

# INFLUENCE DU SYSTEME DE LOGEMENT SUR QUELQUES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES ET ECONOMIQUES DES POULES PONDEUSES AU SUD-BENIN

M. L. TOSSOU, C. A. A. M. CHRYSOSTOME, M. F. HOUNDONOUGBO, A. MISSOHOU et F. A. ABIOLA

<sup>1</sup>Laboratoire de Recherches Avicoles et de Zoo Economie Université Abomey Calavi. 03 BP 2819 Cotonou-Bénin.  
Email : tossouleon@yahoo.fr

## RESUME

Les effets de deux systèmes de logement (batterie de cages et sol sur litière) sur les performances zootechniques et économiques des poules pondeuses ont été évalués en zone tropicale humide, au sud du Bénin. Un total de 180 poules pondeuses (Isa Brown) de 26 semaines d'âge était réparti en deux groupes de 108 et 72 poules installées, respectivement, au sol sur litière de copeaux de bois et en batterie de cages californiennes. Toutes les poules ont été soumises à la même alimentation durant l'expérimentation pendant 15 semaines. L'ingestion d'aliment (111,5 vs 115,0 g/poule/j), le pourcentage d'œufs fêlés (0,189 et 2,24 %) et le poids moyen des œufs (55,2 vs 57,0 g) étaient significativement plus faibles en cages que sur litière. Par contre, le taux de ponte (74,9 et 68,8 %), l'indice de consommation alimentaire (3,04 vs 3,28g aliment/g œuf) et le coût alimentaire (36,3 vs 35,7 FCFA/œuf), respectivement, en cage et sur litière, étaient similaires. L'indice d'efficacité alimentaire était significativement plus élevé sur litière (2,24 F CFA œuf/F CFA aliment) qu'en cages (1,533 FCFA œuf/FCFA aliment). Ainsi, l'élevage des poules pondeuses en batterie de cages permet d'améliorer certaines de leurs performances zoo-économiques tels que l'indice d'efficacité alimentaire, l'ingestion d'aliment, et de réduire la proportion d'œufs fêlés.

**Mot Clés** : Taux de ponte, Ingestion alimentaire, Indice d'efficacité alimentaire, Cage, Bénin.

## ABSTRACT

### EFFECTS OF HOUSING SYSTEM ON ZOO-ECONOMIC PERFORMANCE OF LAYING HENS IN SOUTH BENIN

*The aim of the current study was to examine the differential effects of two housing systems (battery cages and litter on the ground) on growth and economic performance of laying hens in the humid tropical region. 180 ISA Brown laying hens (26 weeks old) were shared out in two groups of 108 and 72 hens and were installed in soil litter of wood shavings and battery cages in California respectively. All hens were subjected to the same food during the assay for 15 weeks. The feed intake (111.5 vs 115.0 g/hen/day), the percentage of cracked eggs (0.189 and 2.24 %) and average egg weight (55.2 vs 57.0 g) were significantly lower in cages on bedding. However, laying rate (74.9 and 68.8 %), feed intake rate (3.04 vs. 3.28 g feed/g egg) and food costs (36.3 vs 35.7 FCFA / egg), respectively, and cage litter were similar. The feed intake rate efficiency was significantly higher on litter (2.24 FCFA egg/food FCFA) in cages (1.533 FCFA egg/food FCFA). Thus, the keeping of laying hens in battery cages can improve some of their zoo-economic performance such as food rate efficiency, feed intake and reduce the proportion of cracked eggs.*

