



Influence du traitement hydrothermique des aliments sur les performances zootechniques et sur les rejets azotés et phosphorés de poules pondeuses

Claude AUBERT ⁽¹⁾, Pascal RENAULT ⁽¹⁾, Isabelle BOUVAREL ⁽²⁾

¹ ITAVI, Zoopole Beaucemaine - B.P. 37 - 22 440 PLOUFRAGAN

² ITAVI - 28, rue du Rocher - 75 008 PARIS

(*) avec la collaboration de l'UCAAB (J.-L. ZWICK) et de la Coopérative du Gouessant (P. HELLO)

Les exigences des différents acteurs de la filière poules œuf de consommation s'orientent vers un produit exempt de Salmonelles. Des démarches de contrats de progrès sont mises en place dans les élevages et l'arrêté du 26 octobre 1998 définit un programme de lutte contre les infections à Salmonelles chez les volailles de l'espèce *Gallus gallus* en filière ponte œuf de consommation. La charte sanitaire de ces arrêtés demande à ce que toutes les précautions soient prises pour éviter de contaminer les animaux par l'aliment. Erwin en 1955 a été le premier à mettre en évidence la présence de Salmonelles dans les aliments pour volailles. Depuis de nombreuses études ont relaté l'extrême diversité des sérotypes de Salmonelles isolés dans les matières premières et les produits finis (Mc Kenzie et Bains, 1976 ; Cox et al., 1983 ; Jardy et Michard, 1992 ; Berchieri et al., 1993). Les sérotypes trouvés dans l'aliment sont parfois ceux isolés sur les carcasses des animaux à l'abattoir (Mc Kenzie et Bains, 1976 ; Humphrey et Lanning, 1988). Les professionnels de l'alimentation animale étudient les différentes possibilités pour répondre à la fois aux exigences des clients et de la réglementation. Différentes techniques mises en œuvre ont pour

objet d'assainir l'aliment destiné aux poules pondeuses. Les procédés chimiques tels que les acidifiants (Humphrey et Lanning, 1988 ; Cottin et al., 1995 ; Mathlo et al. 1997), et surtout les traitements thermiques (Blanck et al., 1996, Mathlo et al., 1997) sont utilisés. Dans les régions à fortes productions avicoles, les industries de l'alimentation animale développent fortement les techniques de traitements hydrothermiques en continu, probablement efficaces sur le plan bactériologique. La destruction des Salmonelles est possible en maîtrisant bien le barème temps-température. Toutefois, la bibliographie fait peu état des conséquences nutritionnelles du traitement thermique de l'aliment pour des températures supérieures à 80 °C. En pratique, il est parfois observé des baisses de performances des volailles, essentiellement des reproducteurs, secteur fortement utilisateur de ce type d'aliment compte tenu des fortes exigences pour maîtriser les intrants destinés à l'élevage et éviter la contamination des animaux. Aussi, l'objectif de cet essai est de mesurer l'influence du chauffage des aliments à 95 °C pendant 40 secondes en conditions de terrain sur les performances zootechniques de poules pondeuses et ses conséquences sur la popu-

lation microbienne. La formulation est réalisée de manière à limiter les rejets en azote (taux protéique faible) et en phosphore (phosphore disponible faible et utilisation de phytases).

1. Matériel et méthodes

12 000 poulettes, ayant été élevées dans les mêmes conditions ont été transférées, à l'âge de 18 semaines, dans un bâtiment de ponte. Deux lots (TEM pour témoin et EXPE pour expérimental) ont été constitués. Le bâtiment comprend 4 batteries de 3 étages, avec récupération de déjections en fosses semi-profondes. Le nombre de poules par cage est de 5. La répartition des poules a été faite au hasard. L'essai se déroule entre la 18^{ème} et 58^{ème} semaine, soit une durée de production de 40 semaines.

