

Estimation des besoins énergétiques du porc local du Bénin en croissance entre 7 et 22 kg de poids vif

A.B. Codjo

Keywords: Pig- Indigenous- Energy- Crude fiber- Growth- Digestibility

Résumé

Trente-six porcelets (18 castrats et 18 femelles) de race locale du Bénin ont été répartis à sexe ratio égal entre deux régimes alimentaires isoprotéiniques de densité énergétique différente: soit 13,49 MJ/kg MS pour le régime alimentaire HE et 12,24 MJ/kg MS pour le régime alimentaire LE correspondant respectivement à 87,3% et 79,3% des recommandations de l'INRA (12) pour porc de race améliorée en croissance de 5 kg à 25 kg de poids vif. Le taux de cellulose était respectivement de 4,40% et 9,02% dans l'aliment HE et LE. Les porcs ont été élevés de 7 kg à 22 kg poids vif environ pour les deux aliments.

Il n'y avait pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les porcs des deux aliments en terme de consommation alimentaire (723 g MS/j et 709 g MS/j), de gain de poids moyen quotidien (200 g/j et 182 g/j) et d'indice de consommation (3,86 et 3,97). La consommation moyenne en énergie métabolisable a été plus élevée ($p < 0,01$) chez les porcs de l'aliment à forte densité énergétique HE comparés à leurs homologues de l'aliment LE soit respectivement 9,75 MJ/j et 8,68 MJ/j. Ceci s'est traduit par un poids de panne plus élevé ($p < 0,05$), un lard dorsal relativement plus épais bien que non significatif ($p > 0,05$) et un pourcentage de la longe plus faible ($p < 0,05$) chez les porcs du régime alimentaire HE comparés à ceux du régime alimentaire LE soit respectivement 528 g et 330 g; 1,3 cm et 0,9 cm; 13,6% et 15,4%. Ainsi, la densité énergétique de l'aliment LE apparaît plus indiquée pour le porc local du Bénin, en phase de croissance entre 7 et 22 kg de poids vif. Le taux de cellulose élevé dans l'aliment LE s'est traduit par un pourcentage de poids du tube digestif vide plus élevé chez les porcs nourris avec cet aliment LE comparés à leurs homologues de l'aliment HE.

Summary

Estimation of Energy Requirement of Benin Indigenous Pigs during Growing Period from 7 to 22 kg Liveweight

Thirty-six Benin indigenous piglets (18 castrated and 18 females) were allocated to two isoproteinic experimental diets: diet HE contained 13.49 MJ metabolizable energy /kg DM while diet LE contained 12.24 MJ EM/kg DM, equivalent to 87.4% and 79.3% of energy allowances recommended by INRA (12) for improved growing pigs from 5 kg to 25 kg liveweight. Crude fiber level was 4.40% and 9.02% (as fed basis) in diet HE and diet LE respectively. The piglets were raised from 7 kg to 22 kg liveweight.

Feed consumption, average daily gain and feed conversion ratio were 723 g/d and 709 g/d ($p > 0.05$); 200 g and 182 g ($p > 0.05$); 3.86 and 3.97 ($p > 0.05$); for pigs on diet HE and diet LE respectively. But metabolizable energy intake of pigs on diet HE was significantly higher ($p < 0.01$) than to those on low energy diet LE (9.75 MJ/d versus 8.68 MJ/d). This difference in energy intake has resulted in higher ($p < 0.05$) kidney fat (528 g versus 330 g), higher though non significant ($p > 0.05$) loin backfat thickness (1.3 cm versus 0.9 cm) and lower ($p < 0.05$) percentage of longissimus dorsi muscle (13.6% versus 15.4%) in pigs fed with diet HE compared to those on diet LE. Thus, for Benin local indigenous pig from 7 to 22 kg liveweight, the low energy allowance 12.24 MJ EM/kg DM looked more appropriate. High crude fiber level in diet has resulted in higher digestive tract percentage in pigs fed diet LE compared to those on diet HE.