**Key word** : Rate laying Ingestion food, feed intake rate efficiency, Cage, Republic of Benin.

## INTRODUCTION

L'aviculture au Bénin, comme dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, est une très importante filière du secteur agricole, à la fois pour l'approvisionnement en viande de la population que pour sa place dans l'économie nationale (Atchadé, 2004 ; Anonyme, 2007). L'aviculture contribue, à hauteur de 21 %, à la production béninoise de viande (Gbaguidi, 2004 ; Onibon et Sodéglà, 2005) et, pour environ 2,4 %, à la formation de la richesse agricole du Bénin (Anonyme, 1999 ; Sohinto et Guézodjè, 2008). En effet, la filière avicole moderne contribue, pour environ trois (3) milliards de FCFA, à la valeur ajoutée nationale et entretient un potentiel de création de deux mille emplois permanents ainsi que plus de cinq mille emplois indirects et saisonniers (Anonyme, 2006 ; Sohinto et Guézodjè 2008). Elle joue également un rôle non négligeable dans l'alimentation des populations urbaines sans cesse croissantes (Vidogbènan, 2003). Autrefois, l'une des principales sources de viande du Bénin, l'aviculture est actuellement réduite à la production d'œufs de table. Le nombre de poules pondeuses s'élèverait à plus de 750 000 oiseaux, répartis sur plus de 500 unités de production (contre 355 en 2007), employant directement environ 2000 personnes, dont 30 % de femmes (Vidogbènan, 2003). Ce sous-secteur fournirait près de 195 millions d'œufs par an, ce qui correspond à une consommation annuelle per-capita d'environ 27 œufs (soit 50 % des recommandations de la FAO, 2009). Les systèmes de productions avicoles intensives actuelles, visant à maximiser les profits, offrent de plus en plus de nouvelles solutions technologiques qui facilitent le travail et augmentent la productivité. Toutefois, ces systèmes ne répondent pas toujours aux besoins naturels des oiseaux. Ignorer le bien-être des animaux n'est pas seulement une question d'éthique, mais aussi un problème pratique parce que le bien-être et le confort du logement se traduisent par un meilleur gain de poids, une bonne santé et une meilleure productivité des oiseaux. Les différents systèmes de logement pour les poules pondeuses ont des effets considérables sur les traits de performance et de production tels que le poids de l'œuf, l'efficacité alimentaire, la consommation quotidienne d'aliments et de mortalité (Taylor et Hurnik, 1996 ; Suto *et al.*, 1997). Au Bénin, peu d'études ont été réalisées sur l'efficacité de la production d'œufs de con-

sommation ; les modes d'élevage des poules pondeuses (élevage au sol et sur batterie) ne sont pas évalués. Aussi, une expérimentation a-t-elle été conduite en vue d'étudier l'effet du système de logement dans les conditions tropicales humides au sud Bénin sur les performances zoo-économiques des poules pondeuses.

## MATERIELS ET METHODE

### PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

L'expérimentation s'est effectuée à la ferme de la Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) de l'Université d'Abomey-Calavi de Mars à Juin. Ladite ferme est située sur le campus d'Abomey-Calavi. La commune d'Abomey-Calavi est comprise entre 6°21' et 6°42' Nord et 2°13 et 2°25 Est. La température moyenne mensuelle varie entre 27 °C et 31 °C avec un écart de 3,2 °C entre le mois le plus chaud (Mars) et celui le moins chaud (Août). Les maxima varient entre 28 °C et 32 °C alors que les minima varient entre 25,7 °C et 29,2 °C. Les mois les plus chauds sont les mois de Février à Avril et les mois les plus frais, ceux de Juillet à Septembre. L'humidité relative de l'air est l'un des facteurs du pouvoir évaporant de l'atmosphère en relation avec la transpiration des plantes. Elle joue par conséquent un rôle important dans les écosystèmes. Les moyennes mensuelles de l'humidité relative varient de 76,84 % (Janvier) à 84,55 % (Juillet), celles maximales varient de 89,59 % (Mars) à 93,99 % (Juin) et les minimales de 60,42 % (Janvier) à 76,05 % (Juillet).

### CONDUITE DES ANIMAUX ET DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Un total de 180 poules pondeuses de souche ISA Brown, âgées de 26 semaines, ont été réparties en deux lots de 72 et 108 poules installées depuis la phase poulette, respectivement, en batterie de cages (type californien disposées en escalier à chaque face) (TC) et au sol, sur litière de copaux de bois (TS). Au sol, elles ont été réparties en 3 loges (2 cm x 1 cm) de 36 poules chacune. La largeur du bâtiment qui a abrité les loges a été perpendiculaire au vent dominant. Par contre, en cage, les poules ont été logées par paire et réparties en 12 groupes de 3 cages d'une dimension de 35 cm x 40 cm et une hauteur de 45 cm chacun, de façon à

