

Utilisation des blattes et des termites comme substituts potentiels de la farine de viande dans l'alimentation des poulets de chair au Sud-Kivu, République Démocratique du Congo

T. Munyuli Bin Mushambanyi* & N. Balezi**

Keywords: Cockroach- Termites- Potential substitutes- Meal meat- Feeding- Broilers- Zootechnical performance- Profitability- Minilivestock

Résumé

L'étude vise à comparer quelques paramètres zoo-technico-économiques vérifiables lors de l'élevage des poulets de chair nourris avec des rations préparées localement, à ceux des poulets de chair nourris avec une ration commerciale importée de Tanzanie ou une ration de fabrication locale contenant 20% de farine de viande incorporée. La farine de viande coûte très cher sur le marché local.

Les rations préparées et utilisées localement contiennent respectivement 4,8 et 12% de farine de blattes ou 4,8 et 12% de farine de termites incorporées.

L'utilisation des rations contenant 8 et 12% de farine de blattes et celle contenant 12% de farine de termites incorporées ont donné une rentabilité oscillant entre 60 et 100% et un gain de poids moyen significatif par rapport à la ration du commerce et à celle locale contenant 20% de farine de viande incorporée.

Ces rations très économiques sont à adopter par les aviculteurs pour mieux rentabiliser l'aviculture «moderne» au Sud-Kivu.

Summary

Use of Cockroach and Termites as Potential Substitutes of Meal Meat in Broilers Feeding in South-Kivu, Democratic Republic of the Congo

The objective of this study is to compare some economic and zootechnical parameters obtained by broilers fed with locally prepared rations, with commercial ration or with a local ration with 20% meal meat. The meal meat is very expensive on the local market.

The locally prepared and used rations contain 4.8 and 12% of incorporated cockroach meal or 4.8 and 12% of termites meal.

The use of 8 and 12% containing cockroach meal rations and those containing 12% of termites meal give satisfactory result in terms of return on investment (ranging between 60 and 100%) and mean gain weight, both significant with respect to commercial rations from Tanzania and local rations containing 20% of incorporated meal meat. These rations are profitable, cheaper than commercial rations; they can be adopted by chickens breeders in order to improve profitability in the farming of birds in South-Kivu.

Introduction

L'aviculture constitue l'une des activités de routine dans la production agricole au Sud-Kivu. Avant l'indépendance, les colonisateurs avaient introduit dans le milieu d'éleveurs des races dites «plus performantes» afin de remplacer les races locales. Quelques années après l'indépendance, toutes ces races importées, timidement diffusées en milieu rural, ont pratiquement disparu.

Elles ne s'étaient adaptées au milieu et aux pathologies aviaires tropicales par rapport aux oiseaux de la race locale.

Ceci s'explique en partie par le fait que le gouvernement congolais après l'indépendance ne s'est réellement pas occupé de l'amélioration et de la promotion de la production animale au Sud-Kivu, à part quelques actions maladroites des organisations non gouvernementales locales ou internationales et quelques actions des privés congolais.

Actuellement 80% des produits avicoles (viande, œuf...) consommés au Sud-Kivu proviennent essentiellement de l'élevage traditionnel utilisant les oiseaux de la race locale. Le paysan du Kivu élève depuis longtemps des poules en pacage libre, se nourrissant d'insectes, de verdure, d'ordures ménagères, de vers de terre ou d'autres détritiques aux alentours de maisons d'habitation. Aucun soin particulier, même vétérinaire n'est accordé aux poulets locaux. La productivité de ces oiseaux est très faible. Le système d'élevage et les contraintes liées à la production des oiseaux locaux en milieu rural du Sud-Kivu sont presque identiques à ceux décrits par Kounta au Mali (1).

A partir du moment où l'Etat a failli à ses obligations de s'occuper de l'amélioration de la vie de la population, plusieurs voies se sont levées pour l'entrepreneuriat dans tous les secteurs de la production animale

*Laboratoire de Zoologie Agricole, Département de Biologie, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (C.R.S.N./Lwiro), D.S. Bukavu, République Démocratique du Congo. C/o Prof. Kachuka, Petit Séminaire de Mugeru, B.P. 02 Cyangugu, Rwanda

** Laboratoire de technologie agroalimentaire, Département de Biologie, C.R.S.N./Lwiro

Reçu le 08.06.99. et accepté pour publication le 04.10.99.

