

Effets du taux d'incorporation de la drêche ensilée des brasseries dans les rations alimentaires sur les performances des porcs en engraissement

François Meffeja¹
 Thomas Dongmo¹
 Jean-Marie Fotso¹
 Jean-Claude Fotsa¹
 Jeannette Tchakounté¹
 Ndoumbe Nkeng¹

¹ Centre de recherche agricole pour le développement, s/c BP 7070, Yaoundé, Nkolbisson, Cameroun

Résumé

Afin d'évaluer les possibilités d'utilisation de la drêche ensilée des brasseries et de déterminer son taux optimum d'incorporation dans les rations alimentaires des porcs, une expérience portant sur les trois phases d'engraissement (post-sevrage, croissance et finition) a été réalisée. Vingt-quatre porcelets croisés Landrace × Duroc × Berkshire × Large White (12 mâles et 12 femelles), pesant initialement $9,6 \pm 0,3$ kg, ont été répartis en quatre lots de trois répétitions par lot et soumis à des régimes contenant 0, 10, 20 et 30 % de la drêche ensilée en post-sevrage, puis évoluant respectivement en régimes contenant 0, 30, 40 et 50 % en phase de croissance et 0, 50, 60, 70 % en phase de finition. Les résultats obtenus ont montré qu'un taux d'incorporation de 30 % de drêche ensilée est économiquement rentable en post-sevrage et que celui de 50 % est le meilleur en phase de croissance et de finition.

Mots clés : Zootechnie ; Nutrition.

Summary

Effect of dietary level of ensiled brewer's grains on growing finishing pig performances

To evaluate the possibilities of using ensiled brewers' grains in pig diets, an experiment was conducted to determine the optimum level of its incorporation in diets for weaner, grower, and finisher pigs. Twenty four weaned piglets from Landrace × Duroc × Berkshire × Large White (12 males and 12 females) averaging 9.6 ± 0.3 kg/piglet were randomly assigned to four groups with three replicates of two piglets per pen and fed with diets containing 0, 10, 20 and 30% ensiled brewer's grain on dry matter (DM) basis during the post-weaning period, 0, 30, 40 and 50% during the growing period and 0, 50, 60 and 70% during the finishing period. Results indicated that 30% of ensiled brewer's grain can be economically used in pig diet during the post-weaning period followed by 50% during growing and finishing period.

Key words: Zootechnics; Nutrition.

Au Cameroun, 128 000 tonnes environ de drêches humides sont annuellement dégagées par les brasseries locales et constituent une source alimentaire potentielle pour l'élevage des porcs et des volailles en milieu urbain et périurbain. C'est un sous-produit d'une très grande disponibilité. Sur le marché camerounais, les aliments commerciaux pour les porcs deviennent de plus en plus chers et ne sont plus à la portée des petits éleveurs. Le prix au kilo

de provende varie de 240 FCFA pour l'aliment porcelet à 180 FCFA pour l'aliment finition. Un sac de 50 kilos de drêche humide coûte 1 000 FCFA à 20 % de matière sèche environ, ce qui revient à 100 FCFA le kg de drêche desséchée. Elle est vendue à l'état frais le long des routes et dans les dépôts spécialisés. Les tentatives de séchage industriel pour son incorporation dans les aliments complets se sont avérées non économiques à cause des coûts énergétiques élevés [1]. Peu

d'élevages porcins utilisent de nos jours les concentrés azotés, minéralisés et vitaminés (CAMV), les tourteaux de soja, les farines animales ainsi que les acides aminés de synthèse dans la formulation des aliments en raison de leur coût prohibitif suite à la dévaluation du franc CFA en 1994.

