

# UN APPORT DE TRIBUTYRINE CHEZ LA POULE REPRODUCTRICE (SOUCHE CHAIR *GALLUS*) INFLUENCE LA FERTILITÉ, LE TAUX D'ECLOSION, ET LA PERFORMANCE DES POUSSINS D'1 JOUR

Schwarzer Koen<sup>1</sup>, Alleno Christophe<sup>2</sup>, Michard Jacky<sup>3</sup>, Wielsma Geert<sup>1</sup> et Michaut Christophe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PERSTORP - Industrieweg 8 - 5165 NH WASPIK, PAYS-BAS

<sup>2</sup>Zootests - Parc Technologique du Zoopôle - 22440 PLOUFRAGAN

<sup>3</sup>HUBBARD - Mauguierand, 22800 - LE FOEIL

[koen.schwarzer@perstorp.com](mailto:koen.schwarzer@perstorp.com)

## RÉSUMÉ

L'acide butyrique est connu pour ses effets biologiques chez l'homme et l'animal. Le but de cette étude est d'évaluer l'impact d'une supplémentation de l'aliment en acide butyrique (sous forme de Tributyrine, ProPhorce™ SR 130), sur les œufs (qualité, fertilité, éclosabilité) ainsi que sur les performances à 8 jours des poussins qui en sont issus. La performance de reproduction, pour la lignée femelle D des souches Hubbard, est comparée pour 3 groupes : témoin négatif, aliment standard ; témoin + Tributyrine à 0.5 kg/tonne ; témoin + Tributyrine à 1.0 kg/tonne et mortalité, ingestion, taux de ponte sont enregistrées entre 49 et 56 semaines d'âge. La mesure de la qualité des œufs enregistrés à 48 et 56 semaines d'âge, sur œufs frais et sur œufs après stockage ne présentaient pas de différences significatives entre animaux témoins et animaux supplémentés par la Tributyrine.

L'éclosabilité et les performances des descendants sont mesurées lorsque les poules ont atteint 56 semaines d'âge.

Les résultats d'éclosion ont mis en évidence des différences significatives sur le taux de fécondation ( $p=0.004$ ) et sur le taux d'éclosion ( $p=0.011$ ) entre les groupes recevant l'aliment témoin et ceux contenant la Tributyrine. Les performances ultérieures des poussins d'1 jour (P1J) mettent en évidence des différences statistiquement significatives pour les croissances relatives entre 1 et 8 jours d'âge ( $p=0.030$ )

Il peut être conclu que la supplémentation de l'aliment en Tributyrine améliore significativement la fertilité des œufs, le taux d'éclosion et la croissance des poussins d'1 jour pendant leur première semaine.

## ABSTRACT

**The effect of diet inclusion of Tributyrin in broiler breeders on egg quality and the performance of their day-old chicks.**

Butyric acid is known for its biological functions in animals and human. The aim of the study was to evaluate the impact of diet supplementation of butyric in the form of Tributyrin, (as ProPhorce™ SR 130 dry) on; egg quality, fertility, hatching rate and the performance of their day-old chicks during the first 8 days of age.

The performance (mortality, daily feed consumption and laying rate) of breeders, female D line Hubbard, in three treatment groups: Control, standard diet; Control + Tributyrin at 0.5 kg/ton; Control + Tributyrin at 1.0 kg/ton has been recorded between 49 and 56 weeks of age. Egg quality measurements at 48 and 56 weeks of age on fresh eggs and stored eggs did not show statistical significant differences between birds fed control diet or Tributyrin containing diet.

Hatching test and day-old chick performance at 56 weeks of age showed statistical significant difference in fertility rate ( $p=0.004$ ) and hatching rate ( $p=0.011$ ) between the groups receiving the control diet or diet supplemented with Tributyrin. Day-Old chick (DOC) performance resulted in statistical significant differences measured by the relative growth rate at 8 days of age; ( $P=0.030$ ). The diet supplementation of Tributyrin had statistical significant effect on egg fertility, hatching rate and DOC growth rate during the first week of Age.