(élevage pour la production des œufs, du lait, de la viande,...).

En aviculture, dès lors, des particuliers entretiennent des unités d'élevage d'oiseaux (poulets, oies, ...) de race améliorée à Bukavu et ses environs. Tous les aviculteurs détenant des effectifs variant entre 100 et 1000 têtes de poulets par ferme se sont regroupés dans une association dénommée «Association des aviculteurs» dont le siège social se trouve au «Centre Avicole de Cimpunda» à Bukavu.

Cette aviculture était basée sur l'existence des produits et sous-produits agricoles et d'industries agro-alimentaires, peu onéreux au Sud-Kivu.

Cette aviculture était aussi soutenue par la facilité d'importation de poussins et des produits zoo-sanitaires en Europe via certains pays d'Afrique centrale.

La dégradation de l'industrie agro-alimentaire, la paupérisation de la population locale, le coût élevé des produits et sous-produits agricoles et manufacturés au marché local ont entraîné depuis quelques temps la compétition de l'homme avec les éleveurs pour certains ingrédients utiles à l'élaboration des rations pour poulet. Par rapport à l'aviculture traditionnelle, la rentabilité n'est plus garantie en «élevage moderne». Sur le marché, les consommateurs considèrent que le prix des produits avicoles issus de cet élevage (tel qu'il est demandé par les producteurs est un prix prohibitif, alors que ces derniers le considèrent comme étant le prix rémunérateur pour leurs exploitations. Cela occasionne la mévente du poulet exotique au profit du poulet local.

Lors de nos contacts avec les aviculteurs de Bukavu, nous avons discuté longuement du problème de la pérennisation de l'aviculture moderne au Sud-Kivu d'autant plus qu'elle va rester pour longtemps la principale source de protéines animales, étant donné que les ruminants (ancienne source principale de protéines animales) ont presque disparu dans leurs zones de production à la suite de l'insécurité sociale et politique grandissante causée par des nombreuses guerres et foyers de tension dans les milieux d'élevage de la province.

En Afrique (1) au Sud-Kivu, la ration alimentaire intervient pour 70% du coût total de la production avicole. Comme il a déjà été observé partout ailleurs dans le monde (2, 3, 6), l'une des solutions principales pour la pérennisation de l'aviculture à Bukavu consistera donc à formuler des rations alimentaires économiquement plus rentables à base de produits locaux bon marché ou n'ayant aucune valeur commerciale, en explorant toutes les ressources alimentaires conventionnelles ou non conventionnelles disponibles localement et totalement ou partiellement non sollicitées par l'homme.

Le présent article, présente les résultats de l'expérience que nous avons menée en collaboration avec les aviculteurs de Bukavu au «Centre Avicole de Cimpunda» en utilisant des rations répondant aux exigences citées ci-haut dans l'alimentation du poulet de chair.

Cette essai vise surtout la rentabilité avec l'évaluation des performances pondérales de poulets soumis à différentes rations dont certaines avec incorporation à

des doses croissantes de farine de blattes (*Blatta orientalis*) ou de termites (*Kaloterms flavicollis*). Les farines de blattes et de termites pourraient être des véritables substituts de la farine de viande de bœuf très précieuse pour l'homme. Les blattes et les termites contiennent respectivement plus de 50% et 45% de protéines brutes par rapport à la matière sèche (5). Les blattes sont considérées dans la province (Sud-Kivu) comme nuisibles en santé publique, alors que les termites le sont en agronomie où elles interviennent surtout comme ravageurs des cultures. L'utilisation de ces insectes dans l'alimentation du poulet est une forme de leur valorisation.