Les drêches des brasseries, qui sont des résidus ayant servi à la fabrication de la bière, sont utilisées de manière empirique à plus de 90 % dans l'engraissement des porcs en milieu urbain, malgré la faible digestibilité de sa matière organique (43,3 %) et de ses protéines brutes (58,9 %) [2]. Cela entraîne une faible croissance des animaux et une baisse de productivité dans les élevages. Pourtant, l'utilisation rationnelle de ce sous-produit, riche en protéines, minéraux et vitamines mais très cellulosique, permettrait de réduire les charges alimentaires en élevage en laissant ainsi une part importante des céréales pour la consommation humaine. Peu de données existent sur les possibilités d'utilisation des drêches des brasseries dans l'alimentation des porcs, soit à l'état humide et ensilé, soit desséché. Les drêches desséchées des brasseries ont été utilisées [2] en remplacement du tourteau de soja chez les porcs en finition et aucune différence significative n'a été observée sur le gain du poids moyen journalier et sur la qualité de la carcasse jusqu'au taux de 50 % de protéines supplémentaires fournies par les drêches. De même, l'utilisation de la drêche humide réduisait le gain de poids de 15,5 % et augmentait à la fois la consommation et le coût de production. Chez les porcs en finition et les truies en lactation, un niveau de supplémentation économique de 1 kilo d'aliment complet par porc et par jour pour une consommation de 4 à 5 kilos de drêche humide est nécessaire pour de bonnes performances [3].

Chez la volaille, un taux d'incorporation satisfaisant de 20 % de drêche desséchée a été enregistré chez le poulet de chair [4] et de 20 à 30 % dans l'aliment des poules pondeuses [5, 6]. Il a été montré que, en séparant la drêche des brasseries en deux fractions (fine et grossière), la fraction fine, riche en protéines, peut remplacer le tourteau de soja dans les régimes de poulets de chair en finition, à condition de compléter en lysine et en méthionine [7].

L'objectif de cette étude est de tenter de valoriser l'utilisation de la drêche ensilée des brasseries et de déterminer le niveau optimum d'utilisation économique dans

les rations alimentations des porcs pour chacune des phases de croissance (post-sevrage, croissance et finition).

Matériel et méthode

Dispositif expérimental

Vingt-quatre porcelets (Landrace × Berkshire × Duroc × Large White) âgés de 8 semaines et pesant initialement $9,6 \pm 0,3$ kg ont été répartis au hasard dans 12 loges à raison de 2 porcelets par loge (1 mâle et 1 femelle) et soumis à 3 régimes expérimentaux et un témoin (0 % de drêche ensilée) à raison de 3 répétitions par traitement. Les régimes sont les suivants.

- Phase de post-sevrage

Témoin (R_0): 0 % drêche ensilée (DE) + 100 % aliment complet (AC); R_I : 10 % DE + 90 % AC; R_{II} : 20 % DE + 80 % AC; R_{III} : 30 % DE + 70 % AC.

- Phase de croissance

R_0 : 0 % DE + 100 % AC; R^I_I : 30 % DE + 70 % AC; R^I_{II} : 40 % DE + 60 % AC; R^I_{III} : 50 % DE + 50 % AC.

- Phase de finition

R_0 : 0 % DE + 100 % AC; R^{II}_I : 50 % DE + 50 % AC; R^{II}_{II} : 60 % DE + 40 % AC; R^{II}_{III} : 70 % DE + 30 % AC.

Après sevrage les animaux ont été déparasités et vaccinés contre le rouget. Ils ont été ensuite répartis dans 12 loges expérimentales construites en bois et au sol cimenté de dimension 3 m × 2,5 m. Chaque loge était munie d'un abreuvoir et d'une mangeoire de dimensions respectives 1,5 m × 0,5 m et 0,5 m × 0,5 m. La

température ambiante moyenne dans le bâtiment était de 25 °C.

Les proportions de mélange (aliment complet + drêche), calculées en fonction de la matière sèche de l'aliment et de la drêche, étaient pesées et mélangées chaque jour pour chaque régime après collecte et pesée des refus du jour précédent. Les échantillons des refus étaient quotidiennement mis à l'étuve pour déterminer leur teneur en matière sèche.

Les poids corporels des animaux étaient enregistrés au début de l'expérience et tous les 15 jours pendant toute la durée expérimentale de 128 jours. Les transitions alimentaires entre différentes phases étaient faites en fonction de la phase physiologique des animaux suivant la définition proposée par l'Inra [8], avec la phase de post-sevrage variant entre 10 et 25 kilos de poids vif, la phase de croissance entre 25 et 60 kilos de poids vif et la finition comprise entre 60 et 90 kilos de poids vif.

Alimentation

La drêche utilisée provient de l'usine des Sociétés anonymes des brasseries du Cameroun (SABC). Elle est ensilée à l'état frais dans des sacs de polyéthylène pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines, et ses caractéristiques ont été relevées (tableaux 1 et 2) [9, 10].