Introduction

Au Bénin, le porc local est le plus élevé par les producteurs et sa viande, comparée à celle du porc de race améliorée, est plus appréciée des consommateurs (4). Le porc local du Bénin est un porc de petit format et dont quelques caractéristiques phénotypiques et zootechniques ont été décrites par d'Orgeval *et al.* (5) et sont spécifiques d'un type de porc de petite taille à robe noire que l'on retrouve aussi au Nigeria (7). Ainsi le poids vif au sevrage (7-8 semaines d'âge) de porc local de cette région est compris entre 5 et 6 kg (5, 7). D'après les normes

d'alimentation de l'Institut National de Recherche Agronomique (12), cette classe de poids correspond au porcelet démarrage premier et deuxième âges. Ces normes d'alimentation ayant été élaborées pour des porcs de race améliorée (Large-White, Landrace, etc.), elles ne peuvent être appliquées pour les races locales non améliorées dont les vitesses de croissance sont différentes de celles des premières, toutes choses restant égales par ailleurs (10). De plus, quelques rares études (25, 26) ont révélé une capacité d'utilisation des constituants alimentaires iden-

tiques entre porcs locaux et porcs améliorés pour différents niveaux de fibres dans la ration.

L'objectif de l'essai était d'étudier, chez le porc local du Bénin, les effets de deux niveaux d'énergie de la ration, niveaux en deçà des normes d'apports énergétiques dans l'aliment recommandées par l'INRA (12) pour des poids de porcs compris entre 5 et 25 kg.

Matériel et méthodes

Traitements alimentaires

Deux régimes alimentaires sont comparés: il s'agit de deux aliments composés complets uniques à densité énergétique différente: l'aliment HE de densité énergétique égale à 13,49 MJ/kg MS et l'aliment LE de densité énergétique égale à 12,42 MJ/kg MS correspondant respectivement à 87,4% et 79,3% des recommandations en énergie métabolisable de l'INRA (12) pour porc de poids vif compris entre 5 et 25 kg. Dans le tableau 1 sont présentées la composition et la valeur alimentaire des deux régimes alimentaires HE et LE. Excepté le niveau d'énergie, les deux traitements alimentaires n'étaient pas différents quant aux autres constituants alimentaires. Cependant du fait de la substitution du maïs de l'aliment HE par le son de blé et le tourteau de palmiste dans l'aliment LE, le taux de cellulose et celui des graisses totales sont plus élevées dans l'aliment LE comparé à l'aliment HE.

Tableau 1
Composition et valeur alimentaire des aliments

Matières premières (%)	Aliments	
	HE	LE
Maïs	59,0	0,0
Son de blé	17,5	50,0
Tourteau de palmiste	0,0	40,0
Tourteau d'arachide	13,0	0,0
Farine de poisson	9,0	9,0
Sel (NaCl)	0,4	0,4
Phosphate tricalcique	1,0	0,5
CMV ¹	0,1	0,1
Total % d'aliment	100	100
Valeur des aliments (% de l'aliment)		
Matière sèche	87,59	88,89
Energie métabolisable (KJ/kg MS) ³	13,49	12,24
Energie nette (KJ/kg MS) ⁴	9,91	8,74
Protéines brutes	19,01	19,81
Lysine ²	0,92	1,01
Acides aminés sulfurés ²	0,68	0,72
Graisses totales	1,59	4,92
Extractif non azoté	55,70	47,74
Cellulose brute	4,40	9,02
Calcium	0,82	0,71
Phosphore total	0,52	0,47

¹ CMV: Complément minéral vitaminique

² Valeurs calculées à l'aide des données de table (11)

³ Valeurs calculées à partir de l'équation 17 établie par Noblet *et al.* (15)

⁴ Valeurs calculées à partir de l'équation 1 établie par Noblet *et al.* (15)

Animaux et dispositif expérimental

Trente-six (36) porcelets de race locale du Bénin à robe noire ont été répartis en 6 lots de 6 porcs dont 3 mâles et 3 femelles. A chacun des deux traitements alimentaires HE et LE sont affectés 3 lots. Les 6 porcs d'un même lot ont été hébergés et nourris dans un même box avec 0,76 m² d'aire de couchage et 0,60 m² d'aire d'exercice par porc. Les porcs sont nourris à volonté; le renouvellement de l'aliment a lieu deux fois par jour, à 8 h et à 17 h. L'aliment est servi mouillé dans la proportion 1:1.

