



Besoins en phosphore disponible et utilisation d'une phytase microbienne chez le poulet de chair en période de finition¹

Isabelle Bouvarel (1), Bruno Barrier-Guillot (2), Yves Nys (3), Michel Lessire (3) et Jean-Luc Widiez (4)

(1) ITAVI, 28 rue du Rocher, 75008 Paris, (2) ITCF, 91720 Boigneville, (3) INRA, Station de Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly, (4) INRA, Domaine du Magneraud, 17700 Surgères

Le phosphore phytique rejeté par les animaux monogastriques contribue notablement à la pollution des eaux de surface. Deux voies permettent de diminuer les rejets en phosphore : la réduction de l'ingéré de phosphore par une meilleure adéquation des apports et des besoins nutritionnels, et l'amélioration de l'utilisation digestive du phosphore en utilisant des céréales ayant une activité phytasique ou en supplémentant les aliments avec une phytase microbienne. Bouvarel et al, (1995) ont montré qu'un apport de 0,24% de phosphore disponible en finition est suboptimal pour les performances de croissance du poulet. Des travaux complémentaires

ont cherché à cerner plus précisément les besoins en phosphore disponible au cours de la période de finition, période durant laquelle la consommation alimentaire et donc les rejets, sont les plus importants. Dans le même temps, a été évaluée la diminution des rejets en phosphore lors d'une supplémentation en phytase microbienne de régimes à base de maïs, de blé et de triticales.

I. Matériel et méthodes

4080 poulets mâles de souche Ross sont répartis dans 2 bâti-

ments de 24 parquets (Inra Magneraud). Chaque parquet contient 85 animaux avec une densité de 17 poulets par m². Les animaux reçoivent trois aliments successifs présentés en granulés : un aliment démarrage (1-8 jours) et croissance (9-23 jours) identiques pour tous les animaux, et un aliment finition (24-37 jours). Huit traitements sont comparés durant cette dernière période (Tableau 1). Les aliments sont isonutritionnels, Seules les teneurs en phosphore disponible diffèrent.

TABEAU 1 - Traitements alimentaires

TRAITEMENT	1	2	3	4	5	6	7	8
CEREALE	MAIS				BLE		TRITICALE	
P. disponible (%)	0,20	0,26	0,37	0,20	0,26	0,26	0,26	0,26
PHYTASE ajoutée	-	-	-	300 u	-	300 u	-	300 u
P. total mesuré (%)	0,52	0,61	0,73	0,56	0,49	0,51	0,56	0,55
Activité phytasique mesurée (U/kg)	0	-	-	250	420	620	450	650
EM mesurée (kcal/kg sec)	3447	-	-	3452	3334	3398	3371	3392

Les traitements 1 à 3 permettent d'estimer les besoins en phosphore disponible. Il est testé trois taux de phosphore disponible : 0,20 , 0,26 et 0,37% correspondant aux recommandations INRA (1989), par apport croissant de phosphate bical-

cique. Le maïs, ne présentant pas d'activité phytasique, est utilisé comme céréale de base.

Les traitements 5 à 8 contiennent un taux de phosphore disponible de 0,26%. La céréale de base est le blé ou le triticales associé à du maïs. Pour chaque

céréale, il est testé l'adjonction de 300 U/kg de phytase microbienne (Natuphos). Le traitement 4, à base de maïs et contenant 0,20% de phosphore disponible, est également supplémenté en phytase microbienne (Tableau 2).