Les deux aliments ont un taux protéique faible et sont complétés en phytases. Le taux théorique de protéines brutes des deux aliments est de 16,45 %, le taux de phosphore total est de 0,575 % et le taux de phosphore disponible est de 0,28 % (tableaux 1, 2). Le lot TEM reçoit de l'aliment correspondant à une fabrication standard tandis que l'aliment du lot EXPE est chauffé

à 95 °C pendant 40 secondes. La composition alimentaire des deux lots est identique pendant toute la période d'essai. Les matières premières sont stockées dans les mêmes silos et les aliments proviennent de la même usine d'aliment. Les aliments sont présentés sous forme de farine. L'approvisionnement se fait en même temps avec le même camion. Les aliments témoin et expérimental sont stockés à l'élevage dans 2 silos différents. Les aliments sont iso-énergétiques (2780 kcal/kg). Ils sont à base de blé, de maïs, de tourteau de soja 48 et de tourteau de tournesol 33.

Les performances des pondeuses sont enregistrées au cours de toute la période d'essai, de même que les consommations en eau et en aliment. Des prélèvements d'aliments sont effectués, en respectant les règles de

prélèvement et de conservation jusqu'à l'analyse au laboratoire, toutes les 4 semaines à la sortie de la vis, au niveau de chaque réservoir des trémies. Ce qui correspond à un échantillon par batterie. Des analyses chimiques (humidité, matière grasse....) et le contrôle de l'activité phytasique et des vitamines (A, K3, B1 et choline) sont effectués sur ces échantillons ainsi que des analyses mycologiques et bactériologiques avec la recherche, entre autres, de Coliformes, de *Clostridium perfringens* et de Salmonelles avec typage si présence. Le nombre de jours après fabrication est relevé.

Les quantités de fientes émises par 24 heures et la teneur en humidité, azote et phosphore de celles-ci font l'objet de mesures et d'analyses une fois toutes les 4 semaines. Le poids des œufs est obtenu à partir de la pesée

quotidienne et globale de 6 alvéoles (180 œufs) et les résultats sont présentés dans le tableau 3. Par ailleurs, une autre pesée a été également effectuée. Il s'agit de la pesée individuelle de 100 œufs par batterie une fois toutes les 4 semaines. Une analyse de variance pour cette pesée a été effectuée à l'aide du logiciel statistique SAS.

Les données qui résultent du suivi permanent d'un certain nombre de paramètres sont celles obtenues pour un seul bâtiment. Aussi, une analyse statistique approfondie n'a pas pu être réalisée puisqu'il n'y a pas suffisamment de répétition. Cependant, les chiffres obtenus permettent de ressortir les tendances observées sur un élevage en condition terrain entre un lot témoin et un lot ayant un aliment traité thermiquement.

Tableau 1 : Composition des aliments (% sur produit brut)

Blé	15,00
Maïs	45,99
Tourteau de colza	1,00
Tourteau de soja 48	16,90
Tourteau de tournesol	8,00
Graines colza 00	1,00
Graisse 15	2,00
Carbonate farine	2,95
Carbonate semoule	5,00
Phosphate bicalcique	0,80
Minéraux et Vitamines	1,36

Tableau 2 : Résultats des analyses effectuées sur les aliments

	Valeur attendue	Valeur mesurée			
		Période 1 ⁽¹⁾ Semaines 18 à 44		Période 2 ⁽²⁾ Semaines 45 à 58	
		TEM* et EXPE *	TEM	EXPE	TEM
Humidité (%)	11,95	11,65	12,85	11,57	12,66
Protéines brutes (%)	16,45	17,42 (19,71)	17,15 (19,68)	16,28 (18,40)	16,65 (19,07)
Matières grasses brutes (%)	4,85	4,78 (5,40)	4,67 (5,36)	4,84 (5,47)	4,67 (5,35)
Cellulose brute (%)	4,25	5,03 (5,69)	5,25 (6,02)	4,23 (4,79)	4,15 (4,75)
Cendres brutes (%)	11,90	11,16 (12,63)	11,12 (12,75)	11,34 (12,82)	10,86 (12,39)
Calcium (g/kg)	36,00	36,10 (40,84)	34,62 (39,71)	37,95 (42,90)	33,30 (38,15)
Phosphore (g/kg)	5,75	5,46 (6,17)	5,36 (6,14)	5,75 (6,50)	5,25 (6,00)

(1) moyenne de 5 mesures sur la période

(2) moyenne de 2 mesures sur la période

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental. Entre parenthèses : Les valeurs sur produit sec

2. Résultats

■ 2.1. Mortalité et poids des poules

Le taux de mortalité, sur l'ensemble de la période d'essai s'établit à 2,97 % pour le lot TEM et 2,87 % pour le EXPE (tableau 3).