Après la pesée initiale, les porcs sont pesés une fois par semaine jusqu'à un poids vif final de fin d'étude fixé entre 21 et 23 kg, correspondant au poids moyen d'abattage des porcs locaux au Bénin (2). Le poids vif initial moyen par porcelet était de 7,25 kg et 7,19 kg respectivement pour les aliments HE et LE.

Au cours de la période de croissance, de manière simultanée deux à deux et à des poids identiques, des mesures de digestibilité des aliments ont été faites sur trois porcs mâles castrés de chaque aliment. L'étude de digestibilité a été faite par marquage des aliments à l'oxyde de chrome (Cr₂O₃). Cette étude comprend une période de précollecte de 7 jours et une période de collecte de fèces de 4 jours. Durant ces deux périodes, l'animal nourri à volonté est isolé dans une loge pour permettre son alimentation et la collecte des fèces. Cette collecte de fèces a été faite, à 8 h 15 et à 17 h 15 après la distribution des repas; 300 g de fèces environ sont collectés à chaque fois et ont été conservés à -20 °C jusqu'au moment des analyses.

Etude de carcasse

En fin d'étude de croissance, 6 porcs par aliment (3 castrats et 3 femelles) ont été abattus et ont fait l'objet d'étude de carcasse par le schéma de découpe selon Pond & Maner (18). A l'abattage, les pesées suivantes ont été faites: carcasse chaude, panne et tube digestif sans œsophage et vidé de son contenu. La mesure du lard dorsal et la découpe en morceaux ont porté sur la demi-carcasse gauche qui a été préalablement réfrigérée à + 4 °C pendant 20 à 24 heures.

Analyse de laboratoire

Les dosages de matière sèche, cendres, matières azotées totales (N x 6,25), graisses totales et cellulose brute dans les aliments et les fèces ont été faits selon les méthodes officielles (1). Le dosage du chrome dans les aliments et dans les fèces a été réalisé suivant la méthode décrite par François *et al.* (9).

Traitement des données

Des valeurs moyennes par traitement alimentaire des données de croissance (poids, consommation alimentaire et indice de consommation) ont été calculées en considérant le lot comme répétition. Quant aux données d'étude de carcasse et d'étude de digestibilité, chaque animal a représenté l'unité expérimentale (répétition), soit 6 répétitions et 3 répétitions par traitement alimentaire respectivement pour les données d'étude de carcasse et celle de digestibilité. Pour ces différents paramètres, une comparaison des deux ali-

ments a été réalisée à l'aide du test de Student (22). Les analyses statistiques ont été faites à l'aide du logiciel Solo (11).

Résultats

Généralités

Au cours de l'essai, un porc du traitement alimentaire LE a été sorti pour raison de santé. En dehors de ce cas, l'état général des animaux était satisfaisant, tout au long de l'essai. Les températures maxima et minima enregistrées dans le bâtiment d'élevage au cours de l'essai, étaient en moyenne de 31 °C et 26 °C. L'humidité relative était de 78% en moyenne.

Croissance pondérale et consommation alimentaire (Tableau 2)

Les poids vifs finaux moyens (préfixés) des porcs n'étaient pas différents d'un traitement à l'autre ($p > 0,05$), soit 22,06 kg et 22,13 kg respectivement pour l'aliment HE et l'aliment LE. Ces poids vifs finaux ont été atteints respectivement après 80 jours et 84 jours d'essai. Cette différence en durée d'engraissement entre les deux traitements, non significative ($p > 0,05$), s'est traduite par des gains de poids moyen quotidien statistiquement identiques ($p > 0,05$), soit 200 g/j et 184 g/j respectivement pour l'aliment HE et l'aliment LE. Il n'y avait pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les porcs des deux aliments en terme de consommation alimentaire (723 g MS/j et 709 g MS/j) et d'indice de consommation (3,86 et 3,97). En revanche, la consommation moyenne en énergie métabolisable a été plus élevée ($p < 0,01$) chez les porcs de l'aliment à forte densité énergétique HE comparés à leurs homologues de l'aliment LE soit respectivement 9,75 MJ/j et 8,68 MJ/j.