## INTRODUCTION

L'éclosabilité revêt une importance économique majeure pour la filière poulet de chair, du fait de son impact direct sur la production de poussins. Quant à la fertilité, elle dépend de facteurs génétiques et environnementaux provenant de la femelle et du mâle (Wolc et al. 2009), alors que la survie embryonnaire est fonction de son propre génotype et de la qualité interne de l'œuf.

Le rôle de l'acide butyrique sur les fonctions biologiques chez l'homme et l'animal sont bien connues (Guilloteau P. et al, 2010). Effet d'ovo addition de tributyrine sur l'éclosabilité, fertilité, qualité de poussin, a été démontré chez la poule reproductrice (Salahi et al 2011).

Le but de cette étude est d'évaluer l'impact d'une supplémentation en acide butyrique sous forme de Tributyrine via l'aliment sur la qualité des œufs, leur, leur éclosabilité et les performances de croissance des poussins entre 1 et 8 jours.

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Le plan expérimental

L'effet de la Tributyrine (ProPhorce™ SR 130, 62 % Tributyrine) à 3 niveaux d'incorporation dans l'aliment (0, 0,5 et 1,0 kg/tonne) sur les performances du cheptel reproducteur souche chair est mesuré sur la lignée femelle D du schéma génétique Hubbard. 3 groupes de 288 femelles reproductrices souche chair ont été divisés en 12 répétitions de 24 femelles (4 poules/cage x 6 cages/répétition). Les reproducteurs sont transférés du bâtiment d'élevage au bâtiment de ponte à l'âge de 21 semaines. Les effets sont mesurés de 49 à 56 semaines (durée = 56 jours).

Les animaux ont subi un rationnement strict durant toute la période de production, en conséquence le niveau d'ingestion quotidien était similaire dans les 3 groupes : les poules ont reçu 135 g/jour pendant tout l'essai ; les coqs ont reçu 120 g/jour pendant tout l'essai.

### 1.2. Les groupes expérimentaux

Groupe 1 = Aliment témoin

Groupe 2 = Aliment témoin + Supplémentation Tributyrine à 0.5 kg/tonne,

Groupe 3 = Aliment témoin + Supplémentation Tributyrine à 1 kg/tonne.

Les poules et coqs de chaque groupe ont reçu le même aliment.

### 1.3. Performance des poussins d'1 jour

400 poussins d'1 jour (P1J) provenant de chaque traitement ont été répartis dans des petites cases (8 cases/traitement x 50 poussins/case), pendant une durée de 7 jours. Pour ce contrôle de performances,

seuls des poussins mâles de 1ère qualité ont été choisis dans chaque groupe de reproducteurs.

Données recueillies dans chaque case : taux de mortalité, poids individuel à 1 jour (Wt1), poids individuel à 8 jours (Wt8).

Performance de croissance relative (RG) par case sur les P1J :  $RG = 100 \times (Wt8 - Wt1)/Wt1$

### 1.4. Le planning

Age (en semaines)	Actions
21	Transfert vers le bâtiment de ponte
De 49 à 56	Enregistrement des mortalités Mesure de l'ingéré Enregistrement de la production quotidienne d'œufs Echantillonnage de l'aliment
48	Mesures de la qualité des œufs (200 œufs/lot) Mesure des poids corporels individuels
49	Début de distribution de l'aliment supplémenté
56	Mesures de la qualité des œufs (200 œufs/lot) Test d'éclosabilité réalisé sur 2700 œufs/lot. P1J : enregistrement des performances réalisées sur 400 poussins /lot Mesure des poids corporels individuels

### 1.5. Traitement statistique

Dans l'élevage, l'unité expérimentale est un lot de 24 reproducteurs. Dans l'éclosoir, l'unité expérimentale est le plateau de 150 œufs prêts à éclore. L'unité statistique est l'œuf.

*Représentativité des groupes initiaux*

Les poules sont randomisées au sein des différentes répétitions. La mesure des poids individuels à 48 semaines confirme la représentativité des groupes initiaux.