⁽¹⁾ Travaux conduits avec le soutien financier de l'enveloppe recherche ACTA/MAPA/MESR et présentés lors des Deuxièmes Journées de la Recherche Avicole (Tours, 8-10 Avril 1997)

TABLEAU 2 - Composition des aliments (%)

Traitement	1	2	3	5	7
Maïs	68,2	68,0	67,5	-	38,4
Blé	-	-	-	67,5	-
Triticale	-	-	-	-	30,0
T. Soja 50	22,6	22,6	22,7	18,4	20,8
Gluten 60	3,5	3,5	3,5	5,0	3,5
Huile végétale	2,0	2,1	2,3	5,4	3,6
Carb. Ca farine	1,5	1,3	0,8	1,5	1,4
Phosphate bicalcique	0,9	1,2	1,9	0,8	1,0
AA *	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
COV + sel	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

* AA : L-Lysine, DL-Méthionine, L-Thréonine, L-Tryptophane

Les poulets ont été pesés collectivement à la mise en place et à 8 jours, puis individuellement à 24 et 37 jours, après une mise à jeun de 12h. La minéralisation osseuse est estimée à partir de la teneur en cendres des tibias dégraissés. Une mesure a été réalisée à 37 jours sur un des deux tibias de 4 poulets prélevés dans chacun des 24 parquets. Les teneurs en matière sèche et en phosphore des fientes collectées pendant 2 heures sous une cage où sont placés 10 animaux, sont mesurées pour trois parquets par traitement.

Le traitement statistique des données a été réalisé par analyse de variance (SAS, 1995) en tenant compte des effets "traitement" et "bâtiment". Le test de Newman Keuls a été utilisé pour les comparaisons de moyennes.

II Résultats

1. Besoins en phosphore disponible (traitements 1, 2 et 3)

Un apport de 0,26% de phosphore disponible, dans un régime à base de maïs, paraît suffisant pour le gain de poids en finition (Tableau 4). Le gain de poids entre 24 et 37 jours ainsi que le poids à 37 jours sont en effet significativement réduits lorsque l'apport en phosphore disponible est de 0,20% comparé à 0,26 %.

Les indices de consommation sont identiques pour les trois niveaux d'apport. De même, la minéralisation osseuse n'est pas modifiée.

2. Supplémentation en phytase microbienne (traitements 4 à 8)

La supplémentation en phytase microbienne permet, pour chaque céréale de base utilisée (maïs, blé et triticale), une amélioration significative du gain de poids de 24 à 37 jours : +68 g, +49 g et +23 g, respectivement.

Il n'est pas observé d'amélioration significative de l'indice de consommation, mis à part le traitement à base de blé : -0,08 entre 24 et 37 jours.

La minéralisation osseuse n'est pas modifiée par la supplémentation phytasique. Il est observé un écart significatif entre le traitement à base de blé non supplémenté et le traitement à base de triticale présentant une supplémentation phytasique : + 1,6 points. La moindre minéralisation osseuse observée avec le

Les traitements 1 et 4 à 8 présentent des teneurs en phosphore total comparables (0,52 %). Les teneurs en phosphore total des céréales ont été mesurées préalablement à la formulation. La valeur de disponibilité du phosphore utilisée pour la formulation correspond aux tables INRA (1989). La composition chimique et l'activité phytasique des aliments ont été contrôlées (Tableau 3).

TABLEAU 3 - Caractéristiques des aliments (%)

Aliment	Démarrage 1 - 8 j	Croissance 9 - 23 j	Finition 24 - 37 j
EM (kcal/kg)	3050	3050	3100
MAT	22	20	19
Lys	1,15	1,10	0,90
AAS	0,90	0,76	0,74
TRY	0,43	0,22	0,17
THR	0,82	0,80	0,69
Ca	1,15	0,95	0,85
Pd	0,45	0,40	*

* Selon traitement

traitement 5 associée à un gain de poids plus faible peut peut-être s'expliquer par une déficience en protéines brutes (18,4 vs 19,3% en moyenne pour les autres régimes) ou en énergie métabolisable (3334 vs 3412 kcal/kg MS en moyenne pour les autres régimes).

3. Teneur en phosphore des déjections

La teneur moyenne en phosphore des fientes est de 34,4 g P₂O₅/kg MS. La diminution du taux de phosphore disponible de 0,37 à 0,26% permet de réduire la teneur en phosphore des fientes de 21%. En revanche, cette dernière est identique pour les traitements 1 et 2.