Matériel et méthodes

Déroulement de l'essai

L'essai a été mené au Centre Avicole de Cimpunda à Bukavu (1620 m d'altitude, 28°30' longitude Est, 2°41' latitude Sud). Le climat de Bukavu est de type tropical Aw³. Il comporte deux saisons, une saison pluvieuse qui va de septembre à mai et une saison sèche qui va de juin à août. La moyenne annuelle des pluies qui arrose la ville est de 1550 mm, celle de la température est de 19,5 C, tandis que celle de l'humidité relative est de 75%.

Cet essai porte sur 160 poussins d'un jour, non sexés de souche Shave starbro, obtenus après éclosion (dans une couveuse à kérosène) d'œufs importés d'une station de sélection de France via la Tanzanie. Le poids moyen du poussin d'un jour était de 50 g au début de l'expérience.

L'expérience a duré 8 semaines ou 56 jours (d'avril à juin 1998). Les deux premières semaines constitueront la période pré-expérimentale pendant laquelle les poussins étaient soumis à un même régime de pré-expérimentation. L'expérience a connu une évolution normale; il n'y a pas eu de décès.

Elaboration des rations alimentaires utilisées

Les rations alimentaires granulées ont été élaborées par la méthode de Pearson (4), en tenant compte de la valeur bromatologique (5) des ingrédients inventoriés dans la série des ressources alimentaires conventionnelles ou non, localement disponibles et utilisables en aviculture. Parmi les ressources non conventionnelles et locales, nous avons utilisé les farines de blattes et de termites.

Ces deux types de farines ont été obtenues à partir d'insectes cueillis vivants en milieu naturel lors de nos prospections entomologiques dans l'interland Est du Parc National de Kahuzi-Bièga. Dans cette zone, nous avons trouvé ainsi une grande quantité des blattes non ailées et ailées dans un hangar où s'abritaient les réfugiés rwandais avant 1996 qui contenait divers résidus, morceaux de papiers et de bambous, ordures ménagères, fientes de poules, ... Par ailleurs, nous avons récolté les termites (imagos et adultes) en période d'activité intense (avril 1998) dans les environs de la région de Lwiro; région située elle aussi à environ 5 km à l'Est du Parc National de Kahuzi-Bièga. Ces insectes (termites et blattes) ont été tués et séchés, puis légèrement torréfiés (sur claie sous laquelle était entretenu un feu de bois) et enfin broyés

en farines granuleuses. Lors de l'essai, les rations suivantes ont été testées:

A₁: ration à 4% de farine de termites;

A₂: ration à 8% de farine de termites;

A₃: ration à 12% de farine de termites;

B₁: ration à 4% de farine de blattes;

B₂: ration à 8% de farine de blattes;

B₃: ration à 12% de farine de blattes;

RO: ration du commerce importée de la Tanzanie;

RT: ration habituellement composée et utilisée par les aviculteurs de Bukavu en cas de rareté de RO sur le marché local. Cette ration contient 20% de farine de viande de bœuf incorporée.

Pour des raisons techniques et particulières à cet essai, nous avons préféré comparer directement nos rations fabriquées aux rations du commerce et à celle fabriquée par les aviculteurs eux-mêmes (RT). Le prix de revient (coût de production) de cette dernière ration est très élevé car la farine de viande coûte très cher sur le marché local par rapport aux autres ingrédients intervenant dans l'élaboration de la ration. Ainsi nous n'avons pas utilisé les doses croissantes d'incorporation de la farine de la viande.

La composition des rations utilisées figure dans le tableau 1. La valeur bromatologique des rations a été déterminée au laboratoire d'analyses bromatologiques de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques.

Tableau 1
Composition, valeur bromatologique et prix de revient des rations utilisées