Tableau 2
Résultats techniques de consommation alimentaire et de croissance pondérale

	Aliments		
	HE	LE	SE ¹
Poids initial moyen (kg)	7,25	7,19	0,02NS
Poids final moyen (kg)	22,06	22,13	0,16NS
Durée en engraissement (j)	80	84	3NS
Consommation alimentaire (g MS/j)	723	709	16NS
Consommation énergétique (MJ EM/j)	9,75	8,68	0,20**
Gain quotidien (g/j)	200	182	11NS
Indice de consommation (g MS aliment/g de gain de poids)	3,86	3,97	0,15NS
Coefficient d'efficacité énergétique (g gain de poids/ MJ EM ingéré)	19,2	20,5	0,8NS
Coefficient d'efficacité protéique (g gain de poids/g protéines brutes ingérées)	0,54	0,57	0,04NS

¹ SE: standard error of difference of mean, NS= T test non significatif ($P > 0,05$); * = T test significatif avec $p < 0,05$; ** = T test significatif avec $p < 0,01$.

Digestibilité des aliments (Tableau 3)

Les coefficients de digestibilité de la matière organique et de l'extractif non azoté chez les porcs de l'aliment à densité énergétique élevée (HE), ont été respectivement de 10,2 et 11,4 points plus élevés ($p < 0,01$) comparés à ceux des porcs de l'aliment LE. La digestibilité de la cellulose brute a été relativement ($p > 0,05$) plus élevée chez les porcs de l'aliment LE, soit 33,49% contre 25,42% chez les porcs de l'aliment HE. On a observé la même tendance pour les graisses totales dont le coefficient de digestibilité était de 43,11% chez les porcs de l'aliment LE originellement à forte teneur en graisses totales (Tableau 1), contre 25,42% chez les porcs de l'aliment HE.

Tableau 3
Coefficients de digestibilité apparente (%)

	Aliments		
	HE	LE	SE ¹
Matière organique (%)	81,21	70,97	2,03**
Protéine brute (%)	76,53	73,68	3,09NS
Graisses totales (%)	43,11	69,09	10,96NS
Cellulose brute (%)	25,42	33,49	5,54NS
Extractif non azoté (%)	88,37	76,99	1,27**

¹ SE: standard error of difference of mean, NS= T test non significatif ($P > 0,05$); * = T test significatif avec $p < 0,05$; ** = T test significatif avec $p < 0,01$.

Etude de carcasse (Tableau 4)

Le poids de panne plus faible ($p < 0,05$) chez les porcs de l'aliment à faible densité énergétique (LE) comparé à l'aliment HE et la valeur de lard dorsal relativement plus élevée bien que non significative ($p > 0,05$) chez les porcs de cet aliment HE, faisait apparaître une tendance à la production de gras chez le porc local avec un niveau d'énergie élevé dans la ration. Ceci a été confirmé par un pourcentage de la longe élevé ($p < 0,05$) dans la carcasse des porcs nourris avec l'aliment à faible densité énergétique (LE) comparé à celui de la carcasse de leurs homologues de l'aliment (HE), soit 15,4% et 13,6% respectivement. Le pourcentage de tube digestif est élevé ($p < 0,05$) chez les

Tableau 4
Résultats de découpe de carcasse

	Aliments		
	HE	LE	SE ¹
Poids d'abattage moyen (kg)	20,83	20,75	0,40NS
Rendement carcasse (%)	71,8	71,3	1,1NS
Épaisseur du lard dorsal (niveau dernière côte) (cm)	1,3	0,9	0,2NS
Panne (g)	528	330	70*
Jambon (%)	26,8	26,5	1,4NS
Longe (%)	13,6	15,4	0,8*
Tube digestif (%)	8,2	10,3	0,8*

¹ SE: standard error of difference of mean, NS= T test non significatif ($P > 0,05$); * = T test significatif avec $p < 0,05$; ** = T test significatif avec $p < 0,01$.

porcs de l'aliment LE comparé à celui des porcs de l'aliment HE, soit respectivement 10,3% et 8,2%.