Le poids moyen des poules du lot EXPE a toujours été supérieur à celui des poules du lot TEM. Un écart de 1,9 % a été constaté à la 22^{ème} semaine avec 1,777 kg/poule pour le lot TEM et 1,811 kg/poule pour le lot EXPE. Il s'amplifie en fin de ponte. L'écart est de 3,9 % à 58 semaines d'âge pour attein-

dre 2,10 kg pour le lot EXPE et 2,02 kg pour le lot TEM.

■ 2.2. Taux de ponte

L'arrivée au pic de ponte des 2 lots suit la même évolution. Au cours de la première période de 18 à 44 semaines, le taux de ponte est sensiblement supérieur

pour le lot EXPE à celui du lot TEM, respectivement de 88,44 % et 88,17 %, soit un écart relatif de 0,3 % (tableau 3). La tendance s'inverse ensuite pour la seconde période. Le taux de ponte est inférieur pour le lot EXPE (85,04 %) par rapport au lot TEM (85,58 %), soit un écart relatif de 0,6 %. Globalement, pour l'ensemble de la période, le taux de ponte est identique. Il est respectivement de 87,27 % et 87,26 % pour les lots TEM et EXPE.

2.3. Production d'œufs

Pendant toute la période d'essai, le nombre d'œufs par poule départ entre les lots TEM et EXPE est identique et se situe à 241,5 œufs. Au cours de la première période, les œufs du lot EXPE sont sensiblement plus lourds que ceux du lot TEM (en moyenne 59,73 g contre 59,60 g). Cette différence s'accroît au cours de la seconde période. Les œufs du lot EXPE pèsent en moyenne 65,89 g contre 65,44 g pour le lot TEM,

soit un écart de 0,45 g par œuf. D'une manière générale, le poids moyen des œufs a été supérieur pour le lot EXPE (61,93 g) à celui du lot TEM (61,68 g), soit un écart de 0,25 g par œuf correspondant à 0,40 %. En conséquence, la masse d'œufs du lot EXPE est sensiblement plus élevée que celle du lot TEM. Les écarts entre le lot TEM et EXPE s'élèvent à 0,43 % de masse d'œufs par poule de départ et à 0,39 % par poule et par jour (tableau 3).

Tableau 3 : Performances zootechniques

	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
LOTS	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Mortalité (%)	1,43	1,27	1,53	1,60	2,97	2,87
Taux de ponte (%)	88,17	88,44	85,58	85,04	87,27	87,26
Poids moyen des œufs (g)	59,60	59,73	65,44	65,89	61,68	61,93
Nombre d'œufs/poule départ	159,45	159,95	82,05	81,65	241,5	241,60
Masse d'œufs/ poule départ (g)	9503	9553	5394	5409	14897	14962
Masse d'œufs/poule/jour (g)	52,54	52,82	56,26	56,34	53,83	54,04

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

2.4. Poids des œufs

L'analyse statistique sur la pesée individuelle de 100 œufs sur chaque batterie pendant plusieurs

périodes montre une différence significative du calibre des œufs en début de ponte (tableau 4). Le lot EXPE a un poids moyen des

œufs supérieur au lot TEM. Cette différence ne s'observe pas sur la deuxième période et sur l'ensemble de la période d'essai.

