

## IMPACT DE L'UTILISATION DE GLYCERINE SUR LES PERFORMANCES DES POULETS DE 1 A 35 JOURS

**Margetyal Carole<sup>1</sup>, Launay Claire<sup>1</sup>, Arveux Pierre<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>INZO° - BP 19 - Chierry -02402 CHATEAU – THIERRY Cedex,

### **RÉSUMÉ**

L'objectif de cet essai était d'évaluer l'impact d'une incorporation de glycérine sur les performances de croissance de poulets Ross PM3. De 1 à 35 jours, les animaux ont été élevés au sol, à raison de 94 animaux par loge, soit une densité de 11,75 poulets/m<sup>2</sup>. Ils ont été alimentés à volonté, avec un aliment témoin ou contenant de la glycérine à hauteur de 5% en démarrage et en croissance, puis de 10% en finition. Ils ont été pesés collectivement par loge à J1, J10, J22 et J34. Les consommations d'aliments ont été enregistrées par loge et la qualité des fientes a été évaluée.

L'incorporation de glycérine a diminué la dureté et augmenté la durabilité des granulés ; sa présence semble avoir réduit la perte en eau des autres ingrédients au cours de la fabrication de l'aliment.

Sur l'ensemble de la période d'essai, l'incorporation de glycérine a été sans effet significatif sur la croissance. La baisse de consommation observée avec glycérine à partir de J10 s'est accentuée en finition, où la différence a atteint 7g/j ( $p < 0.01$ ) avec le témoin. Au global, c'est 2,8 g/j ( $p < 0.05$ ) de consommation d'aliment en moins par rapport au témoin. L'amélioration d'indice de consommation a été significative ( $p < 0.05$ ) de J22 à J34 mais l'effet a été insuffisant pour être significatif sur toute la durée d'élevage. Aucun effet de l'incorporation de glycérine sur la qualité des fientes n'a été mis en évidence en raison d'une majorité de fientes sèches dans les 2 lots.

L'incorporation de glycérine à hauteur de 5% en démarrage/croissance et 10% en finition est donc possible sans dégradation des performances. L'amélioration d'indice de consommation observée en finition, et la confrontation de la valorisation énergétique calculée avec les données de la bibliographie, nous incitent à donner une valeur énergétique de 4200 kcal EM/kg au glycérol pur.

### **ABSTRACT**

This trial aimed to assess the impact of glycerin inclusion on Ross PM3 broilers' growth until 35 days of age. During the whole rearing period, animals were reared on the floor, 94 animals per pen, at a density of 11.75 animals/m<sup>2</sup>. They were fed ad libitum, either with the control diet, or a diet containing 5% glycerine in starter and growing diets and 10% in the finishing diet. They were collectively weighted by pen at d1, d10, d22 and d34. Feed consumptions and mortality were registered by pen; faeces quality was evaluated.

Glycerin inclusion has lowered hardness and increased durability of the pellets. Moreover, it seems to have reduced water loss of the other diet's ingredients during the process.

Considering the whole rearing period, the use of glycerin had no significant effect on growth. From d10, feed consumption tended to decrease with glycerin; the difference becoming significant in the finishing period with 7 g/d less consumed ( $p < 0.01$ ) than the control. From d1 to d35, feed consumption reduction with glycerin amounted to 2.8 g/d ( $p < 0.05$ ). From d22 to d35, feed conversion ratio was significantly reduced ( $p < 0.05$ ). The effect wasn't marked enough to remain significant from d1 to d35. No effect of glycerin on faeces quality was put in evidence because of a good faeces quality with both treatments.

Glycerin inclusion at 5% until 22 days, and 10% after, is possible without affecting growth performances. The fact that feed conversion ratio improves in finishing period and that higher ME values were found in the literature, incite us to put a ME value of 4200 kcal /kg to pur glycerol.

## INTRODUCTION

En 2006-2007, l'engouement général pour les bio-carburants (aussi appelés agro-carburants), tant en France qu'Europe, s'est traduit par l'augmentation des capacités d'estérification d'huile végétale et par la multiplication des projets de construction de nouvelles unités, conduisant à la production de glycérine comme coproduit. On dénombrait alors pas moins de 19 sites d'estérification répartis sur l'ensemble du territoire français. En 2006, la production de glycérine française était de 78000T et on estimait à 320000T, la quantité de glycérine brute qui serait disponible pour l'alimentation animale à horizon 2010. Tout l'enjeu était alors de mieux connaître cette nouvelle matière première, tant sur le plan sanitaire, alimentaire que par rapport aux niveaux d'incorporation possibles. L'objectif de cet essai était donc d'évaluer l'intérêt de la glycérine 90 en tant que source énergétique et l'impact de son incorporation sur les performances de croissance des poulets.

