours être maintenus propres et en absence de système d'abreuvement automatique, l'eau doit être souvent renouvelée (Institut Technique de l'Aviculture, 2009). Ce principe semble bien être respecté sur la majorité des fermes visitées. Le Code sanitaire pour les animaux terrestres (article 6.4.5) exige que le système d'alimentation en eau soit nettoyé et désinfecté entre les troupeaux lorsque le poulailler est vide (Organisation Mondiale de la Santé Animale, 2014).

La décontamination terminale consiste à nettoyer et désinfecter les bâtiments et le matériel d'élevage (abreuvoirs, mangeoires, pendoirs, etc.) après l'enlèvement des animaux afin de diminuer la charge microbienne (Drouin, 2000 ; Institut Technique de l'Aviculture, 2009). Au cours de l'enquête, il n'a pas été vérifié si le matériel d'élevage aussi est inclus dans la décontamination pratiquée par les producteurs.

Le vide sanitaire est le prolongement de la désinfection. En effet, la désinfection permet de détruire la quasi-totalité des micro-

organismes et ceux qui sont résistants seront tués par les agents physiques naturels à savoir : l'oxygène de l'air, les rayons ultraviolets de la lumière solaire, la dessiccation, etc. Le vide sanitaire doit durer au minimum 2 semaines (Groupe Ecocert, 2010). Un vide sanitaire est considéré comme efficace lorsqu'il est supérieur à 3 semaines avec une semaine pour la décontamination et le reste du temps pour l'inoculation. Notons que le vide sanitaire est pratiqué avec beaucoup d'approximation en Afrique de l'Ouest (Bebay, 2006).

Lors des visites, il a été observé que l'emplacement de stockage du fumier, très souvent en plein air, n'était pas toujours suffisamment éloigné des poulaillers. Dans la pratique, cet emplacement doit être le plus loin possible des bâtiments afin d'éviter une nouvelle contamination de l'élevage par voie aérienne.

En dehors des vaccinations, traitements antiparasitaires et des vitamines administrés aux animaux, il a été remarqué que les producteurs utilisaient beaucoup les antibiotiques mais il n'a pas été déterminé si c'était à titre préventif ou curatif. En effet, le Règlement (CE) n° 889/2008 en son article 23 interdit l'administration d'antibiotiques aux animaux à des fins préventifs.

Les animaux buvaient l'eau de puits sur plus de la moitié des fermes tandis que l'eau de robinet était utilisée sur seulement 3,8% des fermes. Aux Caraïbes, 97,5% des fermiers utilisaient l'eau de robinet pour abreuver les animaux (Adesiyun et al., 2014).

Le calcul de la régression multiple a permis d'observer une association négative entre le taux de mortalité et les deux variables à savoir : passage par le pédiluve et application d'une prophylaxie sanitaire ; ce qui signifie que la mortalité des animaux augmente lorsque le producteur ne passe pas toujours par le pédiluve avant d'accéder aux

poulaillers et / ou en absence d'une prophylaxie sanitaire bien suivie.

Qualité sanitaire du fumier de volailles prélevé à Pahou

Pour l'instant, il n'existe pas encore de réglementation en République du Bénin sur la qualité sanitaire des engrais biologiques utilisés en agriculture, en particulier dans le maraîchage. La charge du fumier en *Escherichia coli* dépassait largement les seuils recommandés par le règlement CE 1774/2002 concernant les sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine et la norme NF U 44-051 (Tableau 3). En France, les matières fertilisantes et les supports de culture sont évalués par l'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) puis sur la base de l'avis rendu par l'agence, ils sont autorisés ou non par le Ministère chargé de l'Agriculture (Derel et Aubert, 2008). L'évaluation réalisée par l'ANSES est faite rapport à l'Homologation « matières fertilisantes et supports de culture ». La charge du fumier en *Clostridium perfringens* n'était pas conforme à cette réglementation tandis que la quantité de *Staphylococcus aureus* et l'absence de *Salmonella* dans le fumier étaient conformes (Tableau 3). Ces résultats microbiologiques remettent en cause les pratiques d'élevage adoptées sur cette ferme ayant pourtant enregistré le score total le plus élevé.

Du fait de leurs teneurs élevées en azote et en phosphore, les caractéristiques chimiques des fientes de volailles sont évaluées par rapport à la norme NF U 42-001 qui fixe les dénominations et spécifications des engrais minéraux (Derel et Aubert, 2008). Ainsi, les teneurs en azote et en phosphore du fumier analysé peuvent être évaluées par rapport à cette norme. Il faut noter que la quantité de phosphore biodisponible est très

importante car c'est la partie du phosphore total, directement assimilable par les plantes et nécessaire à leur nutrition (Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2008).