Discussion

L'objectif de l'essai était d'évaluer l'effet sur la croissance pondérale, la qualité de carcasse, chez le porc local du Bénin, de deux aliments de densité énergétique différente: l'aliment HE de niveau énergétique (énergie métabolisable) égal à 87,4% et l'aliment LE de densité énergétique égale à 79,3% des recommandations de l'INRA (12) en énergie métabolisable pour porc de race améliorée en croissance de 5 à 25 kg de poids vif. Sous réserve de l'effet du nombre faible de répétitions dans cette étude, les résultats enregistrés, chez les porcs des deux aliments à des poids moyens vifs initiaux et finaux statistiquement identiques, à savoir:

- une consommation énergétique plus élevée chez les porcs de l'aliment à forte densité énergétique (HE);
 - des gains de poids moyens quotidiens, des consommations alimentaires et des indices de consommation quasi identiques chez les porcs des deux aliments;
 - des carcasses à tendance plus maigres chez les porcs de l'aliment à faible densité énergétique (LE);
- indiquent que chez le porc local à l'engrais, entre 7 kg et 22 kg de poids vif, une densité énergétique de l'aliment de 13,49 MJ EM /kg MS est trop élevée. Un niveau d'énergie dans l'aliment proche de 12,24 MJ EM /kg MS est plutôt recommandable, ceci équivaut dans notre étude à un apport énergétique moyen de 8,7 MJ EM /jour.

Le porc local du Bénin présente des similitudes de format et de croissance avec les races indigènes de porc de l'Inde (14) et du Sri Lanka (10). Ces porcs sont souvent désignés sous la terminologie «races non améliorées» en raison, en général, de leurs faibles performances de production (croissance et reproduction). Verhulst (24) rapporte les recommandations en apport énergétique de Fuller (8) pour les races de porcs non améliorées en croissance entre 10 et 20 kg, soit 9,8 MJ /jour d'énergie digestible, ce qui équivaut environ à 9,31 MJ/j d'énergie métabolisable sur la base d'un rapport Energie métabolisable / Energie digestible de 0,95 (12). Une autre caractéristique des porcs locaux de races non améliorées, est la tendance à produire des carcasses relativement grasses à des poids relativement peu élevés. Ainsi le pourcentage de tissu adipeux d'un porc local du Nigeria (homologue du porc local du Bénin), mâle castré, pesant 65 kg environ, est estimé à 31% (7), alors qu'il n'est que de 15% chez un castrat de poids similaire de race améliorée Large White (19). De part l'évolution de sa composition corporelle avec l'évolution pondérale, le porc local du Nigeria (7) (homologue du porc local du Bénin) est à rapprocher du porc de race Meishan (19). Partant de cette similitude entre le porc local du Bénin et le porc de race Meishan, et sur la base des équations établies par Noblet *et al.* (17) pour le calcul des besoins en énergie de différentes races de porc en croissance, l'énergie métabolisable de maintenance (EMm) des porcs des aliments HE et LE peut être estimée à 4,69 KJ/j. Ainsi, dans notre essai,

l'énergie métabolisable pour la production est par conséquent de 47,7 KJ/g de gain de poids pour les porcs de l'aliment à faible densité énergétique (LE) et de 48,7 KJ/g de gain de poids pour les porcs de l'aliment HE.