A. Composition

Rations	A ₁ (4%)	A ₂ (8%)	A ₃ (12%)	B ₁ (4%)	B ₂ (8%)	B ₃ (12%)	RT	RO (commerce)
Arachide décortiquée	–	–	–	–	–	–	5,4	
Farine de <i>Leucaena leucocephala</i>	6	6,77	5,55	5,17	6,42	7,5	–	R
Drêche de bière séchée	12	14	16,5	14,5	12,5	11,5	–	A
Farine de maïs	–	–	–	–	–	–	37	T
Farine de manioc	35	33,5	33	34	33,5	32,5	–	I
Son de riz	11,26	11	9,5	11,5	11	10,5	–	O
Farine de sorgho	–	–	–	–	–	–	18	N
Tourteau d'arachide	–	–	–	–	–	–	12	
Farine de soja	25	21	18	23,76	21,65	19,5	–	D
Farine de viande	–	–	–	–	–	–	20	U
Farine de termites	4	8	12	–	–	–	–	
Farine de blattes	–	–	–	4	8	12	–	C
Huile d'arachide	4,10	3,25	3,1	4,55	4,5	4,25	5,3	O
Phosphate bicalcique*	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	1,1	M
Farine d'os	1,25	1,2	1,20	1,25	1,2	1,1	–	M
Carbonate de chaux	0,40	0,38	0,35	0,40	0,40	0,40	0,50	E
Lysine*	0,25	0,20	0,16	0,20	0,15	0,10	0,20	R
Méthionine*	0,19	0,16	0,10	0,12	0,13	0,10	0,15	C
CMV	0,41	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	E
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	

B. Valeur bromatologique des rations

Energie métabolisable (kcal/kg)	3106	3103	3087	2919	2969	2886	2893	3016
Matières azotées totales (MAT)	22,55	21,9	22,71	22,3	23,36	24,1	26,1	24,16
Lysine en %	1,18	1,21	1,20	1,24	0,99	1,1	1,2	–
Méthionine en %	0,53	0,52	0,54	0,53	0,66	0,64	0,58	–
Calcium en %	1,20	1,12	1,21	1,1	1,06	1,106	1,31	–
Phosphate disponible en %	0,47	0,45	0,41	0,58	0,56	0,54	0,61	–

C. Prix de revient

Prix de revient en \$ USA /kg	0,395	0,392	0,388	0,405	0,390	0,385	0,658	0,707
-------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

* Légende: C.M.V. = Concentré Minéral Vitaminé. * = Ingrédients obtenus dans le commerce.

RT: Ration habituellement composée et utilisée par les aviculteurs en cas de rareté de RO (commercial) dans les marchés locaux.

Observations faites

Dans le schéma expérimental, on a utilisé des blocs randomisés de 8 rations et deux répétitions (8 x 2) afin de pouvoir contrôler l'influence éventuelle du milieu d'élevage et des rations.

Les cent soixante poussins ont été prélevés au hasard par la méthode de «random numbers» sur une population de cinq cents poussins d'un jour disponibles, et ensuite répartis en seize groupes de dix individus chacun. Le marquage des poussins n'a pas été nécessaire.

Durant la période pré-expérimentale, les poussins ont été vaccinés contre la peste aviaire, la maladie de Gomboro et la bronchite infectieuse. Par ailleurs, un traitement coccidiostatique a été effectué dès le 18^{ème} jour. Les poussins ont été entretenus en batteries; les deux batteries étaient séparées l'une de l'autre par un couloir de service. Chaque batterie contenait huit cages.

La détermination de la répartition des groupes d'animaux et des rations dans les 16 cages de deux batteries a été faite au hasard par la méthode des nombres casualisés précités. L'eau et l'aliment étaient distribués *ad libitum*.

Les poulets ne pouvaient manger que la journée car le poulailler était dépourvu de lumière artificielle. La température interne avoisinait 20°C.

La pesée (faite avec une balance de précision de marque berkel) des poulets se faisait à jeun, une fois par semaine et individuellement. A ce même moment, la consommation alimentaire fut aussi relevée grâce à la pesée des quantités de rations distribuées et celles refusées. Nous ne présenterons que les données relatives aux pesées faites le 27/4, le 27/5 et le 9/6/1998.

Nous avons à l'issue de cette expérience, évalué l'indice de consommation, le gain de poids moyen d'un poulet et le taux de rentabilité (en %) moyen par poulet produit. Le gain de poids moyen a été évalué en faisant la différence entre le poids moyen du poulet au début de l'expérience (27/4/98) et son poids moyen final à la fin de l'expérience (09/6/98).

Les résultats obtenus (poids moyen finals) ont été soumis au test statistique. Nous avons appliqué la méthode classique d'analyse de la variance (8).