*Tests statistiques*

Le modèle statistique (procédure GLM du logiciel SAS) ci-dessous est utilisé pour les caractéristiques quantitatives (consommation d'alimentation, poids de la poule, caractéristiques de qualité des œufs et poids des poussins) :

$$X_{ijk} = m + a_i + b_j + d_{ij} + E_{ijk}$$

$X_{ijk}$  = trait mesuré

M = moyenne

$A_i$  = effet fixe du  $i^{\text{ème}}$  traitement

$B_j$  = effet fixe de la  $j^{\text{ème}}$  zone

$D_{ij}$  = traitement \* interaction de la zone

$E_{ijk}$  = résiduel

Le modèle statistique (procédure mixte du logiciel SAS) ci-dessous est utilisé pour le nombre cumulé d'œufs :

$$X_{ijk} = m + a_i + b_j + d_{ij} + E_{ijk}$$

$X_{ijk}$  = trait mesuré

M = moyenne

$A_i$  = effet fixe du  $i^{\text{ème}}$  traitement

$B_j$  = effet du  $j^{\text{ème}}$  âge (comme données répétées)

$D_{ij}$  = traitement \* interaction de l'âge

$E_{ijk}$  = résiduel

Dans l'étude, les caractéristiques qualitatives sont : le taux de mortalité des femelles, le taux de fécondité, le taux d'éclosion, le taux d'éclosion, le taux des poussins de 1ère qualité et la viabilité à 8 jours. Risque Alpha à 5%. Logiciels SAS utilisés pour la réalisation des tests statistiques.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 2.1. Performances des reproducteurs

Il n'a pas été observé de différences statistiquement significatives sur le poids individuel : avant 48 semaines, le poids moyen est de  $2619 \pm 215$  g ( $p = 0,782$ ) et post-traitement à 56 semaines d'âge, le poids moyen est de  $2607 \pm 225$  g ( $p = 0,288$ ). La mortalité cumulée atteint 2.1 % ( $p = 0.329$ ) et le nombre cumulé d'œufs produits, moyen  $4,50 \pm 1,03$ , était identique ( $p = 0.714$ ).

### 2.2. Qualité des œufs

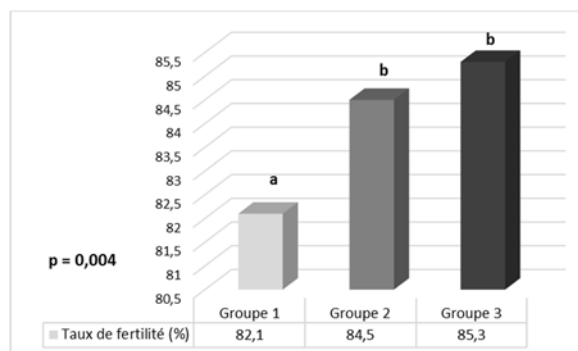
Il n'est pas observé de différence statistiquement significative entre 48 semaines et 56 semaines d'âge entre les 3 groupes : poids des œufs, dureté statique de la coquille, force de fracture de la coquille, unité de Haugh (Tableau 1).

### 2.3. Test d'éclosion

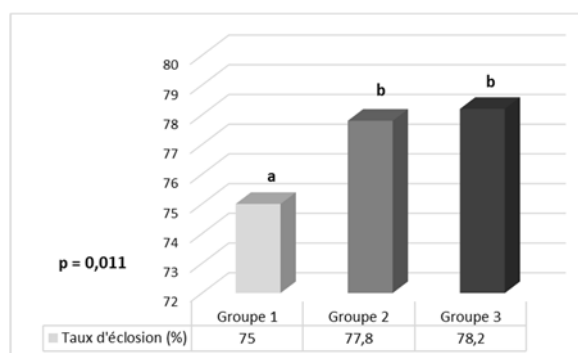
Le taux de fertilité (nombre d'œufs fertiles / nombre d'œufs incubés, Figure 1) et le taux d'éclosion (nombre de P1J / nombre d'œufs incubés, Figure 2) des lots dont les reproducteurs ont reçus les régimes avec Tributyrine sont améliorés significativement par rapport au lot témoin.