L'aliment complet de base a été formulé à base de maïs et du tourteau de coton dont les compositions centésimale et chimique sont présentées au tableau 3.

Méthodes d'analyse

Les paramètres étudiés ont été la consommation alimentaire moyenne, le gain de

Tableau 1. Composition chimique de la drêche desséchée des brasseries du Cameroun [9]

Table 1. Chemical composition of Cameroon dry brewer's grains

Caractéristiques	Drêches desséchées
Matière sèche (%)	91,7
Énergie digestible (kcal/kg)	2 030
Protéines brutes (%)	28,6
Matières grasses (%)	7,6
Cellulose brute (%)	15,7
Cendres (%)	3,5
Extractif non azoté (%)	43,8
Minéraux (%)	4,73
Calcium (%)	0,28
Phosphore (%)	0,60

Tableau 2. Teneur en aides aminés de la drêche desséchée des brasseries du Cameroun en % des protéines (ou en g/kg d'azote) [10]

Table 2. Amino acids composition of Cameroon dry brewer's grain

Lysine	0,85	Arginine	1,20
Méthionine	0,36	Phénylalanine	1,22
Cystine	0,43	Tyrosine	1,06
Tryptophane	0,35	Acide aspartique	1,34
Thréonine	0,85	Sérine	0,99
Leucine	2,22	Acide glutamique	2,48
Isoleucine	1,40	Proline	2,48
Valine	1,41	Glycine	1,01
Histidine	0,47	Alanine	1,10

Tableau 3. Composition de l'aliment complet

Table 3. Percentage composition of basal diet and calculated chemical composition

Ingrédients	Composition en %
Maïs	54,0
Tourteau de coton	15,0
Farine de sang	4,0
Farine de poisson	3,0
Tourteau de palmiste	10,0
Remoulage	10,0
Poudre d'os	3,4
Sel	0,5
Mélange vitamines et oligo-éléments*	0,1
Total	100
Composition chimique calculée	
Énergie digestible (kcal/kg)	3 164
Protéines brutes (%)	19,80
Cellulose brute (%)	5,30
Lysine (%)	1,00
Méthionine + cystine (%)	0,70
Tryptophane (%)	0,20
Thréonine (%)	0,71
Leucine (%)	1,79
Isoleucine (%)	1,65
Valine (%)	1,11
Calcium (%)	1,30
Phosphore total (%)	1,00
Coût aliment/kg (FCFA)	148,8

* Composition des mélanges vitamines et oligo-éléments/kg.

Vit A : 2 400 000 UI ; Vit D₃ : 480 000 UI ; Vit E : 3 g ; Vit K₃ : 0,4 g ; Vit B₁ : 0,2 g ; Vit B₂ : 1 g ; Vit B₃ : 2 g ; Vit B₆ : 0,2 g ; Vit PP : 6 g ; B₁₂ : 0,004 g ; acide folique : 0,1 g ; chlorure de choline : 60 g ; Mn : 16 g ; Co : 0,03 g ; Zn : 12 g ; sélénium : 0,05 g ; iode : 0,2 g ; cuivre : 2 g ; fer : 10 g ; DL méthionine : 150 g ; lysine : 100 g ; flaphospholipol : 0,4 g ; antioxydant : 5 g ; calcium : 19 %.

pois moyen journalier, l'indice de consommation défini comme le rapport de la quantité de matière sèche consommée sur le gain de poids moyen ainsi que

le coût alimentaire de production d'un kilo de poids vif.

En fin de la phase finition, deux porcs ont été abattus dans chaque traitement à l'is-

sue d'un jeûne hydrique de 12 heures, en vue de déterminer, pour chaque régime alimentaire, le rendement en carcasse, l'épaisseur moyenne du gras dorsal mesurée sur trois points de la carcasse chaude, respectivement au niveau du cou (première vertèbre), du dos (dernière côte) et du rein (dernière vertèbre lombaire).

L'analyse statistique a été faite par le modèle de l'analyse de variance et la comparaison des moyennes par le test de Duncan [11].

Résultats et discussion

Les performances des porcs au cours des trois phases physiologiques sont présentées dans les *tableaux 4, 5 et 6*.