Tableau 4 : Poids des œufs

	Période 1 Semaines 18 à 30		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
LOTS	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Poids moyen des œufs	60,57 (b)	61,39 (a)	66,39 (a)	66,62 (a)	64,45 (a)	64,87 (a)
Ecart-type	4,69	4,96	5,28	5,23	5,78	5,70

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

Les chiffres suivis d'une lettre identique ne sont pas statistiquement différents

2.5. Déclassement des œufs

Pour toute la durée de l'essai, les œufs déclassés à l'élevage ont été plus nombreux dans le lot

EXPE : 2,15 % pour le lot EXPE et 1,99 % pour le lot TEM, soit un écart relatif de 8 % (tableau 5). Cette différence est due pour l'essentiel aux œufs cassés dont

la proportion est nettement supérieure (+ 16 %) dans le lot EXPE, alors que la part des œufs sales et des autres œufs déclassés est identique.

Tableau 5 : Taux d'œufs déclassés (%)

	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
LOTS	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Œufs sales (%)	0,36	0,34	0,46	0,47	0,40	0,39
Œufs cassés (%)	0,96	1,10	1,33	1,61	1,10	1,28
Autres œufs (%)	0,39	0,38	0,67	0,65	0,49	0,48
TOTAL (%)	1,71	1,82	2,46	2,73	1,99	2,15

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

■ 2.6. Consommation d'aliment et d'eau

En moyenne, les poules du lot EXPE ont consommé + 2,4 g d'aliment par jour pendant la première période par rapport aux poules du lot TEM. Cet écart n'est pas constaté pour la seconde période où la consommation d'aliment du lot EXPE est sensiblement plus faible de 0,5 g. La consommation globale

pour l'ensemble de la période d'essai est de 117,3 g/j pour le lot EXPE et 116,3 g/j pour le lot TEM soit une différence de 1 g par jour et par poule (tableau 6).

La consommation d'aliment semble plus forte pour la première période par rapport à la seconde. Cependant, une partie de la livraison a pu être comptabilisée au cours de la première période puisque l'essai est réa-

lisé en condition terrain et que la quantité d'aliments se trouvant dans les silos a pu être surévaluée lors du découpage des périodes.

La consommation en eau diffère peu. Aucune différence n'est constatée au cours de la première période d'essai. La consommation en eau est sensiblement plus élevée de 2,2 % en fin d'élevage pour le lot EXPE.

Tableau 6 : Consommation d'aliment et d'eau

LOTS	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
g d'aliment/journée pondeuse	122,3	124,7	103,9	103,4	116,3	117,3
g d'aliment/œuf	139,4	141,0	121,4	121,6	133,3	134,4
I.C. (kg d'aliment/kg d'œufs)	2,339	2,360	1,847	1,836	2,161	2,170
ml d'eau/jour/poule présente	183	183	180	184	182	184

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

■ 2.7. Analyses microbiologiques

La teneur en microorganismes dans l'aliment du lot EXPE chauffé thermiquement est plus faible que dans le lot TEM qui correspond au standard de fabrication et ce, quelle que soit la période de prélèvement et la plu-

part des germes considérés (tableau 7).

Le traitement thermique a un effet important sur la flore totale et les Coliformes. La diminution est généralement de 1 log. Plus la teneur en germes dans le lot TEM est forte et plus celle-ci est également importante dans le lot EXPE. Durant toute la période d'essai,

les Salmonelles et les *Clostridium Perfringens* n'ont pas été décelés. Les présences de spores *Clostridium* et de Coliformes fécaux sont constatées à partir de la semaine 39 dans les lots TEM et EXPE. En cas de présence dans le lot TEM, ces 2 germes se retrouvent aussi dans le lot EXPE qui a subi le traitement thermique.

Tableau 7 : Analyses bactériologiques de l'aliment

LOTS	Semaine 26		Semaine 30		Semaine 34		Semaine 39	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Nombre de jours entre la fabrication et le prélèvement	14		13		15		7	
Flore totale (dans 1 g)	8 600 000	510 000	210 000	37 000	142 000	54 000	32 000	35 000
Coliformes 30 °C (dans 1 g)	3500	2700	16 800	20	36 000	150	6 000	420
Coliformes fécaux (dans 0,1 g ou 1g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	40	20
Salmonelles (dans 25 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Spores <i>Clostridium</i> SH2 (dans 0,1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	10	< 10
<i>Clostridium Perfringens</i> (dans 1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

Tableau 7 : Analyses bactériologiques de l'aliment (suite)