L'utilisation digestive des aliments de notre essai a été beaucoup tributaire de leur taux de cellulose brute. Ainsi la réduction significative de la digestibilité de la matière organique chez les porcs de l'aliment LE comparée à celle des porcs de l'aliment HE s'explique, au moins en partie, par le taux de cellulose élevé de l'aliment LE. Roth & Kirchgessner (20) ont enregistré des résultats de digestibilité similaires sur des porcs de race européenne en croissance. L'accélération du transit digestif, conséquence d'un niveau élevé de cellulose dans l'aliment est souvent considéré comme la principale cause de la baisse de digestibilité de la matière organique (6, 21). Le taux de cellulose brute élevé dans l'aliment LE comparé à celui de l'aliment HE, s'est aussi traduit par un poids du tube digestif plus important et confirme les observations d'autres auteurs (13, 23). Ces résultats sur le développement du tube digestif dans notre essai sont dus à une densité volumétrique plus élevée (15) de l'aliment LE du fait d'un pourcentage plus important de tourteau de palmiste et de son de blé dans cet aliment comparé à l'aliment HE.

Conclusion

Malgré le nombre relativement faible d'animaux par aliment, le présent essai a permis d'établir, certes de manière approximative, un niveau des besoins énergétiques du porc local du Bénin en croissance entre 7 kg et 22 kg de poids vif. Ceci permet de rendre plus rationnelle l'alimentation de ce type racial de porc dont les normes d'alimentation sont encore mal connues, malgré son importance démographique dans les régions du sud de l'Afrique de l'Ouest et malgré l'intérêt des producteurs de porc pour sa rusticité. Compte tenu du coût relativement élevé des sources de matières azotées, l'ajustement des besoins en matières azotées et principalement en acides aminés essentiels (lysine, acides aminés soufrés, etc.) aux besoins énergétiques du porc local est nécessaire.

L'essai a aussi permis de montrer une adaptation physiologique du porc local, par le développement du tractus digestif, à l'utilisation des aliments fibreux. La capacité d'utiliser des aliments fibreux est-elle une caractéristique de la race et/ou une adaptation physiologique liée à l'ingestion d'aliment fibreux? Cette dernière question est d'autant plus importante à élucider dans le contexte d'élevage porcin peu intensif de nos régions, caractérisé par l'utilisation d'aliments relativement fibreux (24).

Remerciements

L'auteur remercie Messieurs I. Bouraïma et V. Anagonou pour leur assistance technique au cours de ce travail.