Il ressort du *tableau 4* que les consommations de matière sèche ne sont pas différentes ($p > 0,05$) entre les traitements. Cependant, le gain de poids moyen journalier croît légèrement avec le niveau d'incorporation de drêche ensilée dans la ration et il existe une différence significative ($p < 0,05$) entre les traitements R₀, R_I, R_{II} et R_{III}. De même, l'indice de consommation (IC) du régime à 30 % de drêche est significativement plus faible ($p < 0,05$) que celui des trois autres régimes. Cette amélioration de l'IC pourrait s'expliquer par un apport supplémentaire de vitamines et d'acides aminés par la drêche dans les rations alimentaires, la cellulose de la drêche n'influençant pas encore la consommation alimentaire ni les performances de croissance des animaux en post-sevrage. Le régime à 30 % de drêche s'est avéré meilleur que les trois autres régimes.

En phase de croissance, l'augmentation du taux d'incorporation de la drêche s'accompagne d'une diminution de la consommation de la matière sèche. Le gain de poids moyen journalier des animaux diminue également. En moyenne, il est de 19 % ($p < 0,05$) inférieur à celui qui est obtenu avec le régime témoin, mais aucune différence n'est observée entre les régimes expérimentaux. À ce stade d'engraissement, il est vraisemblable que la teneur en eau des régimes ainsi que les problèmes d'encombrement digestif liés à l'utilisation des régimes riches en parois végétales limitent la consommation alimentaire et, par voie de conséquence, la croissance des animaux. Ces observations confirment celles de Pond *et al.* et de

Tableau 4. Performance des porcelets nourris avec des taux croissants de drêche ensilée en phase de post-sevrage

Table 4. Performance of weaning pigs fed with increasing level of ensiled brewer's grains

Paramètres/traitements	0	10	20	30	ESM
Nombre d'animaux	6	6	6	6	
Durée (j)	56	56	56	56	
Poids moyen initial (kg)	9,7 ^a	9,5 ^a	9,1 ^a	10,2 ^a	0,29
Consommation alimentaire moyenne en l'état (g/j)	854	1 141	1 425	1 713	
Consommation alimentaire moyenne en matière sèche (g/j)	813 ^a	807 ^a	799 ^a	805 ^a	5,55
Gain de poids moyen quotidien (g)	272 ^a	282 ^a	283 ^a	322 ^b	21,81
Indice de consommation (kg gain de poids/kg MS consommée)	2,98 ^a	2,87 ^a	2,82 ^a	2,50 ^b	0,30
Poids moyen final (kg)	24,9 ^a	25,2 ^{ab}	24,9 ^a	26,8 ^b	0,89

a,b, les moyennes d'une même ligne, affectées de la même lettre, ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$). ESM : erreur standard de la moyenne.

Tableau 5. Performances des porcs en croissance nourris avec des taux croissants de drêche ensilée

Table 5. Performance of growing pigs fed with increasing levels of ensiled brewer's grains

Paramètres/traitements	0	30	40	50	ESM
Nombre d'animaux	6	6	6	6	
Durée (j)	58	58	58	58	
Poids moyen initial (kg)	24,9 ^a	25,2 ^{ab}	24,9 ^a	26,8 ^b	0,89
Consommation alimentaire moyenne en l'état (g/j)	1 593	2 611	3 021	3 432	
Consommation alimentaire moyenne en matière sèche (g/j)	1 521 ^a	1 312 ^b	1 336 ^b	1 264 ^c	3
Gain de poids moyen quotidien (g)	485 ^a	401 ^b	406 ^b	366 ^b	50
Indice de consommation (kg gain de poids/kg MS consommée)	3,14 ^a	3,27 ^a	3,29 ^a	3,46 ^a	0,13
Poids moyen final (kg)	53,5 ^a	48,8 ^b	48,8 ^b	48,0 ^b	2,49

a,b,c, les moyennes d'une même ligne, affectées de la même lettre, ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$). ESM : erreur standard de la moyenne.