Estimation de la rentabilité

Evaluation du coût de production d'un poulet

Le coût de production d'un poulet a été calculé comme suit:

Somme du coût de l'aliment + prix du poussin + coût des produits zoo-sanitaires + amortissement du poulailler + coût de la main-d'œuvre.

Le prix de revient du poussin d'un jour localement disponible était de 0,40 \$.

Le coût de l'aliment était évalué en tenant compte du prix de revient du kg d'aliments d'une ration donnée et la quantité totale (de la même ration) d'aliments consommés par un poulet durant la période expérimentale.

Lors de l'évaluation du prix de revient des rations, les farines de blattes et de termites ont été évaluées à une valeur fixe de 0,04 \$/kg de ces farines (valeur qui est le coût de production de ces farines si ces insectes doivent être élevés puis transformés en farine pour la vente).

Les produits zoo-sanitaires, l'amortissement du poulailler, la main-d'œuvre ont été évalués pour un poulet, dans chaque batterie, à 0,08 \$. La main-d'œuvre était constituée de deux personnes qui s'occupaient quotidiennement de la distribution des aliments, de l'hygiène et de l'entretien du poulailler. L'amortissement du poulailler a été considéré ici comme étant la valeur d'usure du poulailler durant la période expérimentale.

Taux de rentabilité (en %) par poulet produit

Le taux de rentabilité (ROI) par poulet produit a été calculé en faisant le rapport entre le bénéfice issu de la vente et le coût de production de ce même poulet. Les taux de rentabilité obtenus ont été soumis à un test statistique. Nous avons appliqué le test de Chi-carré (8).

Tableau 2a
Influence des rations sur les performances pondérales (gain de poids et poids finals moyens) des poulets durant la période expérimentale

		Groupes d'animaux							
		RT (n=10)	RO (n=10)	A1 (n=10)	A2 (n=10)	A3 (n=10)	B1 (n=10)	B2 (n=10)	B3 (n=10)
Date de pesée	Batterie	pm ± et	pm ± et	pm ± et	pm ± et	pm ± et	pm ± et	pm ± et	pm ± et
27/4/98	B'1	133 ± 74	133 ± 60	134 ± 61	134 ± 56	132 ± 45	133 ± 41	131 ± 48	133 ± 39
	B'2	131 ± 70	130 ± 57	133 ± 66	139 ± 45	133 ± 51	132 ± 47	135 ± 54	131 ± 42
27/5/98	B'1	710 ± 310	717 ± 298	645 ± 280	713 ± 250	751 ± 270	496 ± 266	756 ± 127	716 ± 150
	B'2	706 ± 306	720 ± 306	647 ± 290	730 ± 258	760 ± 261	615 ± 245	760 ± 132	740 ± 157
9/6/98	B'1	1342 ± 310	1352 ± 301	1235 ± 225	1198 ± 275	1492 ± 163	1336 ± 240	1576 ± 188	1560 ± 270
	B'2	1349 ± 308	1366 ± 303	1242 ± 230	1190 ± 288	1489 ± 159	1330 ± 238	1586 ± 191	1550 ± 274
G	B'1	1218	1219	1106	1064	1360	1198	1445	1427
	B'2	1209	1236	1109	1051	1356	1203	1451	1419

Légende: B'1 et B'2 sont respectivement la 1^{ère} et la 2^{ème} batteries. n = effectif total des poulets observés dans chaque batterie. RT, RO, A1, A2, A3, B1, B2 et B3, sont les différentes rations testées. pm ± et: poids moyen d'un poulet ± écart-type du poids en grammes. G: gain de poids moyen en grammes.

Résultats et discussion

Le tableau 2a présente l'influence des rations sur les performances pondérales des poulets durant la période expérimentale. Le tableau 2b présente l'influence des rations sur l'indice de consommation moyen et la consommation alimentaire moyenne cumulée des poulets durant la période expérimentale.