éliminer les effets éventuels du vent dominant, ainsi que ceux de la hauteur des cages, sur les performances de ponte des poules. Le bâtiment qui a abrité ces cages a une forme rectangulaire de 45,65 m x 3,80 m. Les deux largeurs ont été fermées par des murs en agglomérés, et les deux longueurs ont été fermées par le grillage. La hauteur jusqu' aux pillons est de 2,40 m et celle jusqu'à la pente est de 3,30 m. Chaque répétition a été alors constituée de 4 groupes de 3 cages chacun (24 poules), avec 2 groupes sur chaque face, dont 1 en haut et 1 autre en bas. Dans les bâtiments d'élevage en cage, la température moyenne mensuelle ambiante a varié entre 28,9 et 30,3 °C et l'humidité mensuelle a varié entre 89,59 et 93,99 %. Dans le bâtiment d'élevage au sol, la température moyenne mensuelle a varié entre 29,5 et 31,4 °C et l'humidité mensuelle variait entre 88,1 et 90,3 %. Les figures ci dessous montrent les images des poules dans leur mode d'élevage. Pendant les 15 semaines qu'a duré l'étude, toutes les poules étaient sujettes au même aliment (Tableau1). Elles sont rationnées durant toute l'expérimentation. Quotidiennement, elles

ont reçu chacune une quantité d'aliment de 100 g / j, 110 g / j, 115 g / j et 120 g / j respectivement, de la 1<sup>ère</sup> à la 3<sup>e</sup>, la 4<sup>e</sup> à la 5<sup>e</sup>, à la 6<sup>e</sup> semaine et à partir de la 7<sup>e</sup> semaine. L'aliment et l'eau ont été servi *ad libitum* deux fois (7 h le matin et 16 h le soir) dans la journée. Les refus d'aliment sont pesés hebdomadairement. Les données collectées ont permis de calculer plusieurs paramètres afin de comparer les performances zoéconomiques des poules pondeuses dans les deux systèmes. Ainsi, l'ingestion d'aliment (IA), le taux de ponte (TP), la proportion d'œufs féconds (TC), le poids moyen des œufs (PMO), l'Indice de Consommation alimentaire (IC) sont calculés de deux façons. La quantité d'aliment consommée est, dans un premier temps, rapportée à la masse d'œufs produite (g aliment/g œuf), puis, dans un second temps, au nombre d'œufs produit (g aliment/œuf). Enfin les performances économiques telles que le coût alimentaire (CA) et l'indice d'efficacité alimentaire (IEA) sont déterminés. L'IEA est calculé d'après Houndonougbo *et al.* (2009).



**Figure 1** : Poules élevées au sol.

*Bred hens in soil litter.*



**Figure 2** : Poules élevées en cage.

*Bred hens in cage.*

#### ANALYSE STATISTIQUE

Les paramètres issus des données collectées sont analysés à l'aide du logiciel SAS 9.2 (2004) par la procédure du General Linear Model (GLM) selon le modèle suivant :

$$Y_i = \mu + R_i + \varepsilon_i$$

$Y_i$ : Observation des variables dépendantes

$\mu$  : Moyenne générale

$R_i$  : Effet fixe du système d'habitat  $i$  (batterie de cages, sol sur litière)

$\varepsilon_i$  : Erreur résiduelle.

Les valeurs moyennes des variables et les erreurs standards sont présentées dans des tableaux, avec les probabilités (P) issues de leur comparaison. L'effet du système de logement utilisé est dit significatif si  $p < 0,05$ .

**Tableau 1** : Composition en ingrédients et en nutriments de la ration.*Composition in ingredient and in nutriment of allowance.*

Ingredients	Proportion ( %)
Maïs	55,4
Tourteau soja	24
Tourteau coton	8
Huile de palme rouge	1
Coquille d'huile	10
Lysine	0,05
Méthionine	0,15
Phosphate bicalcique	0,80
Sel (NaCl)	0,30
Prémix <sup>1</sup> (CMV)	0,25
Sulfate de fer	0,03
Valeur nutritive calculée	
Matière Sèche, %	88,6
Cellulose brute, %	4,16
Energie Métabolisable (kcal/kg MS)	2664
Protéines brutes, %	18,6
Lysine, %	0,97
Méthionine, %	0,46
Acide aminé soufré, %	0,78
Calcium, %	4,05
Phosphore total, %	0,57

<sup>1</sup>Composition du prémix par kg : Vitamines : A 4000000 UI ; D3 800000 UI ; E 2000 mg ; K 800 mg ; B1 600 mg ; B2 2000 mg ; niacine 3600 mg ; B6 1200 mg ; B12 4 mg ; chlorure de choline 80000 mg, Minéraux : Cu 8000 mg ; Mn 64000 mg ; Zn 40 000 mg ; Fe 32000 mg ; Se 160 mg.  
La valeur nutritive des ingrédients utilisés pour la fabrication de l'aliment est obtenue à partir d'une table bromatologique (INRA, 1989).