Tableau 6. Performances des porcs en phase de finition nourris avec des taux croissants de drêche ensilée

Table 6. Performance of finishing pigs fed with increasing levels of ensiled brewer's grains

Paramètres/traitements	0	50	60	70	ESM
Nombre d'animaux	6	6	6	6	
Durée (j)	14	14	14	14	
Poids moyen initial (kg)	53,5 ^a	48,8 ^b	48,8 ^b	48,0 ^b	2,49
Consommation alimentaire moyenne en l'état (g/j)	1 978	3 411	4 019	4 095	
Consommation alimentaire moyenne en matière sèche (g/j)	1 786 ^a	1 336 ^b	1 288 ^{bc}	1 139 ^c	278,52
Gain de poids moyen quotidien (g)	530 ^a	352 ^b	220 ^c	144 ^c	169,22
Indice de consommation (kg gain de poids/kg MS consommée)	3,35 ^a	3,84 ^a	5,85 ^b	7,93 ^b	2,14
Poids moyen final (kg)	60,9 ^a	53,8 ^b	51,9 ^b	50,1 ^b	4,74

a,b,c, les moyennes d'une même ligne, affectées de la même lettre, ne sont pas significativement différentes ($p > 0,05$). ESM : erreur standard de la moyenne.

Meffeja *et al.* [2, 3] montrant que l'augmentation du taux d'incorporation de la drêche humide dans la ration diminue à la fois l'ingestion alimentaire et le gain de poids moyen quotidien, accroissant ainsi l'indice de consommation et le coût alimentaire. Toutefois, il est à relever que l'effet de l'incorporation de la drêche à 30, 40 et 50 % dans les régimes en phase de croissance ne diffère pas d'un régime à l'autre quant aux performances pondérales des animaux.

En phase de finition, l'influence des facteurs précédemment cités (dilution de l'énergie, encombrement digestif par les fibres moins digestibles, teneur en eau) est plus accentuée avec les taux d'incorporation de 60 et 70 % de drêche (IC > 5), montrant ainsi que le taux optimum d'incorporation de la drêche est dépassé. Cependant, l'aliment reste efficace à 50 % d'incorporation (IC = 3,84) puisqu'il ne diffère pas ($p > 0,05$) de l'aliment complet (IC = 3,35).

La dilution de la concentration énergétique dans la ration ainsi que la teneur élevée en fibres diminuent la consommation d'aliment, ce qui entraîne une chute de la croissance et la réduction de l'état d'engraissement des animaux. Ce phénomène se traduit par la production d'une carcasse maigre expliquée par la faible épaisseur moyenne du lard dorsal et le pourcentage du gras abdominal des régimes expérimentaux par rapport au régime témoin (tableau 7).

Le tableau 7 montre également un accroissement du rendement de la carcasse avec des niveaux croissants de la drêche ensilée dans la ration et une tendance à l'augmentation du poids de l'estomac. Si, habituellement, les régimes alimentaires riches en eau s'accompagnent d'une réduction du rendement en carcasse, les résultats obtenus dans le présent travail pourraient s'expliquer par le fait que, pendant les heures de jeûne hydrique qui ont précédé l'abattage, les tractus digestifs des porcs consommant plus de drêche se sont vidés plus rapidement que ceux des porcs consommant moins de drêche dans leur ration. Toutefois, un nombre plus élevé de porcs serait nécessaire pour confirmer les résultats obtenus.

Analyse économique

Le tableau 8 présente le coût de production d'un kilo de poids vif par régime

Tableau 7. Caractéristiques de la carcasse des porcs nourris avec des niveaux croissants de drêche ensilée

Table 7. Carcass characteristics of pigs fed with increasing levels of ensiled brewer's grain

Paramètres/traitements	0	50	60	70	ET
Poids final (kg)	61,20	56,10	52,60	55,70	3,56
Rendement carcasse avec tête et pieds (%)	76,47	73,61	76,99	77,55	1,75
Rendement carcasse sans tête ni pieds (%)	65,19	63,10	65,39	66,42	1,39
Épaisseur moyenne du lard (cou, dos et rein) en mm	14	6,7	10	8,0	
Gras abdominal (%)	0,41	0,48	0,38	0,37	0,06
Estomac (%)	0,83	1,21	1,07	1,21	0,18

ET : écart type.