LOTS	Semaine 42		Semaine 46		Semaine 50	
	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE
Nombre de jours entre la fabrication et le prélèvement	7		6		12	
Flore totale (dans 1 g)	270 000	11 700	39 000	2 900	440 000	49 000
Coliformes 30 °C (dans 1 g)	67 000	360	4 700	< à 10	37 000	170
Coliformes fécaux (dans 0,1 g ou 1g)	20	< à 10	< à 10	< à 10	< à 10	< à 10
Salmonelles (dans 25 g) A	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Spores Clostridium SH2 (dans 0,1 g)	Absence	Absence	< à 10	< à 10	30	< à 10
Clostridium Perfringens (dans 1 g)	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

2.8. Analyses mycologiques

La présence de moisissures est constatée dans le lot TEM et EXPE. Généralement, la présence de différents genres de moisissures et la quantité par genre est moins élevée dans le lot EXPE que dans le lot TEM (tableaux 8 et 9).

Aspergillus gr. glaucus, *Penicillium sp*, *Mucor sp*, *Scopulariopsis candida* se rencontrent régulièrement dans les lots TEM, mais aussi dans le lot EXPE mais en quantité généralement plus faible. La présence de *Scopulariopsis brevicaulis* est seulement observée dans le lot EXPE. Certaines moisissures sont

peu présentes. *Fusarium sp*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus fumigatus* se rencontrent parfois dans le lot TEM mais pas dans le lot EXPE. *Aspergillus candidus*, *Aspergillus flavus*, *Paecilomyces variotii* sont parfois observés dans le lot TEM ou EXPE.

Tableau 8 : Analyses mycologiques de l'aliment (à 25 °C)

(dans 1 g)	Semaine 26		Semaine 30		Semaine 34		Semaine 39		Semaine 50	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE
<i>Aspergillus gr. Glaucus</i>	1 000		1 000				2000		3 500	
<i>Aspergillus candidus</i>		1 000							300	
<i>Aspergillus flavus</i>			100	100	100			100		100
<i>Aspergillus fumigatus</i>	100									
<i>Penicillium sp</i>	1 000	100	500	500	300	300	1000	100	2000	100
<i>Mucor sp</i>	100	100	100	100	1 000	100	500		100	
<i>Rhizopus nigricans</i>							100			
<i>Scopulariopsis candida</i>	5 000	1 000	1 000		600	600	1000		200	
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>						100				
<i>Paecilomyces variotii</i>					100					
<i>Fusarium Sp</i>			200							

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

Tableau 9 : Analyses mycologiques de l'aliment (à 35 °C)

(dans 1 g)	Semaine 26		Semaine 30		Semaine 34		Semaine 39		Semaine 50	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE	TEM	EXPE
<i>Aspergillus gr. Glaucus</i>	1 000		1 000	300	500		10000		4000	
<i>Aspergillus flavus</i>			100		100		500			100
<i>Aspergillus fumigatus</i>	50				100				100	
<i>Penicillium sp</i>	100						1000		1700	
<i>Mucor sp</i>		10	100		200		1000		100	
<i>Rhizopus nigricans</i>										
<i>Scopulariopsis candida</i>	5 000	1 000				200	1000		200	
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>										100
<i>Paecilomyces variotii</i>					200	100				

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental
Case vide = Absence

■ 2.9. L'activité phytasique et des vitamine

L'aliment du lot EXPE a une activité phytasique plus faible que le

lot TEM. Le traitement thermique de l'aliment a détruit une partie des phytases.

Pour la seule analyse effectuée à

26 semaines, le traitement thermique ne semble pas avoir eu d'effets néfastes sur la teneur en vitamines de l'aliment.