Conclusion

Cet état des lieux des pratiques d'élevage avicole combiné aux résultats des tests microbiologiques montrent que, du point de vue hygiénique, les pratiques d'élevage avicole sont encore peu satisfaisantes au Bénin.

CONFLIT D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent qu'il n'existe aucun conflit d'intérêts concernant la publication de cet article.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

TVD et HSB ont contribué à la rédaction du protocole d'étude ; MAB et TJD ont contribué à son amélioration ; MAB, CA, PC et MS ont exécuté les travaux de recherche. Tous les auteurs ont participé à la rédaction du présent article.

REMERCIEMENTS

Sincères remerciements à : Mr Magloire LEGONOU du laboratoire de microbiologie alimentaire du Service des Explorations Diagnostiques (SED) pour ses conseils utiles à la bonne réalisation de l'étude ; Mr Camille B. AZOMAHOU, Secrétaire permanent de l'Union Nationale des Aviculteurs Professionnels du Bénin (UNAP-Bénin) qui a diligemment mis à notre disposition la base de données des aviculteurs du département de l'Atlantique ; Mr Jédirfort Houessionon et Mr Pascal KIKI du Laboratoire de Recherche en Biologie Appliquée (LARBA) pour avoir fait circuler le questionnaire dans les fermes avicoles.

RÉFÉRENCES

- Adesiyun A, Webb L, Musai L, Louison B, Joseph G, Stewart-Johnson A, Samlal S, Rodrigo SS. 2014. Survey of *Salmonella* contamination in chicken layer farms in three Caribbean countries. *Journal of Food Protection*, **77**(9): 1471-1480. DOI:10.4315/0362-028X.JFP-14-021
- Agro Sans Frontière Bretagne. 2012. *Guide Avicole pour l'Afrique de l'Ouest*. Agro Sans Frontière Bretagne : France. <http://www.agrosansfrontiere.org>
- AMCRA (Antimicrobial Consumption and Resistance in Animals). 2013. *Guide Sanitaire pour les Élevages Avicoles* (1^{ère} éd). AMCRA. <http://www.amcra.be>
- Bebay C-E. 2006. Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest. Food and Agriculture Organization.
- Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. 2008. Les sources, les formes et la gestion du phosphore en milieu agricole (fiche technique n°2). Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement Inc.
- Derel R, Aubert C. 2008. Évolution de la qualité microbiologique de fientes de poules pondeuses après séchage et au cours du stockage. *TeMA*, **7**: 4 – 11.
- Doungnon VT, Bankolé HS, Edorh PA, Doungnon JT, Gouissi M, Hounkpatin A, Montcho S, Azonhè H, Klotoé J-R, Boko M. 2012. Evaluation of the microbiological quality of the leaves of *Solanum macrocarpum* L. cultivated with the chicken's droppings and water of marsh in Cotonou (Republic of Benin). *International Journal of Biosciences*, **2**(2): 45-52. DOI : <http://dx.doi.org/10.12692/ijb/3.5.1-12>

- Drouin P. 2000. Les principes de l'hygiène en productions avicoles. *Sciences et Techniques Avicoles*, 11-14.
- Groupe Ecocert. 2010. *Guide Pratique Elevage de Volailles*. Groupe Ecocert. Disponible sur : <http://www.ecocert.fr>
- Institut Technique de l'Aviculture. 2009. *Guide d'Élevage Aviculture Fermière Quelques Repères pour les Éleveurs Professionnels Commercialisant en Circuits Courts* (1^{ère} édn). Institut Technique de l'Aviculture : France. Disponible sur : <http://www.itavi.asso.fr>
- Métras R. 2003. Utilisations et dangers sanitaires microbiologiques liés aux effluents d'élevage. Thèse de doctorat unique de médecine vétérinaire, Université Claude Bernard, p 150.
- Organisation Mondiale de la Santé Animale. 2014. *Code Sanitaire pour les Animaux Terrestres* (23^{ème} édn). Organisation Mondiale de la Santé Animale. Disponible sur : <http://www.oie.int>
- Pohjola L, Rossow L, Huovilainen A, Soveri T, Hänninen ML, Fredriksson-Ahomaa M. 2015. Questionnaire study and postmortem findings in backyard chicken flocks in Finland. *Acta Veterinaria Scandinavica*, **57**: 3 – 9. DOI : 10.1186/s13028-015-0095-1
- Sciences et Techniques avicoles (France). 2001. *Les Déjections Avicoles*. Numéro hors-série.