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Dispositif expérimental

Les 1034 animaux affectés à l'essai étaient des poussins d'1 jour, sexés moitié mâles, moitié femelles, de souche Ross PM3. Ils ont été répartis sur 11 loges de 9m<sup>2</sup> chacune. Durant toute la période d'essai, l'élevage s'est fait au sol, sur copeaux, à une densité de départ de 11,75 animaux/m<sup>2</sup>. 7 loges de 94 animaux ont reçu un aliment témoin, sans glycérine. 4 loges de 94 animaux ont reçu un aliment contenant 5% de glycérine en démarrage, de J1 à J10, ainsi qu'en croissance, de J10 à J22, puis 10% en finition de J23 à J35.

La glycérine utilisée était issue de l'unité d'estérification de Saipol de Grand-Couronne (76). Les valeurs analytiques garanties étaient les suivantes : glycérol 90% minimum, eau 10% maximum, méthanol 0.5% maximum, cendres 5% maximum et Matières Organiques Non Glycérineuses 2% maximum. La valeur d'énergie métabolisable attribuée à la glycérine en l'état était de 3530 kcal/kg, soit une valeur de 3920 kcal EM/kg pour le glycérol pur.

### 1.2 Aliments

Les animaux ont été alimentés à volonté pendant toute la durée de l'essai. En démarrage, les aliments étaient sous forme de miettes, réalisées à partir d'un granulé de 2 mm. En croissance, ils étaient sous forme de miettes réalisées à partir d'un granulé de 3 mm. Des granulés de 2,5 mm coupés courts étaient ensuite distribués en finition. La composition des aliments et leurs caractéristiques nutritionnelles sont indiquées dans le tableau 1.

Tous les aliments ont été fabriqués par l'atelier expérimental d'INZO° à Château-Thierry.

### 1.3. Mesures et analyses

Sur chacun des aliments démarrage, croissance et finition, les teneurs en humidité (NF V18-109/CEE 71/393), protéines (Dumas, exprimée en équivalent Kjeldahl), calcium (NF V18-108) et matières grasses (NF V18-117) ont été analysées. La dureté (Indice de Kahl) et la durabilité (sur appareil Eurotest) de tous les aliments finition ont été évaluées.

Les poulets ont été pesés collectivement par loge à J1, J10, J22 et J34. Les quantités d'aliments consommées entre chaque pesée ont été mesurées.

A J17, le degré d'humidité des fientes a été évalué à l'aide du papier Elanco, à raison de 12 fientes par traitement.

### 1.4 Analyse de l'essai

L'analyse de variance des différents critères analysés a été réalisée avec le logiciel d'analyses statistiques SAS® version 8.02 en utilisant la procédure GLM.

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les caractéristiques physiques des aliments figurent dans le tableau 2. Les performances de croissance obtenues avec les 2 régimes sont présentées dans le tableau 3.

### 2.1 Effet de la glycérine sur les caractéristiques physiques des aliments

Si tous les aliments sont plus secs qu'escompté, on remarque toutefois une tendance de la glycérine à limiter les pertes en eau des autres ingrédients lors de la fabrication (tableau 2.). C'est sur l'aliment finition, à 10% de glycérine, que l'effet est le plus marqué : le témoin contient 1,1 point d'humidité de moins que prévu, contre 0,2 point d'humidité de plus que prévu pour l'aliment avec glycérine. L'incorporation de glycérine peut-elle être un moyen de diminuer la freinte en usine ?

Par ailleurs, elle tend à diminuer la dureté de l'aliment (2,6 contre 3,2 pour le témoin) et à en augmenter la durabilité (95% contre 84% pour le témoin).