Tableau 10 : Contrôles de l'activité phytasique et des vitamines sur l'aliment

Semaines	Echantillons	Phytases (UP)	Choline (mg/kg)	Vit A (UI)	Vit B1 (mg/kg)	Vit K3 (mg/kg)
Semaine 26	TEM* EXP*	220 UP < 70 UP	1 380 1 600	3 520 6 320	9 10	< 1 mg 2
Semaine 30	TEM EXP	340 UP < 80 UP	/	/	/	/
Semaine 34	TEM EXP	330 UP < 80 UP	/	/	/	/

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

■ 2. 10. Teneur en azote des déjections

L'application du traitement thermique sur les aliments a abouti à une réduction de la teneur en azote des déjections. Globalement, la teneur en azote de l'aliment sur l'ensemble de l'essai est 0,4 % moins élevée pour le lot

EXPE. La teneur en azote des déjections est réduite de 10,3 % pour les poules du lot EXPE (tableau 11).

Au cours de la première période, la teneur en azote dans l'aliment du lot EXPE est sensiblement moins élevée de 1,8 % sur le produit brut. La teneur en azote

dans les déjections est réduite de 13,2 % pour le lot EXPE par rapport au lot TEM.

Pour la seconde période, la teneur en azote de l'aliment est plus élevée sur le lot EXPE (+ 2,27 %) alors que le taux d'azote des déjections est réduit de 4,45 % pour le lot EXPE par rapport au lot TEM.

Tableau 11 : Teneurs analytiques en azote des aliments et des déjections

	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
	Aliment (1)	Déjections (2)	Aliment (1)	Déjections (2)	Aliment (1)	Déjections (2)
TEM	2,79	5,55	2,60	6,51	2,73	5,82
EXPE	2,74	4,82	2,66	6,22	2,72	5,22
Ecart EXPE*/TEM*	- 1,8 %	- 13, 2 %	+ 2,3 %	- 4,5	- 0,4	- 10,3 %

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

■ 2.10. Excrétion d'azote par les poules

Par rapport au lot TEM, la quantité d'azote excrétée par jour par les poules du lot EXPE est réduite de 14 % sur l'ensemble de la période d'essai (15 % en

première période et 10 % au cours de la seconde).

Pour la première période d'essai, le ratio azote excrété sur azote ingéré est faible dans les deux cas et se situe respectivement à 43,4 % et 51, 4 % pour les lots

EXPE et TEM. En seconde période, le ratio est plus important. Il atteint 71,1 % pour le lot TEM et 64 % pour le lot EXPE. Le ratio s'établit à 57,1 pour le lot TEM et 49,1 % pour l'ensemble de l'essai (tableau 12).

Tableau 12 : Excrétion d'azote par les poules

LOTS	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
g d'azote ingéré/poule/jour	3,43	3,42	2,71	2,76	3,18	3,19
g d'azote excrété/poule/jour	1,76	1,48	1,92	1,76	1,82	1,57
Azote excrété/azote ingéré (%)	51,4 %	43,4 %	71,1 %	64 %	57,1 %	49,1 %

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

2. 12. Teneur en phosphore des déjections

L'aliment traité thermiquement présente une teneur en phosphore sensiblement plus faible. Pour l'ensemble de l'essai, la

teneur en phosphore est réduite de 3,6 % par rapport à l'aliment du lot TEM.

Par conséquent, la teneur en phosphore des déjections est plus faible avec l'aliment traité

thermiquement. Elle est réduite de 2,6 % pour la première période, 7,4 % pour la seconde période et 4,5 % pour l'ensemble de l'essai (tableau 13).

Tableau 13 : Teneurs analytiques en phosphore des aliments et des déjections

	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
	Aliment (1)	Déjections (2)	Aliment (1)	Déjections (2)	Aliment (1)	Déjections (2)
TEM*	0,55	1,55	0,58	1,61	0,55	1,57
EXPE*	0,54	1,51	0,53	1,49	0,53	1,50
Ecart EXPE/TEM	- 1,8 %	- 2,6 %	- 8,7 %	- 7,4 %	- 3,6 %	- 4,5 %

(1) en % sur produit brut (2) en % sur produit sec

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

2.13. Excrétion de phosphore par les poules

Le ratio phosphore excrété phosphore ingéré se situe entre 70 et

80 %. Ce ratio est sensiblement plus faible d'environ 2 points pour l'aliment traité thermiquement par rapport à l'aliment

TEM. Pour toute la période d'essai, le ratio se situe à 75,6 % pour le lot TEM et 72,9 % pour le lot EXPE (tableau 14).