## RESULTATS

### TAUX DE PONTE ET POIDS MOYEN DES ŒUFS

Le taux de ponte moyen des poules élevées au sol, sur litière était légèrement inférieur à celui obtenu en cages (Tableau 2). Néanmoins, la tendance inverse a été observée au début de l'essai, entre les 25<sup>e</sup> et 26<sup>e</sup> semaines d'âge. De plus, entre les 35<sup>e</sup> et 40<sup>e</sup> semaines d'âge, la différence de taux de ponte s'est considérablement amoindrie (Figure3). Toutefois, la différence du taux de ponte observée entre les deux systèmes d'habitat durant toute la période d'expérimentation n'est pas significative ( $P > 0,05$ ). Le poids moyen des œufs collectés était significativement plus élevé chez les poules

élevées sur litière que celui des poules élevées en cages (57,0 g versus 55,2 g). Par contre, en cages, la proportion d'œufs fêlés était significativement plus faible ( $P < 0,05$ ) qu'à celle enregistrée au sol sur litière (0,189 % et 2,24 % respectivement) (Tableau 2).

### INGESTION D'ALIMENT ET INDICE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE

L'ingestion d'aliment par les poules est significativement affectée par le système de logement adopté. En effet, les poules installées sur litière ont ingéré des quantités d'aliment plus élevées ( $P < 0,05$ ) comparativement à celles des poules en cages (Tableau 3). Les deux IC (par rapport au poids et à l'unité d'œuf) ne sont pas significativement influencés par le système de logement ( $P > 0,05$ ).

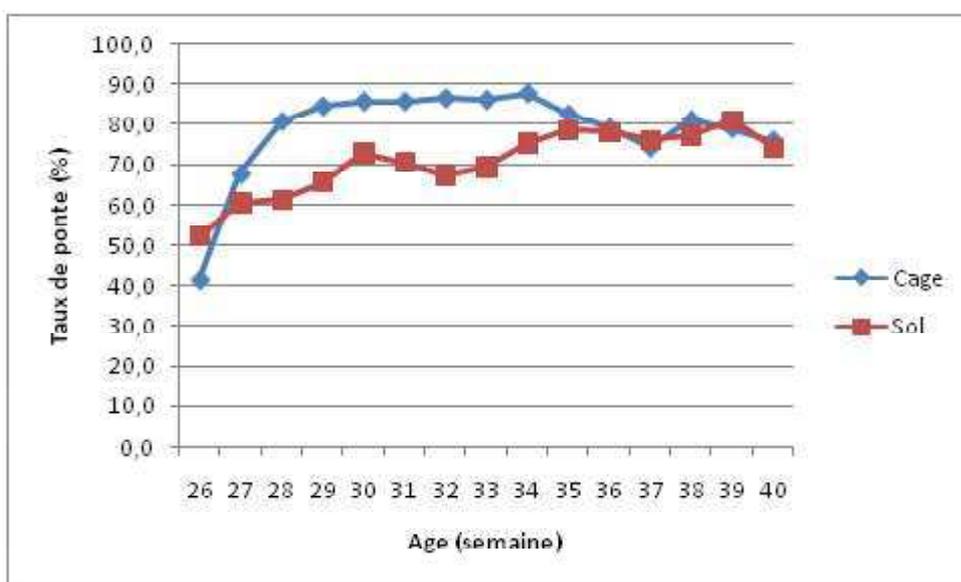
**Tableau 2** : Effet du système d'habitat sur les performances moyennes zootechniques des poules.  
*Effect of housing system on means zootechnic performances of hens.*

Paramètres Zootechniques	Système de logement		ES	Probabilité
	Batterie de cages	Sol sur litière		
Taux de ponte (%)	74,9 <sup>a</sup>	68,8 <sup>a</sup>	2,267	0,0589
Poids moyen œuf (g)	55,2 <sup>a</sup>	57,0 <sup>b</sup>	0,567	0,0259
Proportion d'œufs fêlés (%)	0,189 <sup>a</sup>	2,24 <sup>b</sup>	0,158	< 0,0001

a, b : sur la même ligne, les valeurs affectées de différentes lettres sont significativement différentes (P < 0,05)