Tableau 8. Coût alimentaire (FCFA) d'un kg de poids vif par régime d'essai et par phase physiologique

Table 8. Cost of 1 kg weight per ration and per physiological phase

Phase physiologique		Niveau de drêche et coût			
Post-sevrage	Traitements	0	10	20	30
	Coût/kg	443,6	413,2	392,2	335,5
Croissance	Traitements	0	30	40	50
	Coût/kg	467,4	438,8	425,4	430,5
Finition	Traitements	0	50	60	70
	Coût/kg	498,6	477,8	754,3	909,2

alimentaire et par phase physiologique. Il ressort de ce tableau que les coûts alimentaires de production d'un kilo de poids vif pour des régimes de 10, 20, 30 % d'incorporation de drêche en phase post-sevrage, de 30, 40, 50 % en phase croissance et de 50 % en phase finition sont nettement inférieurs au coût de production du régime témoin, mais que ces coûts sont accrus aux taux de 60 et 70 % d'incorporation de drêche ensilée en phase finition. Il semble donc que, en phase de finition, un taux d'incorporation de drêche supérieur à 50 % ne soit plus économique. Les résultats obtenus montrent que, en post-sevrage, un bénéfice de 108,1 FCFA est obtenu au kilo de poids vif produit. Il est de 36,9 FCFA en

croissance et négatif en finition (- 410,6 FCFA).

Conclusion

Les résultats obtenus montrent que les drêches des brasseries produites en quantité et utilisées de manière empirique par les éleveurs au Cameroun sont un sous-produit agro-industriel valorisable comme ingrédient dans les rations alimentaires des porcs en engraissement. Ensilées, elles permettent une bonne palatabilité et des performances de croissance correctes. En association avec un

aliment complet équilibré, l'utilisation des drêches ensilées des brasseries peut être rentabilisée économiquement à 30 % d'incorporation dans les rations des porcelets en post-sevrage et jusqu'à 50 % d'incorporation pour les phases physiologiques de croissance et de finition ■

Références

1. Anonymes. *La valorisation des déchets agro-alimentaires, en particulier ceux des brasseries en alimentation animale au Cameroun*. Yaoundé : Esitpa, 1986 ; 17 p.
2. Pond WG, Maner JH. Brewery by-products. In : Ponds WG, Maner JH. eds. *Swine production in temperate and tropical environments*. San Francisco : Freeman and Co, 1974 : 244-5.
3. Meffeja F, Tchoudoum L, Obounou L. *Utilisation de la drêche humide des brasseries dans l'alimentation des porcs*. Proceedings of Vth Bioscience Conference, Bioscience and food security, Yaounde Cameroon, 1998 : 99-107.
4. Branckaert R. Utilisation des drêches des brasseries desséchées dans l'alimentation du poulet de chair en régions tropicales. *Rev Elev Med Vet Pays Trop* 1967 ; 20 : 295-600.
5. Branckaert R, Vallerand P. Utilisation des drêches des brasseries dans l'alimentation animale des régions tropicales. II. La poule pondeuse. *Rev Elev Med Vet Pays Trop* 1970 ; 24:9-55.
6. Fombad R, Mafeni J. *The evaluation of brewers' dried grain in poultry rations. Breeder chicken rations*. Proceeding of the fourth animal workshop held at Mankon Station Bamenda, Cameroon, 1987, 20-27 December, 230 p.
7. Lljopis I, Boea J, Gonzalez-Moles A, Luque JA. Étude des possibilités d'emploi de la drêche des brasseries dans l'alimentation des monogastriques. L'expérience chez les rats et des poulets concernant la qualité nutritive de la protéine de deux fractions de la drêche des brasseries. *Ann Zootech* 1981 ; 30 : 77-85.
8. Institut national de la recherche agronomique. *L'alimentation des monogastriques : porc, lapin, volailles*. Paris : Jura, 1984 ; 239 p.
9. Institute of Animal Research (IRZ). *Summary of research results*. Mankon (Cameroun): IRZ, 1986 ; 48 p.
10. Sociétés anonymes des brasseries du Cameroun (SABC). *Utilisation de la drêche dans l'élevage des porcs : fiche technique de l'éleveur*. Douala (Cameroun) : SABC, 1990 ; 22 p.
11. Dagnielie P. *Théories et méthodes des statistiques, applications agronomiques*. Gembloux (Belgique) : Presses agronomiques de Gembloux, 1986 ; 463 p.