Tableau 14 : Excrétion de phosphore par les poules

	Période 1 Semaines 18 à 44		Période 2 Semaines 45 à 58		Périodes cumulées Semaines 18 à 58	
	TEM*	EXPE*	TEM	EXPE	TEM	EXPE
LOTS						
g de phosphore ingéré/poule/jour	0,67	0,67	0,60	0,54	0,64	0,63
g de phosphore excrété/poule/jour	0,49	0,48	0,48	0,42	0,49	0,46
Phosphore excrété/phosphore ingéré (%)	73,8 %	71,1 %	80,1 %	78,2 %	75,6 %	72,9 %

* TEM : Lot Témoin, EXPE : Lot Expérimental

3. Discussion

Les performances zootechniques de cet essai mené dans un élevage de poules pondeuses en condition terrain ne sont pas atteintes avec l'utilisation d'un aliment traité thermiquement. Ils ont même été sensiblement améliorés sur le taux de mortalité, de ponte, de masse d'œufs/poule/jour pour le lot, mais le taux de déclassés a été plus nombreux lié à la quantité d'œufs cassés. L'analyse statistique sur la pesée individuelle des œufs ne montre pas de différences significatives du calibre des œufs sur l'ensemble de la période d'essai. Bougon et al (1997) n'avaient également pas mis en évidence d'effets traitement thermique de l'aliment sur les performances sur un essai dindon.

Les poules ayant reçu l'aliment traité thermiquement ont

consommé 1 g de plus par jour et par poule et présentent toujours un poids supérieur aux poules du lot témoin. Le poids moyen des poules est de 2,02 kg pour le lot témoin contre 2,10 kg pour le lot expérimental en fin de ponte. Duval (1997) avait également noté une plus forte consommation d'aliment et une amélioration du gain de poids chez des poulets label alimentés au démarrage avec de l'aliment traité thermiquement (85°C, 3 mn) présenté en farine, qui selon lui, seraient liées à l'effet de micro-granulation du traitement thermique. La technique utilisée de traitement thermique à 90 °C pendant 40 secondes sur l'aliment a permis de réduire d'un log la teneur en coliforme et en flore totale et de diminuer la fréquence d'apparition des différents genres de moisissures. L'impact sur les Salmonelles n'a pas pu être mis en évidence puisqu'elles n'ont pas été

relevées au cours de l'étude.

Au cours d'une expérience menée sur les poules pondeuses, Bougon et Aubert (1999) constataient qu'une diminution des protéines de l'aliment réduisait les rejets azotés. Dans cet essai les valeurs mesurées de protéines brutes de l'aliment traité thermiquement et l'aliment témoin sont comparables et se situent à environ 19 % sur le produit sec. Les teneurs analytiques en azote de l'aliment sont également similaires (2,73 % sur l'ensemble de l'essai). Malgré tout, les teneurs analytiques en azote dans les déjections sont toujours inférieures pour le lot ayant consommé de l'aliment traité thermiquement pour atteindre -10,3 % sur l'ensemble de l'essai. Par rapport au lot témoin, la quantité d'azote excrétée par les poules et par jour est également plus faible pour le lot expérimental.

Bougon (1995) notait que les phy-

tases sont thermosensibles. Sauveur (1993) pense qu'il est prudent de limiter la température finale des granulés à 70 – 72 °C et que cette valeur paraissait encore élevée. Latimier et al. (1994) constataient une perte d'activité de 27 %, pour une température moyenne des granulés, en sortie de presse, de 70°C. Bougon

(1995) observait que sur un essai de poules pondeuses l'emploi de phytases avait réduit les rejets de phosphore de 25 à 35 %. Dans notre cas, malgré la réduction de l'activité phytasique de l'aliment liée au traitement par la chaleur de l'aliment, la teneur des rejets phosphorés des poules pondeuses a été plus faible que pour le lot

témoin. Il semblerait qu'il y ait une meilleure valorisation et assimilation de l'azote et du phosphore par les poules ayant consommé l'aliment traité thermiquement. Un poids des poules plus élevé et la masse d'œufs sensiblement plus forte pourraient expliquer une partie de cette différence avec le lot témoin.

