

# INFLUENCE DU MODE D'OBTENTION DU TOURTEAU DE COLZA : PRESSION A FROID, A CHAUD OU EXTRACTION A L'HEXANE SUR LES PERFORMANCES DE CROISSANCE, LA COMPOSITION CORPORELLE ET LE POIDS DES THYROIDES CHEZ LE POULET DE CHAIR

Lessire Michel<sup>1</sup>, Hallouis Jean-Marc<sup>1</sup>, Quinsac Alain<sup>2</sup>, Peyronnet Corinne<sup>3</sup>, Bouvarel Isabelle<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INRA-UR83, 37380 NOUZILLY,

<sup>2</sup>CETIOM, rue Monge, Parc Industriel, 33600 PESSAC

<sup>3</sup>ONIDOL, 12 av. Georges V, 75008, PARIS

<sup>4</sup>ITAVI, 37380 NOUZILLY

Travail réalisé dans le cadre de l'UMT BIRD

## RÉSUMÉ

Deux tourteaux de colza issus d'un pressage de graines réalisé en circuit court à la ferme ou dans une unité semi industrielle et renfermant 21 ou 9% de lipides résiduels ont été testés chez le poulet de chair lourd en croissance. Ils sont comparés à un tourteau classique extrait à l'hexane et à un tourteau de soja témoin. Tous les tourteaux de colza ont été incorporés dans la ration à deux doses: 10 et 20%, en retenant pour la formulation les valeurs d'énergie métabolisable mesurées précédemment (Lessire et al, 2009). Chaque aliment expérimental a été distribué à 224 ou 192 poulets mâles Ross, répartis en 7 (aliments expérimentaux) ou 6 (aliment témoin soja) parquets au sol, et les performances de croissance ont été mesurées aux âges de 9, 22, 35 et 49 jours. A la fin de l'essai, 5 poulets par parquets soit 60 animaux par traitement alimentaire ont été abattus afin de mesurer le poids du gras abdominal, des thyroïdes, des filets et leur pH ultime. Les résultats obtenus montrent une réduction de la vitesse de croissance avec les tourteaux de colza, comparé au tourteau de soja, cette réduction est moindre avec les tourteaux gras. Ces tourteaux conduisent également à un meilleur indice de consommation que le tourteau de colza classique. La proportion de gras abdominal est augmentée avec le colza classique et celle des filets est réduite. Avec les tourteaux gras, la proportion de gras abdominal est réduite et celle des filets est globalement maintenue. Le poids des thyroïdes est augmenté avec les tourteaux de colza en particulier avec ceux issus des filières non conventionnelles. Des bilans digestifs ont été pratiqués sur les tourteaux utilisés, les valeurs d'énergie métabolisable sont, pour certains, différentes des valeurs de formulation, ce qui a sans doute altéré les réponses des oiseaux. Les réductions de performances enregistrées peuvent donc avoir une double origine : les valeurs de formulation retenues et les teneurs en facteurs antinutritionnels.

## ABSTRACT

Two rapeseed meals stemming from a pressing of seeds realized in short at a farm level or in a semi industrial unit and containing 21 or 9 % of residual lipids were tested on growing chicken. They were compared with a classic rapeseed meal extracted with hexane and with a soybean meal. All rapeseed meals were incorporated into the diets at two levels: 10 and 20 %, using for computing the diets the metabolisable energy values obtained previously (Lessire et al, 2009). Every experimental diet was given to 224 or 192 Ross male chickens, distributed in 7 (experimental diets) or 6 (basal diet) floor pens. Growth performances: body weight and feed conversion ratio, were measured at the ages of 9, 22, 35 and 49 days. At the end of the trial, 5 chickens by pen ie 60 birds by dietary treatment were killed in order to measure abdominal fat pad weight, thyroids weight, breast meat weight and pHu. Data obtained showed lower growth performances when diets contained rapessed meals, but these reductions were lower with "fatty" meals. When regular rapeseed meal was used, abdominal fat pad was increased and breast weight was reduced, on the opposite abdominal fat pad was reduced by "fatty" meals and breast weight was unchanged. Thyroid weight was increased by all the rapeseed cakes, mainly by fatty ones. Digestibility trials were performed in order to determine ME value of the cakes, whose value were slightly different from those used for computing the diets. Lower performances observed in those trials could be explained by the digestibility values retained and by glucosinolates contents.

## INTRODUCTION

Deux directives « Biocarburants » européennes datant de 2003 ont fixé pour l'Union Européenne, des objectifs en termes de substitution des carburants fossiles par des biocarburants. La production de ces biocarburants à partir de graines oléagineuses va générer des quantités importantes de tourteaux. Certains seront issus d'un processus classique d'extraction de l'huile à l'hexane, d'autres seront issus de circuits moins industrialisés ne mettant pas en œuvre de solvant. Après avoir mesuré la digestibilité de ces tourteaux (Lessire et al., 2009), il convenait d'en mesurer l'efficacité chez le poulet en croissance et de les comparer à des tourteaux de colza et de soja classiques. Leur impact sur la qualité des produits fait également l'objet de l'étude.