Les résultats obtenus (poids moyens finals) ont été analysés statistiquement, en utilisant la méthode classique (8) d'analyse de la variance complète (par un test de comparaison multiple de Student- Newman-Keuls) à deux causes contrôlées (ration, batterie). Les calculs statistiques ne décèlent pas l'effet de la cause batterie (milieu d'élevage) à $P = 0,01$; mais ils révèlent l'effet de la cause ration sur les résultats ($P = 0,05$). En d'autres termes, toutes les rations ne sont pas comparables. Les rations fabriquées (prix de revient oscillant entre 0,38 et 0,48 \$) ne donnent pas toutes le même résultat (poids moyen final) que la ration RT ou celle du commerce (prix de revient de 0,70 \$/kg d'aliment). Les meilleurs poids moyens finals ont été obtenus avec les rations B2 et B3 dans la première batterie par exemple; les poids moyens finals (1576 g pour B2 et 1560 g pour B3) obtenus avec ces rations sont significatifs (à $P = 0,05$ au test de Student-Newman-Keuls) par rapport aux autres rations.

On constate que la farine de blattes ou de termites peut bien remplacer la farine de viande de bœuf lors de l'élaboration des rations alimentaires pour poulets. De même aux Philippines, on a constaté que l'incorporation de la farine de viande d'escargots ou de certains amphibiens, dans les provendes pour poulets en remplacement de la farine de viande de bœuf ou de poisson lors de l'élaboration des rations de substitution aux rations commerciales pour canards ou poulets, est avantageuse en terme des performances

zootechniques et de rentabilité sous les tropiques (1, 6, 7). Ainsi Letty June L. et Myrna M. Buenafe (6) avaient constaté dans ce pays, que les rations pour poulets de chair ayant connus des taux d'incorporation de farine d'escargots de 12% en substitution de la farine de viande ou de poisson permettaient l'obtention d'un poids vif moyen final (après 45 jours d'engraissement) de 1720 g, un indice de consommation alimentaire de 2,05 et un taux de rentabilité de 45%. Il y a lieu donc de trouver dans la nature les substituants de la farine de viande.

En examinant l'évolution de la consommation alimentaire et l'indice de consommation alimentaire moyens, on constate qu'ils ont varié d'une ration à une autre en fonction de l'âge des poulets. Le meilleur indice de consommation à la fin de l'expérience a été observé avec la ration A3. Il était de 1,5 en 1^{ère} batterie et de 1,6 en 2^{ème} batterie. La consommation alimentaire la plus élevée à la date du 9/6/1998 a été observée avec la ration B3. Elle était de 3248 g d'aliments consommés, alors qu'elle oscillait entre 2208 et 2295 g pour les autres rations dans la 1^{ère} batterie par exemple.

Le tableau 3 présente le coût de production en \$ et le taux de rentabilité moyens par poulet produit. Les résultats obtenus ont été soumis au test de Chi-carré (8). Pour ce test, les calculs statistiques ne décèlent pas de différence significative entre les deux batteries à $P = 0,05$ quant au taux de rentabilité par poulet produit, mais ils précisent que toutes les rations diffèrent l'une de l'autre très significativement au sein d'une batterie ($P = 0,01$).

Les meilleurs taux de rentabilité moyens ont été obtenus avec mes rations A3 (ROI= 76,77%, B2 (ROI= 106%), pour la 1^{ère} batterie, et A3 (ROI= 80,5%) et B2 (ROI= 82,7%) pour la 2^{ème} batterie.

Tableau 2b
Influence des rations sur l'évolution de l'indice de consommation et la consommation alimentaire moyens durant la période expérimentale

		Groupes d'animaux															
		RT (n=10)		RO (n=10)		A1 (n=10)		A2 (n=10)		A3 (n=10)		B1 (n=10)		B2 (n=10)		B3 (n=10)	
Date de pesée	Batterie	cto	ic	cto	ic	cto	ic	cto	ic	cto	ic	cto	ic	cto	ic	cto	ic
27/4/98	B'1	264	2	263	1,97	261	1,95	265	1,98	248	1,37	246	1,85	260	1,98	266	2
	B'2	262	2	253	1,95	263	1,98	278	2	253	1,9	241	1,9	251	1,86	262	2
27/5/98	B'1	1562	2,2	1685	2,35	1554	2,41	1783	2,5	1577	2,2	1413	2,1	1664	2,2	1718	2,4
	B'2	1624	2,3	1650	2,30	1553	2,4	1825	2,5	1588	2,1	1421	2,3	1678	2,2	1776	2,4
9/6/98	B'1	2741	2	2995	2,22	2691	2,17	3073	2,5	2208	1,5	2590	1,93	2392	1,51	3248	2
	B'2	2758	2	3020	2,21	2761	2,22	3105	2,6	2354	1,6	2542	1,81	2497	1,6	3174	2