ES : Erreur standard

P : Probabilité



**Figure 3** : Courbe de ponte des poules dans les deux systèmes de logement.  
*Bend of egg-laying hens of two housing system.*

**Tableau 3** : Effet du système d'habitat sur les performances zootechniques des poules.  
*Effect of housing system on zootechnic performances of hens.*

Paramètres Zootechniques	Système d'habitat		ES	Probabilité
	Batterie de cages	Sol sur litière		
Ingestion alimentaire, g/poule/jour	111,5 <sup>a</sup>	115,0 <sup>b</sup>	1,011	0,0181
IC (g aliment/g œuf)	3,04 <sup>a</sup>	3,28 <sup>a</sup>	0,291	0,5616
IC (g aliment/œuf)	172,6	175,4 <sup>a</sup>	13,74	0,8856

a, b : sur la même ligne, les valeurs affectées de différentes lettres sont significativement différentes (P < 0,05)

ES : Erreur standard

P : Probabilité

## COÛT ET INDICE D'EFFICIENCE ALIMENTAIRES

Le coût alimentaire par kilogramme d'œufs et celui par œuf étaient similaires ( $P > 0,05$ ), que

les poules soient installées en cages ou au sol, sur litière (Tableau 4). Par contre, l'indice d'efficacité alimentaire (IEA) est significativement supérieur lorsque les poules sont installées au sol, sur litière.

**Tableau 4** : Effet du système d'habitat sur les performances économiques des poules.

*Effect of housing system on economic performances of hens.*

Paramètres Economiques	Système de logement		ES	Probabilité
	Batterie de cages	Sol sur litière		
Coût alimentaire (FCFA/œuf)	35.7	36.3	2.844	0.8856
Coût alimentaire (FCFA/kg œuf)	629.2	678.9	60.30	0.5616
IEA (FCFA œuf/FCFA aliment)	1.533 <sup>b</sup>	1.716 <sup>a</sup>	0.046	0.0055

a, b : sur la même ligne, les valeurs affectées de différentes lettres sont significativement différentes ( $P < 0,05$ ).

ES : Erreur standard

P : Probabilité

## DISCUSSION

### INGESTION D'ALIMENT ET INDICE DE CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Les poules élevées au sol, sur litière avaient significativement augmenté ( $P < 0,05$ ) leur ingestion d'aliment par rapport à celles logées en cages. Par contre, l'indice de consommation alimentaire des poules est similaire ( $P > 0,05$ ) dans les deux systèmes d'habitat. Cette observation rejoint celles de Tauson *et al.* (1999) et Yakubu *et al.* (2007), qui ont travaillé sur Isa Brown et ont trouvé que les poules sur litière consommaient plus d'aliments que leurs congénères en cages. Ce résultat peut être attribué à la plus grande mobilité des oiseaux élevés au sol, sur litière, qui ont alors un plus grand besoin d'énergie. Aucune différence significative ( $P > 0,05$ ) n'existe entre l'indice de consommation alimentaire des poules qu'elles soient élevées en cage ou au sol, contrairement à ceux déterminés par Varguez-Montero *et al.* (2012) qui avaient trouvé l'IC le plus élevé ( $P < 0,05$ ) en cages (3,8 vs 2,9), ou de Tauson *et al.* (1999) qui rapportaient que l'IC a été plus faible ( $P < 0,05$ ) en cages (3,2 vs 3,8).

### COÛT ET INDICE D'EFFICIENCE ALIMENTAIRE

Le système de logement des poules n'a pas d'effet significatif ( $P > 0,05$ ) sur le coût alimentaire ;

ce qui n'est pas le cas avec l'indice d'efficacité alimentaire (IEA) qui est significativement ( $P < 0,05$ ) plus élevé chez les poules installées en cages. Le taux de ponte étant similaire, l'influence significative du système d'habitat des poules sur l'IEA durant cet essai résulterait alors de la différence d'ingestion alimentaire.