Conclusion

L'application du traitement thermique des aliments a permis de réduire la teneur bactérienne des aliments sans qu'il y ait atteinte des performances zootechniques des animaux ou de la qualité des œufs. Cette technique semble

l'un des moyens pour sécuriser davantage le dispositif de prévention et d'hygiène mis en place dans les élevages de poules pondeuses.

Par ailleurs, cet essai met en évidence une bonne valorisation de l'azote et du phosphore par les animaux ayant consommé de l'aliment traité thermiquement

qui se traduit par une réduction non négligeable de ces deux éléments dans les déjections. L'utilisation de phytases dans l'aliment a pour objet de diminuer les rejets phosphorés. Ces rejets ont été plus faibles dans le lot expérimental bien qu'il y ait eu une réduction de l'activité phytasique par la chaleur.

Remerciements à M. et Mme LISSILLOUR chez qui s'est déroulé l'essai

Références bibliographiques

BERCHIERI A., FERNANDES S.A., IRINO K., QUINTANA J.L., SANTOS A.J. 1993. Salmonella in Poultry feeds in Brazil. Rev. Microbiol., Sao Paulo, 24 (1) : 22-25.

BLANCK G., SAVOIRE S., CAMPBELL L.D., 1996. Microbiological decontamination of poultry feed evaluation of steam conditioners. J. of Sci. of Food and Agri., 72 (3), 299-305.

BOUGON M., 1995. Enzymes et protection de l'environnement. Exemple : Le cas des phytases et du phosphore. Sciences et Techniques Avicoles, 12, 30-37.

BOUGON M., AUBERT C., 1999. Réduction des rejets azotés des pondeuses par diminution du taux de protéines de leur aliment. Sciences et Techniques Avicoles, 28, 21-23.

COTTIN S., DONIO C., COLIN P., 1995. Effet de douze acidifiants sur Salmonella Typhimurium. RAA, Mars, 34-38.

COX N.A., BAILEY J.S., THOMSON J.E., 1983. Salmonella and other Enterobacteriaceae found in commercial poultry feed. Poultry Science, 28, 2169-2175.

DUVAL C., 1997. Recherche de paramètres visant à améliorer les résultats technico-économiques des élevages de poulets label en région Aquitaine. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des Techniques Agricoles de Bordeaux.

HUMPHREY T.J., LANNING D.G., 1988. The vertical transmission of salmonellas and formic acid treatment of chicken feed. Epidem. Inf., 100, 43-49.

JARDY N., MICHARD, 1992. Distribution des Salmonella dans des matières premières pour l'alimentation animale. Microbiologie-Aliments-Nutrition, vol 10, 233-240.

MC KENZIE M.A., BAINS B.S., 1976. Dissemination of Salmonella serotypes from raw feed ingredients to chicken carcasses. Poultry Science, 55, 957-960.

MATHLO G., PICARD M., LOISEL C., KAYSI Y., LEON A., 1995. La couleur : un critère d'évaluation d'un traitement technologique pour le poulet de chair. Journées de la Rech. Avicole, Angers, 28-30, 48-50.

LATIMIER P., POINTILLART A., CORLOUËR A., LACROIX C., 1994. Influence de l'incorporation de phytase microbienne dans les aliments, sur les performances, la résistance osseuse et les rejets phosphorés chez le porc charcutier. Journées de Recherche Porcine, 26, 107-116.

SAUVEUR B., 1993. Les phytases fongiques dans l'alimentation des volailles. INRA Production Animale, 6, 265-267. ●

homéopathie
ISOTHERAPIE ANIMALE



Z.A. de l'Epine - BP 18 - 72460 Savigné-L'Evêque
Tél. 02 43 27 72 72 - Fax 02 43 27 61 35

**Les partenaires incontournables
d'un élevage de qualité**


SODICALIMA
Compléments Alimentaires Naturels

**phytothérapie : Une gamme de produits
conformes au cahier des charges de l'agriculture
biologique**