Légende: n = effectif total des poulets observés dans chaque batterie. RT, RO, A1, A2, A3, B1, B2, B3 sont les différentes rations testées; cto: consommation alimentaire moyenne d'un poulet en grammes. ic: indice de consommation moyenne d'un poulet (ic = cto/pm, avec pm = poids moyen d'un poulet). B'1 et B'2 sont la 1^{ère} et la 2^{ème} batteries.

Tableau 3
Coût de production (en \$ US) et taux de rentabilité moyens par poulet produit

Traitements (Rations)	Batterie	C T M en \$ US	L (L= P-CTM) en \$ US	P en \$ US	ROI (ROI= $L \times \frac{100}{CTM}$)
RT (N = 10)	B'1	3,00	0,350	3,350	11,66
	B'2	3,014	0,356	3,370	11,81
RO (N = 10)	B'1	3,30	0,080	3,380	2,42
	B'2	3,31	0,105	3,415	3,17
A1 (N = 10)	B'1	2,26	0,827	3,087	36,61
	B'2	2,30	0,805	3,105	35,00
A2 (N = 10)	B'1	2,40	0,575	2,995	23,95
	B'2	2,41	0,565	2,975	23,44
A3 (N = 10)	B'1	2,11	1,620	3,730	76,77
	B'2	2,06	1,660	3,720	80,58
B1 (N = 10)	B'1	2,25	1,090	3,340	48,44
	B'2	2,18	1,145	3,325	52,52
B2 (N = 10)	B'1	2,13	2,270	4,400	106,57
	B'2	2,17	1,795	3,961	82,71
B3 (N = 10)	B'1	2,45	1,450	3,900	59,18
	B'2	2,42	1,455	3,875	60,123

Légende: P: Recettes moyennes issues de la vente d'un poulet;
P= $pkp \times pvmfp$; avec pkp = prix (=2,5 \$) d'un kg (poids vif) de poulet de chair au marché local et $pvmfp$ = poids vif moyen final d'un poulet de chair nourri avec une ration donnée
ROI: Taux de rentabilité moyen en %
CTM: Coût de production moyen d'un poulet
N: Effectif total des poulets observés dans chaque batterie
RT, RO, A1, A2, A3, B1, B2 et B3 sont les rations testées
B'1: 1^{ère} batterie
B'2: 2^{ème} batterie
L: Bénéfice

Conclusion et suggestion

Ce travail avait pour objectif de formuler des rations à base de produits locaux peu onéreux dans le but de tenter de faire face à l'une des principales contraintes à la promotion de l'aviculture au Sud-Kivu. Cette aviculture est actuellement caractérisée par un faible taux de rentabilité et un coût de production très élevé où l'aliment intervient pour 70% et par une farouche concurrence entre les produits avicoles des fermes utilisant les souches exotiques et les produits avicoles issus de l'élevage traditionnel.

L'autre objectif était celui de connaître le taux optimal d'incorporation de la farine de blattes et de termites dans les rations alimentaires pour une future substitution de la farine de la viande, pour laquelle l'homme

est un perpétuel concurrent des monogastriques de ferme.