### TAUX DE PONTE ET POIDS MOYEN DES ŒUFS

Le taux de ponte des poules élevées en cages est légèrement supérieur (74,9 %) à celui des poules installées sur litière (68,8 %) soit une différence de 6,1 %, ce qui autorise à dire, comme Yakubu *et al.* (2007), que l'adaptabilité des poules pondeuses aux conditions climatiques de la zone d'élevage varie en fonction du système d'élevage. Ce résultat contredit les conclusions de certains travaux effectués sur la race Isa Brown (Suto *et al.*, 1997 ; Ayorinde *et al.*, 1999 ; Flock *et al.*, 2005 et Yakubu *et al.*, 2007) selon lesquels les poules élevées en cages pondent significativement plus que celles élevées au sol. L'absence de différence significative entre les taux de ponte observée dans les deux systèmes d'élevage (cages et litière) indique que les poules élevées au sol, sur litière, ont bénéficié d'un meilleur environnement de bien-être physique et comportemental. Selon Leterrier *et al.* (2001), les poules élevées en cages sont privées de la liberté d'exprimer certains comportements dits naturels, comme le perchage, le toilettage,

l'exploration. Cette situation peut donc expliquer l'absence de différence significative des performances de pontes enregistrées dans les deux systèmes.

Le poids plus élevé ( $P < 0,05$ ) des œufs pondus obtenu sur litière est en accord avec les résultats de Al-Rawi and Abou-Ashour (1983) et de Pištèková *et al.* (2006) qui ont trouvé que les poules élevées au sol ont des œufs de poids supérieur à ceux de leurs homologues en cages. Par contre, les résultats obtenus dans la présente étude ne sont pas conformes à ceux rapportés par Suto *et al.* (1997), Yakubu *et al.* (2007) et Varguez-Montero (2012) selon lesquels les œufs de poids plus élevé ( $P < 0,05$ ) sont obtenus en cages. Les résultats de la présente étude contredisent aussi ceux de Akinokun et Benyi (1985) et Tauson *et al.* (1999) qui eux, ont travaillé sur la race Harco et ont trouvé des poids moyens similaires ( $P > 0,05$ ), aussi bien en cages qu'au sol. La différence significative observée entre le taux d'œufs fêlés obtenu au sol, sur litière, et en cages n'est pas en accord avec les résultats trouvés par Adeyemi *et al.* (2002), Farooq *et al.* (2002) ou Yakubu *et al.* (2007) qui ont travaillé également sur la race Isa Brown et n'ont pas trouvé de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les proportions d'œufs cassés enregistrés au sol et en cages. Les résultats obtenus sont attribuables au fait que certaines poules pondent hors des nids aménagés à cet effet, exposant ainsi les œufs aux piétinements des poules, notamment lors de leurs sauts, augmentant ainsi les risques de fêlure des œufs.

## CONCLUSION

Les résultats de l'étude ainsi réalisée montrent qu'en milieu tropical humide, l'élevage des poules pondeuses en batterie de cages permet de réduire de façon significative l'ingestion alimentaire des poules et la proportion d'œufs cassé/fêlés. De plus, il y a une amélioration significative de l'indice d'efficacité alimentaire chez les poules en cages, par rapport à celles élevées au sol, sur litière. Ainsi, l'aménagement de batterie de cages pour les poules pondeuses permet d'améliorer, de manière significative, le revenu de l'éleveur, à travers la réduction des charges alimentaires et la diminution des pertes d'œufs liées à la fêlure de leur coquille. Toutefois, il apparaît opportun d'évaluer en différentes

saisons, les effets du système d'habitat sur les performances zoo-économiques des poules pondeuses de souches variées.

## REFERENCES

- Adeyemi O. A., Awosanya R. A. and O. E. Fasina. 2002. A survey of On-Farm egg cracks in Ogun State, Nigeria. *The Ogun J. Agri. Sci.*, 11 : 166 - 176.
- Akinokun O. and K. Benyi. 1985. The effect of genotype and housing on the laying performance of chickens in south western Nigeria. *Bulletin of Animal Health and Production in Africa*, 33 : 147 - 151
- Al-Rawi B. A. and A. M. Abou-Ashour. 1983. Performance of laying hens under different housing and environmental conditions. *World Review of Animal Production*, 19 : 54 - 60.
- Anonyme. 1999. Aviculture camerounaise : une évolution sur plusieurs niveaux. *Afri. Agri.* 262 : 30 - 31.
- Anonyme. 2006. Sous Programme d'Appui au Développement de l'Aviculture Moderne (PADAM). Document de projet. MAEP. Cotonou, 37 p.
- Anonyme. 2007. Plan stratégique de relance du secteur agricole au Bénin. MAEP, Cotonou, 120 p.
- Atchadé C. 2004. Aviculture au Bénin : évolution et organisation générale de la filière. *In* : les actes du forum socio-économique sur "L'aviculture locale : état des lieux, contraintes et perspectives". Rapport général. Cotonou, pp. 37 - 86.
- Ayorinde K. L., J. K. Joseph, O. E. Adewale and I. J. Ayandibu. 1999. Growth, laying performance and egg quality traits of "NAPRI COMMERCIAL LAYERS" on deep litter and in cages. *Tropical Journal of Animal Sciences*, 1 : 147 - 155.
- Farooq M., Mian M. A., Durrani F. R. and M. Syed. 2002. Egg production of performance of commercial laying hens in Chakwal district, Pakistan. *Livestock Research for Rural Development*, 14 (2) : <http://www.lrrd.org/lrrd14/2/faro142.htm>. Consulté le 11/06/2010
- Flock D. K., Laughlin K. F. and J. Bentley. 2005. Minimizing losses in poultry breeding and production : how breeding companies contribute to poultry welfare. *World's Poultry Sciences Journal*, 61 : 227 - 237.