Le taux d'éclosabilité (nombre de P1J / nombre d'œufs fertiles ( $p=0,704$ )) n'a pas montré de différence significative entre les traitements.

**Figure 1. Taux de fertilité selon les régimes contenant 0 ; 0,5 ; 1kg/tonne de Tributyrine**



**Figure 2. Taux d'éclosion selon les régimes contenant 0 ; 0,5 ; 1kg/tonne de Tributyrine**



### 2.4. Performances des poussins

Les premiers huit jours des poussins sont important pour une bonne performance jusqu'à la fin de bande (Yassin et al 2009). Il est possible de caractériser la qualité des poussins par le suivi de 2 paramètres ; mortalité et performance de démarrage. La supplémentation Tributyrine des aliments des reproducteurs influence significativement le gain de poids des poussins entre 1 et 8 jours :

- à 1 jour : Groupe 1 (36.9 g) ; Groupe 2 (36.8 g) > Groupe 3 (36.1 g) ( $p < 0.001$  \*\*\*) (Tableau 2). Une analyse de variance a été réalisée sur les taux de croissance.

- 8 jours : Groupe 2 (115.0 g) > Groupe 3 (111.7 g) ; Groupe 1 (110.8 g) ( $p < 0.001$  \*\*\*) (Tableau 3).

La croissance relative des poussins âgés de 8 jours et dont les parents ont reçu la tributyrine (Tableau 4) a été accrue, en comparaison aux poussins dont les parents n'ont reçu que l'aliment témoin ; les taux de croissance ont été respectivement groupe 1 : 200,2 % groupe 2 : 212,4 % et groupe 3 : 209,6 % ( $p=0,030$ ).

## CONCLUSION

La supplémentation alimentaire en Tributyrine, comme source de l'acide butyrique, des reproducteurs de souche chair ont une influence statistiquement significative sur la fertilité des œufs et sur leur taux d'éclosion. Le taux de croissance pendant la première semaine des poussins issus de géniteurs supplémentés est également amélioré de manière significative.

**Tableau 1. Qualité des œufs ; des différentes paramètres mesurés à 48 et 56 semaines d'âge des trois groupes**

Age (Semaines)	48		56	
<b>Poids des œufs (g)</b>				
Groupe 1	60,0 ± 4,0	NS	60,8 ± 4,2	NS
Groupe 2	59,9 ± 4,1	NS	60,3 ± 4,5	NS
Groupe 3	59,5 ± 4,1	NS	60,2 ± 4,3	NS
	<i>p = 0,471</i>		<i>p = 0,361</i>	
<b>Dureté statique de la coquille (N/mm)</b>				
Groupe 1	134,3 ± 22,6	NS	136,6 ± 25,3	NS
Groupe 2	132,0 ± 24,8	NS	133,2 ± 22,6	NS
Groupe 3	132,5 ± 24,8	NS	134,8 ± 24,0	NS
	<i>p = 0,656</i>		<i>p = 0,381</i>	
<b>Force de fracture de la coquille (N)</b>				
Groupe 1	28,8 ± 5,6	NS	29,3 ± 6,0	NS
Groupe 2	28,2 ± 5,8	NS	28,7 ± 5,5	NS
Groupe 3	28,3 ± 6,3	NS	29,1 ± 5,9	NS
	<i>p = 0,610</i>		<i>p = 0,578</i>	
<b>Unité de Haugh</b>				
Groupe 1	84,9 ± 7,7	NS	77,2 ± 10,4	NS
Groupe 2	84,7 ± 8,9	NS	75,3 ± 12,8	NS
Groupe 3	83,9 ± 8,8	NS	75,2 ± 12,7	NS
	<i>p = 0,522</i>		<i>p = 0,223</i>	

X Moyenne ± écart-type (CV%)

Les moyens avec la même lettre ne sont pas significativement différents

Codes significatifs de la valeur p : 0 \*\*\* (différence très significative), 0,001 \*\* (différence très significative), 0,01 \* (différence significative), 0,05 ' (différence marginale)