### 2.2 Performances de croissance

Si les gains de poids ont été numériquement inférieurs avec glycérine, les différences entre les 2 régimes n'ont pas dépassé les 2% et n'ont été significatives sur aucune des périodes. Les évolutions de poids ont été très proches ; en fin d'essai, la différence n'était que de 26g, c'est-à-dire de 1,2% sur le poids à J34. L'incorporation de glycérine aux teneurs pratiquées ne semble donc pas avoir déprécié les performances

de croissance des poulets. Ces résultats concordent avec ceux de Lessard et al. (1993), Simon et al. (1996) Cerrate et al. (2006), qui n'observent aucune dégradation de performances pour une teneur en glycérine allant jusqu'à 5% dans l'aliment. A 10% de glycérine tout au long de la période d'élevage, certains auteurs relèvent des dégradations d'état de litière, ce que nous n'avons pas noté, les fientes étant sèches dans les 2 lots. Les caractéristiques chimiques des produits, en l'occurrence, les teneurs en sodium et potassium, plus que la présence de glycérol en tant que tel sont à incriminer. En effet, selon le catalyseur utilisé lors du process d'estérification (méthylate ou acétate de sodium, hydroxyde de sodium ou de potassium), les teneurs en sodium et potassium retrouvées dans la glycérine sont plus ou moins élevées. La glycérine utilisée dans cet essai était garantie à moins de 2% de sulfate de sodium et ne contenait pas de potassium. La connaissance du process du site d'approvisionnement est donc une donnée importante.

Jusqu'à 10 jours d'âge, les consommations d'aliments ont été sensiblement les mêmes, que l'aliment contienne ou non du glycérol. La différence entre les 2 traitements est restée inférieure à 2%. A partir de J11, les consommations ont eu tendance à être moindres lorsque l'aliment contenait du glycérol, avec une différence qui s'est accentuée au cours de la période d'élevage. En finition, la consommation d'aliment avec 10% de glycérine est ainsi devenue significativement inférieure à celle de l'aliment témoin : -7,0 g/j ( $p < 0.01$ ), soit 4% de moins. L'amélioration conjointe de l'indice de consommation a été de 0.06 point, elle a été significative sur cette période 23-34 ( $p < 0.05$ ). Rapportée à la durée globale de l'essai, la baisse de consommation d'aliment de 2,8 g/j a été significative, au contraire de l'amélioration d'indice qui n'a été que de 0,02. Cette amélioration de

l'efficacité alimentaire observée en finition est d'autant plus surprenante que l'aliment témoin, théoriquement isoénergétique, était en fait plus sec que prévu ; il serait donc à priori plus énergétique que l'aliment avec glycérine. Ce dernier présentait en outre une bonne qualité de granulé, ce qui aurait plutôt tendance à favoriser l'ingéré qu'à le réduire.

Une éventuelle sous-valorisation de la valeur énergétique de la glycérine peut être un élément d'explication même si elle ne peut, à elle seule, expliquer la baisse de consommation de 7g/j en finition. Nous avons donc confronté la valeur énergétique de 3920 kcal EM/kg attribuée au glycérol pur aux valeurs relevées dans la bibliographie.

Nous retenons une valeur moyenne de 4200 kcal EM/kg pour le glycérol pur, soit 3780 kcal EM/kg pour la glycérine 90 en l'état.

## CONCLUSION

L'incorporation de glycérine, à hauteur de 5% jusqu'à 21 jours, puis de 10% au-delà, ne déprécie pas les performances de croissance des poulets. A ces taux, la glycérine peut être, selon les cas, un adjuvant technologique intéressant. Au regard des résultats de cet essai et des données bibliographiques, une valeur énergétique de 4200 kcal EM/kg peut être avancée pour le glycérol pur. En complément, une mesure de digestibilité de l'énergie permettrait de préciser la valeur énergétique de cette matière première. Moyennant certaines précautions, son utilisation en tant que source énergétique pour la volaille est technologiquement et zootechniquement possible. Néanmoins, son entrée dans les formules est et restera conditionnée en tout premier lieu par son prix et sa disponibilité, eux-mêmes fonction des considérations politiques et économiques qui encadrent le développement des bio- ou agro-carburants.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bartlet J., Schneider D., 2002. [http://www.ufop.de/downloads/Abschlussber\\_Schneider.pdf](http://www.ufop.de/downloads/Abschlussber_Schneider.pdf)  
 Cerrate S., Yan F., Wang Z., Coto C., Sacakli P., Waldroup P.W., 2006. Intern. Journ. of Poult. Sci. 5 (11) :1001-1007.  
 Dozier W.A., Kerr B.J., Corzo A., Kidd M.T., Weber E., Bregendahl K., 2008. Poult.Sci. 87:317-322.  
 Kerr B.J., Dozier W.A., Bregendahl K. 2007. Proceedings of the 67<sup>th</sup> Minnesota Nutrition Conference, 220-234.  
 Lessard P., Lefrançois M.R., Bernier J.F. 1993. Poult. Sci. 72 : 535-545.  
 Simon A., Bergner H., Schwabe M. 1996. Arch. of Anim. Nutr. 49(2), 103-112.