- Gbaguidi J. B. 2004. Analyse des performances de champ école de paysan, dans l'utilisation et la diffusion des technologies par les producteurs : cas du projet de niébé pour l'Afrique au Bénin. Mémoire de DEA en économie, Socio-Anthropologie et Communication pour le Développement Rural. Faculté des Sciences Agronomiques/ Université d'Abomey-Calavi. 104 p.
- Houndonougbo F. M., Chwalibog A. and C. A. A. M. Chrysostome. 2009. Effect of commercial diets quality on bio-economic performance of broilers in Benin. *Tropical Animal Health and Production* 41: 693 - 703.
- <http://www.springerlink.com/content/v5886748u38050j1/fulltext.pdf>
- Leterrier C., Constantin P., Richard S. et V. Guesdon. 2001. Les critères pris en compte dans les études sur le bien-être chez les volailles. Cinquièmes Journées de la Recherche Avicole, Tours, 26 et 27 Mars 2001, [http://www.journees-de-la-recherche-avicole.org/JRA/Contenu/Archives/5\\_JRA/animal/21-LETERRIER.pdf](http://www.journees-de-la-recherche-avicole.org/JRA/Contenu/Archives/5_JRA/animal/21-LETERRIER.pdf). consulté le 15/03/2010.
- Onibon P. et Sodéglá. 2005. Etude de la sous-filière "aviculture moderne" au Bénin.
- Pišťeková V., Hovorka M., Vecerek V., Straková E., and P. Suchý. 2006. The quality comparison of eggs laid by laying hens kept in battery cages and in a deep litter system. *Czech Journal of Animal Sciences*, 51 (7) : 318 - 325, <http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/52305.pdf> consulté le 03/06/2010.
- Sohinto D. et L. Guézodjè. 2008. Analyse de la rentabilité économique des chaînes de valeur ajoutée de la volaille au Bénin. MAEP.GTZ. Cotonou, Bénin, 52 p.
- Suto Z., P. Horn and J. Ujvari. 1997. The effect of different housing systems on production and egg quality traits of brown and leghorn type layers. *Acta Agraria Kaposvariensis*, 1 : 29 - 35.
- Tauson R., Wahlstrom A. and P. Abrahamsson. 1999. Effect of two floor housing systems and cages on health, production, and fear response in layers. *Journal of Applied Poultry Research*, 8 (2) : 152 - 159.
- Taylor A. A. and J. F. Hurnik. 1996. The long term productivity of hens housed in battery cages and an aviary. *Poult.Sci.* 75 : 47 - 51.
- Varguez-Montero, G. Sarmiento-Franco, L. Santos-Ricalde R. and J. Segura-Correa. 2012. Egg production and quality under three housing systems in the tropics. *Tropical Animal Health Production*, 44 (2) : 201 - 204.
- Vidogbèna F. 2003. Contribution des projets de développement rural dans la formation du revenu des ménages ruraux : cas du micro-projet pour la promotion de l'aviculture villageoise dans les départements du Mono et du Couffo. Thèse d'Ingénieur Agronome en économie, Socio-Anthropologie et Communication pour le Développement Rural. Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi. 11 p
- Yakubu A., Salako A. E. and A. O. Ige. 2007. Effects of Genotype and Housing System on the Laying Performance of Chickens in Different Seasons in the Semi-Humid Tropics. *International Journal of Poultry Science* 6 (6) : 434 - 439, <http://www.pjbs.org/ijps/fin831.pdf>, consulté le 05/04/2010.