**Tableau 2. Poids des poussins à 1 jour (g) selon le programme d'alimentation**

Batch	Jour 1	Nombres des animaux
Groupe 1	36.9 ± 3.3 (8.9) <sup>a</sup>	400
Groupe 2	36.8 ± 3.5 (9.5) <sup>a</sup>	400
Groupe 3	36.1 ± 3.0 (8.2) <sup>b</sup>	400
Whole sample	36.6 ± 3.3 (8.9)	1200
Bartlett test	<i>p = 0.005 **</i>	
Shapiro test	<i>p = 0.004 **</i>	
Batch	<i>p &lt; 0.001 ***</i>	
Kruskal – Wallis Batch	<i>p &lt; 0.001 ***</i>	

X Moyenne ± écart-type (CV%)

Les moyens avec la même lettre ne sont pas significativement différents

Codes significatifs de la valeur p : 0 \*\*\* (différence très significative), 0,001 \*\* (différence très significative), 0,01 \* (différence significative), 0,05 ' (différence marginale)

**Tableau 3. Poids des poussins à 8 jours (g) selon le programme d'alimentation**

Batch	Jour 8	Nombres des animaux
Groupe 1	110.8 ± 11.3 (10.2) <sup>b</sup>	396
Groupe 2	115.0 ± 11.3 (9.8) <sup>a</sup>	396
Groupe 3	111.7 ± 11.7 (10.5) <sup>b</sup>	398
<b>Totale</b>	<b>112.5 ± 11.6 (10.3)</b>	<b>1190</b>
<b>Bartlett test</b>	<b>p = 0.694</b>	
<b>Shapiro test</b>	<b>p = 0.366</b>	
<b>Batch</b>	<b>p &lt; 0.001 ***</b>	

X Moyenne ± écart-type (CV%)

Les moyens avec la même lettre ne sont pas significativement différents

Codes significatifs de la valeur p : 0 \*\*\* (différence très significative), 0,001 \*\* (différence très significative), 0,01 \* (différence significative), 0,05 ' (différence marginale)

**Tableau 4. Taux de croissance relative des poussins entre 1 et 8 jours d'âge**

Batch	Jour 8	Nombres des cases
Groupe 1	200.2 ± 7.1 (3.5) <sup>b</sup>	8
Groupe 2	212.4 ± 10.4 (4.9) <sup>a</sup>	8
Groupe 3	209.6 ± 8.7 (4.2) <sup>a</sup>	8
<b>Totale</b>	<b>207.4 ± 10.0 (4.8)</b>	<b>24</b>
<b>Bartlett test</b>	<b>p = 0.618</b>	
<b>Shapiro test</b>	<b>p = 0.951</b>	
<b>Batch</b>	<b>p = 0.030 *</b>	

X Moyenne ± écart-type (CV%)

Les moyens avec la même lettre ne sont pas significativement différents

Codes significatifs de la valeur p : 0 \*\*\* (différence très significative), 0,001 \*\* (différence très significative), 0,01 \* (différence significative), 0,05 ' (différence marginale)

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Guilloteau P., Martin L., Eeckhaut V., Ducatelle R., Zabielski R., and Van Immerseel F., Nutrition Research Reviews (2010), 23, 366–384, From the gut to the peripheral tissues: the multiple effects of butyrate.  
 Salahi A., Mousavi S., Foroudi F., Khabisi M. and Norozi M., Global Veterinaria 7 (5): 468-477, 2011  
 ISSN 1992-6197, 2011, Effects of in ovo Injection of Butyric Acid in Broiler Breeder Eggs on Hatching Parameters, Chick Quality and Performance  
 Wolc, A. and V. E. Olori. 2009. Proc. 6th Eur. Poult. Genet. Symp, Będlewo, Poland. Genetics of hatchability  
 Egg quality from the perspective of a chick.  
 Yassin H., Velthuis A.G.J., Boerjan M., and Van Riel J 2009 Poultry Science Association Inc., 798-804  
 , Field study on broilers' first-week mortality,