A la lumière des résultats qui précèdent et compte tenu des conditions pratiques et particulières de cette expérience, nous pouvons conclure:

1. Qu'il est possible d'obtenir, par rapport aux rations du commerce, satisfaction et rentabilité en aviculture « moderne », en utilisant des rations fabriquées avec ingrédients issus des diverses sources alimentaires (conventionnelles ou non), mais bon marché et localement disponibles.
2. Que les farines de blattes (au taux d'incorporation de 8 et 12% dans les provendes pour poulet) et de

termites (à 12% d'incorporation) peuvent valablement remplacer la farine de viande coûtant très cher, mais largement utilisée par les aviculteurs de la province. Les rations avec ces taux d'incorporation ont permis d'obtenir un gain de poids moyen (pour la 2^{ème} batterie par exemple) de 1 451 g, 1 419 g et 1 356 g, respectivement pour les rations B2, B3 et A3 par rapport aux rations RO (G= 1 236 g) et RT (G= 1 209 g); le taux de rentabilité obtenu avec ces trois meilleures rations oscille entre 60 et 100%, alors que ce même taux de rentabilité est de 11,81 % pour la RT, et de 3,17 % pour la RO.

Aux aviculteurs du Sud-Kivu et aux fabricants d'aliments pour poulets, nous proposons l'utilisation des ressources alimentaires (conventionnelles ou non) bon marché, utilisable en aviculture, afin de diminuer le coût de production du poulet de chair et d'augmen-

ter la rentabilité de cette activité dans le contexte actuel de notre pays.

Puisse que tous les zootechniciens et tous ceux qui s'intéressent à la question de la sécurité alimentaire au Congo, surtout ceux qui sont spécialisés dans le domaine du mini-élevage, étoffer tous les thèmes d'études pour une simple domestication des espèces intéressant le domaine. Ce sont non seulement les blattes et les termites, mais aussi toute la gamme de ces espèces endémiques ou menacées d'extinction (vers de terre, escargot géant, grenouilles, cricetomys, chenilles de papillons, petits mammifères, ...) vivant dans les parcs ou réserves apparentées de l'Est de la République démocratique du Congo. Ces espèces d'animaux jusqu'alors sauvages, sont très recherchées par le Sud-Kivucien pour sa survie ou pour celle de ses animaux de ferme.

Références bibliographiques

1. Bassuel F.M., 1983. Processing of giant toad (*Bufo marinus*) as protein source on the performance of broiler and layer rations. Ph.D. Dissertation, University of Philippines at Los Baños college, Lagima, Philippines, 154 pp.
2. Cahen L. & Fowler J., 1998. Statistics for ornithologists. University of technology, School of life science, London, 173 pp.
3. Cicogna M., 1992. First International seminar on farming of invertebrates and others minilivestock (18-29 November 1992). Tropicultura, Vol. 10, (4), 155-159.
4. Hardouin J. & Stiévenart C., 1991. Le mini-élevage dans les pays tropicaux, CTA, Bruxelles, 34 pp.
5. Kamatali P. 1996. Notes de cours d'alimentation des monogastriques. Faculté des sciences agronomiques et de l'environnement, Département de zootechnie, U.E.A., Bukavu (Rép. dém. du Congo), 430 pp.
6. Kamatali P. & Mushambanyi Bin M. 1996. Tables de valeur bromatologique des aliments conventionnels et non conventionnels (du Sud Kivu) destinés aux animaux de ferme. Annales de la Faculté des Sciences Agronomiques, U.E.A., série 2, Bukavu (R.D.Congo), 146 pp.
7. Letty June L. Ulep & Myrna M. Buenafe, 1991. Performance of broilers fed with Snail (*Pomacea caniculata*) meal as substitute to fish meal and bone meal. Tropicultura, Vol. 9, (2), 61-68.
8. Letty June L. & Arsenia C. Santos, 1995. Growth performance of Pekin Ducks with Golden Snail and Fresh Banana peelings. Tropicultura, Vol. 13, (4), 155-183.

T. Munyuli Bin Mushambanyi, Congolais. Ingénieur agronome zootechnicien (Spéc. Systèmes d'élevage, santé, nutrition et productions animales tropicales). Chercheur au Laboratoire de recherches en Zoologie agricole. C.R.S.N./Lwiro. D.S. Bukavu, R.D.Congo.

N. Balezi, Congolais. Ingénieur agronome (chimie et industries agricoles). Chercheur au Laboratoire de technologie agro-alimentaire. C.R.S.N./Lwiro, D.S. Bukavu, R.D. Congo.