Références bibliographiques

1. AOAC, 1985, Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
2. Codjo A.B., 1994, Effet du taux de cellulose brute dans la ration sur les performances zootechniques et économiques du porc local au Bénin. Thèse de MSc. 22, IMT, Anvers, Belgique, 66 p.
3. Direction Nationale de l'Elevage, 1988, Programme de relance de l'élevage de porc au Bénin Cotonou, Bénin, 34 p.
4. d'Orgeval R., Nonfon W.R & Dèka E., 1989, Evaluation des performances du porc local au Bénin. Séminaire sur la production porcine en Afrique tropicale. Yaoundé, Cameroun, 11-16 décembre 1989, 10 pp.
5. Ehle F.R., Jeraci J.L., Robertson J.B. & Van Soest P.J., 1982, The influence of dietary fiber on digestibility, rate of passage and gastrointestinal fermentation in pigs. *J. Anim. Sci.* 55, 1071-1081.
6. Essien A.I. & Fetuga B.L., 1988, Estimating the mature bodyweight of indigenous Nigerian pigs using body weight and tissues composition changes with age. *Beiträge zur tropischen Landwirtschaft und veterinärmedizin*, 26, 197-203.
7. Fuller M.F., 1987, Nutrition and feeding. Proceedings of a seminar on pig production in tropical and sub-tropical regions, Suchow, China, 21-25 September 1987, Edit. FAO, Rome 1988.
8. François E., Thill N. & Thewis A., 1978, Méthode rapide de dosage de l'oxyde de chrome dans les aliments, les fèces et les contenus digestifs par titrage après oxydation nitro-perchlorique. *Annales de Zootechnie* 27, 355-361.
9. Goonewardene L.A., Sahaayaruban P., Rajamahendran R. & Rajaguru A.S.B., 1984, A study of some production traits among indigenous pigs in Sri Lanka and its crosses with improved white breeds. *World Review of Animal Production*, 20, 45-49.
10. Hintze J., 1991, Solo 4.0 BMDP Statistical Software, Los Angeles, California, 90025 (213) 479-779.
11. INRA, 1989, L'alimentation des animaux monogastriques: porcs, lapins, volailles. 2^{ème} édition, INRA, Paris, France, 282 p.
12. Kass L.M., Van Soest P.J. & Pond W.G., 1980, Utilization of dietary fiber from alfalfa by growing swine. 1. Apparent digestibility of diets components in specific segments of the gastrointestinal tract. *J. Anim. Sci.*, 50, 175-191.
13. Lakhami G.P. & Bhadavia S.S., 1991, Studies on performance of indigenous pigs at livestock farm, Japalpur. *Indian Journal of Animal Research*, 25, 56-58.
14. Longe O.G. & Fagbenro-Byron J.O., 1990, Composition and physical characteristics of some fibrous wastes and by-products for pig feeds in Nigeria. *Beiträge zur tropischen Landwirtschaft und veterinärmedizin*, 28, 199-205.
15. Noblet J., Fortune H., Dubois S. & Henry Y., 1989, Nouvelles bases d'estimation des teneurs en énergie digestible, métabolisable et nette des aliments pour le porc. *Institut National de Recherche*, Paris, France, 106 p.
16. Noblet J., Karege C., Dubois S. & van Milgen J., 1999, Metabolic utilization and maintenance requirements in growing pigs: effects of sex and genotype. *J. Anim. Sci.*, 77, 1208-1216.
17. Pond W.G. & Maner J.H., 1974, Swine production in temperate and tropical environments. W.H. Freeman and Company, San Francisco, 646 p.
18. Quiniou N. & Noblet J., 1995, Prediction of tissular body composition from protein and lipid deposition in growing pigs. *J. Anim. Sci.* 73, 1567-1575.
19. Roth F.X. & Kirchgessner M., 1985, Verdaulichkeit und intestinale passagerate beim Schwein in Abhängigkeit von Fütterungsniveau und Rohfasergehalt des Futters. *Zeitschrift für Tierphysiologie, Tierernährung und Futtermittelkunde* 53, 254-264.
20. Sandoval R.A., Nielsen T.K. & Sorensen P.H., 1987, Effects of fibre on nutrient digestion and time of passage in growing pigs. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 37, 367-373.
21. Snedecor G.W. & Cochran W.G. 1967, Statistical methods. Sixth edition, the Iowa State University Press Ames, USA, 593 p.
22. Stanogias G. & Pearce G.R., 1985, The digestion of fibre by pigs. 3. Effects of amount and type of fibre on physical characteristics of segments of the gastrointestinal tract. *Br. J. Nutr.*, 53, 537-548.
23. Verhulst A., 1993, Lessons from field experience in the development of monogastric animal production. *In: Strategies for sustainable animal agriculture in developing countries*. Simon Mack (eds), FAO Animal Production and Health paper 107, FAO, Rome, 262-271.
24. Zhen-Ying Z., 1985a, On the biological and economic traits of ten Chinese indigenous breeds of pigs. Part 1. *Pig News and Information*, 6, 301-309.
25. Zhen-Ying Z., 1985b, On the biological and economic traits of ten Chinese indigenous breeds of pigs. Part 2. *Pig News and Information*, 6, 425-431.

A.B. Codjo, Ingénieur agronome, M.Sc. Production animale, DEA Nutrition, Faculté des Sciences Agronomiques, BP 526 Cotonou, Bénin.

The opinions expressed, and the form adapted are the sole responsibility of the author(s) concerned
 Les opinions émises et la forme utilisée sont sous la seule responsabilité de leurs auteurs
 De geformuleerde stellingen en de gebruikte vorm zijn op de verantwoordelijkheid van de betrokken auteur(s)
 Las opiniones emitidas y la forma utilizada conciernen unicamente la responsabilidad de los autores