Les traitements à base de blé présentent les rejets les plus faibles. La diminution des rejets est de 24% pour l'aliment à base

de blé non supplémenté et de 11% pour le triticale, par rapport au traitement à base de maïs présentant la même teneur en phosphore disponible (0,26%).

L'addition de phytase microbienne ne permet pas de diminuer significativement les teneurs en phosphore des fientes. La diminution est de 4% pour le blé, 5% pour le maïs et 8% pour le triticale.

En jouant à la fois sur le taux de phosphore disponible, sur le choix des matières premières et sur l'addition de phytase microbienne, les écarts de teneur en phosphore des fientes atteignent 42%.

A l'instar de ce qui avait été observé dans un essai précédent (Bouvarel et al, 1995), une relation linéaire est observée entre la teneur en phosphore total de l'aliment formulé sans phytase microbienne et la teneur en phosphore des fientes ($R^2=0,90$)

Conclusion

Dans les conditions expérimentales décrites, un apport de 0,26% de phosphore disponible paraît suffisant comparé à un apport de 0,37%, pour les performances de croissance ainsi que pour la minéralisation osseuse. La réduction des rejets en phosphore est de 21%. Bien que l'indice de consommation reste inchangé, un apport de 0,20% de phosphore disponible est insuffisant comparé à un apport de 0,26%. Il est observé une baisse du gain de poids et une légère détérioration de la minéralisation osseuse.

L'addition de phytase microbienne dans un régime à base de maïs et présentant 0,20% de phosphore disponible permet des performances équivalentes, voire même supérieures pour le gain de poids, à un régime contenant 0,26% de phosphore disponible. Elle permet une

diminution des rejets en phosphore de 12%.

En revanche, l'addition de phytase dans des aliments présentant une teneur en phosphore disponible de 0,26% ne paraît pas se justifier puisque les besoins en phosphore sont déjà couverts.

La prise en compte des phytases endogènes dans la formulation permet de diminuer notablement les rejets en phosphore : de 11 à 24 % selon les céréales utilisées par rapport au maïs, pour un même apport de phosphore disponible.

Références

- INRA.** 1989, Alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles, 2^{ème} édit, 282p.
SAS, 1989-1995, SAS Institut Inc, NC.
 Bouvarel I., Barrier-Guillot B., Bougon M., Nys Y., 1995. Journées de la Recherche Avicole, Angers, 28-30 mars, pp 65-67.

TABEAU 4 - Performances zootechniques, minéralisation osseuse et teneur en phosphore des fientes

Céréale Pd (%) Phytase	1	2	3	4	5	6	7	8	Probabilité	Moyenne	CV (%)
	Maïs				Blé		Triticale				
	0,20	0,26	0,37	0,20 300 u	0,26	0,26 300 u	0,26	0,26 300 u			
Poids 37 j (g)	1790 c	1831 b	1826 b	1858 a	1769 c	1816 b	1818 b	1841 ab	< 1 %	1819	9,8
Gain de poids 24 - 37 j (g)	1002 d	1042 bc	1042 bc	1070 a	981 e	1030 c	1029 c	1052 b	< 1 %	1031	11,4
Consommation (24 - 37 j)	1932	2015	1988	2015	1949	1964	1998	2027	NS	1986	2,8
IC											
24 - 37 j	1,91 ab	1,92 ab	1,89 b	1,87 b	1,96 a	1,88 b	1,92 ab	1,91 ab	< 1 %	1,908	1,7
1 - 37 j	1,75 b	1,77 ab	1,75 b	1,74 b	1,79 a	1,76 a	1,77 ab	1,77 ab	< 1 %	1,764	1,3
Teneur en cendres des tibias (%)	53,7 ab	54,4 ab	54,4 ab	54,5 ab	53,3 b	54,5 ab	54,9 a	54,2 ab	0,04	54,24	3,1
P des fientes (%) 36 j	1,55 b	1,64 b	2,07 a	1,47 bc	1,24 d	1,19 d	1,45 bc	1,34 cd	< 1 %	1,50	5,3