**Tableau 1.** Composition et caractéristiques nutritionnelles des aliments

	<b>Démarrage 1-10 jours</b>		<b>Croissance 11-21 jours</b>		<b>Finition 22-35 jours</b>	
	<b>Témoin</b>	<b>5% glycérine</b>	<b>Témoin</b>	<b>5% glycérine</b>	<b>Témoin</b>	<b>10% glycérine</b>
<b>Composition, %</b>						
Blé	40,53	33,30	43,40	42,05	48,87	43,96
Maïs	20,00	20,00	20,00	15,00	20,00	12,0
Tourteau de soja 48	30,20	32,00	27,50	28,80	20,10	23,90
Tourteau de colza	2,00	2,00	2,00	2,00	2,90	2,00
Son de blé	2,10	2,50	2,00	2,00	2,00	2,00
Glycérine 90		<b>5,00</b>		<b>5,00</b>		<b>10,00</b>
Huile de soja	1,12	1,20	1,40	1,52	2,71	2,79
Carbonate de calcium	0,90	0,90	0,95	0,90	0,85	0,80
Phosphate bicalcique	1,85	1,90	1,45	1,45	1,20	1,25
Bicarbonate de sodium	0,15	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10
Sel	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Lysine HCl	0,13	0,10	0,14	0,12	0,24	0,18
DL-Méthionine	0,12	0,13	0,11	0,11	0,10	0,10
L-Thréonine					0,07	0,02
Prémix	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
<b>Valeurs nutritionnelles</b>						
EM (kcal/kg)	2900	2900	2950	2950	3080	3080
Protéines brutes, %	21,5	21,5	20,6	20,6	18,3	18,4
Cellulose brute, %	3,9	3,9	3,8	3,7	3,6	3,4
Matières grasses, %	3,0	3,0	3,3	3,2	4,5	4,3
Calcium, %	1,09	1,11	1,01	0,99	0,90	0,90
Lysine digestible, %	1,05	1,05	1,00	1,00	0,92	0,92

**Tableau 2.** Caractéristiques physiques des aliments

	<b>Démarrage 1-10 jours</b>		<b>Croissance 11-21 jours</b>		<b>Finition 22-35 jours</b>	
	<b>Témoin</b>	<b>5% glycérine</b>	<b>Témoin</b>	<b>5% glycérine</b>	<b>Témoin</b>	<b>10% glycérine</b>
Humidité théorique, %	11,7	11,6	11,6	11,5	11,4	11,2
Humidité analysée, %	10,1	10,7	10,1	11,05	10,3	11,4
Dureté	-	-	-	-	3,2	2,6
Durabilité, %	-	-	-	-	84	95

**Tableau 3,** Performances de croissance obtenues avec et sans glycérine

	Traitement		Statistiques
	Témoin	Glycérine 5-5-10	
<b>Poids (g)</b>			
Poids 1 j	42	42	NS
Poids 10 j	268	263	NS
Poids 22 j	1018	1003	NS
Poids 34 j	2112	2086	NS
<b>GMQ (g/j)</b>			
GMQ 1-10 j	22,6	22,1	NS
GMQ 11-22 j	62,5	61,7	NS
GMQ 23-34 j	91,1	90,3	NS
GMQ 1-34 j	60,9	60,1	NS
<b>Consommation (g/j)</b>			
Consommation 1-10 j	32,3	33,0	NS
Consommation 11-22 j	91,8	90,4	NS
Consommation 23-34 j	167,5 a	160,5 b	p<0,05
Consommation 1-34 j	101,0 a	98,2 b	p<0,05
<b>IC</b>			
IC 1-10 j	1,42	1,49	NS
IC 11-22 j	1,47	1,47	NS
IC 23-34 j	1,84 a	1,78 b	p<0,05
IC 1-34 j	1,66	1,64	NS