## 1. MATERIELS ET METHODES

Deux tourteaux de colza riches en huile sont utilisés, l'un est d'origine semi industrielle et renferme 9,6% de lipides, l'autre est d'origine artisanale et contient 21,07% de lipides. Chaque tourteau de colza est incorporé à deux niveaux dans des aliments satisfaisant les besoins du poulet Ross PM3 en croissance, les niveaux retenus sont 10 et 20%. La période d'élevage des poulets est divisée en 4 phases : démarrage (0-9 jours), croissance (10-22 jours), finition (23-35 jours) et retrait (36-49 jours). Les aliments sont formulés en retenant des valeurs EMAn coq mesurées dans une autre expérience (Lessire et al., 2009) sur des tourteaux ayant la même origine mais issus d'une autre livraison et des teneurs en acides aminés totaux des matières premières. Ils sont à base de maïs, blé, tourteau de soja, gluten de maïs et huile. L'EM coq calculée pour les régimes augmente régulièrement avec l'âge, passant de 2850 en démarrage à 3090kcal/kg pour l'aliment retrait, alors que la teneur en lysine totale diminue de 1,25 à 0,91% (composition détaillée disponible auprès de l'auteur). Tous ces aliments sont granulés à la vapeur.

L'aliment témoin soja est distribué à 192 poulets mâles répartis dans 6 parquets de 3m<sup>2</sup>, les autres aliments sont distribués chacun à 224 poulets répartis en 7 parquets. Les 48 parquets utilisés sont dans un même bâtiment obscur régulé en température et ventilation, le programme lumineux est adapté à la souche de poulet utilisée. Tous les poussins sont bagués au début de l'essai pour suivre les poids individuels tout au long de l'essai. Les pesées sont effectuées après une mise à jeun de 9 heures, aux changements d'aliments soit à 9, 22, 35 et 49 jours. Les consommations d'aliment sont mesurées par parquet aux mêmes dates. A 49 jours, 5 animaux représentatifs de chaque case sont

abattus, et après un ressuyage de 24 heures, les filets et le gras abdominal sont prélevés et pesés. Le pH ultime est mesuré sur chaque filet. Enfin, les thyroïdes de 15 poulets par lot sont prélevées et pesées.

Les analyses statistiques pratiquées sont une analyse de variance à 1 facteur avec comparaison des moyennes de tous les lots et une analyse de variance à deux facteurs type de tourteau de colza et taux d'incorporation (dans cette dernière analyse le témoin soja est retiré).

## 2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats d'analyse des contrôles effectués sur les aliments expérimentaux : protéines, lipides et cendres (données non présentées) sont similaires intra phase d'élevage et divergent au maximum de 4% par rapport aux valeurs théoriques.

Lorsque l'on compare tous les aliments indépendamment, les poids vifs des poulets sont systématiquement supérieurs lorsque l'aliment est à base de tourteau de soja. Pour l'indice de consommation l'aliment soja et ceux renfermant 10% de tourteau gras sont les plus performants (tableaux 1 et 2). Les réductions de performances de croissance apparaissent très vite, dès la fin de période de démarrage, et pour l'indice, seuls les aliments à base de tourteau de colza classique sont pénalisés en début d'élevage.

L'analyse de variance à deux facteurs (aliment soja exclu) fait ressortir un effet significatif de la dose de tourteau colza à tous les âges : le poids vif et l'indice de consommation sont détériorés avec un taux de 20% comparé à 10%, et le tourteau classique donne des résultats inférieurs aux tourteaux gras, qu'il s'agisse du poids vif ou de l'indice de consommation. Enfin, le tourteau de colza classique dégrade plus les performances que les tourteaux gras lorsque son niveau d'incorporation augmente dans l'aliment. La littérature semble confirmer que l'on ne peut pas incorporer du tourteau classique à plus de 10% dans la ration du poulet sans altérer les croissances (Javed et al., 1999, Zeb et al., 2002, McNeill et al., 2004). La présence de glucosinolates dans le tourteau est fréquemment rendue responsable des baisses de performances et d'hypertrophies thyroïdiennes comme l'ont montré des études avec des extraits riches en ces facteurs antinutritionnels (Kloss et al., 1996, Quinsac et al., 1991).

Les compositions corporelles des poulets abattus sont présentées au tableau 3. L'état d'engraissement, matérialisé par la proportion de gras abdominal des poulets, est plus faible avec les tourteaux gras, il est augmenté avec l'aliment soja et surtout avec l'aliment contenant 20% de tourteau de colza classique. Cette réduction de la proportion de gras abdominal liée à l'utilisation de tourteaux

gras a déjà été mentionnée dans la littérature (Fritz et al., 1993).

Le pourcentage de filets est supérieur avec les aliments soja et le tourteau artisanal, il est inférieur avec les aliments colza classique et semi industriel. Le pH ultime des filets des poulets est modifié par le traitement alimentaire. Il est plus faible chez les animaux les plus légers, il augmente avec le poids du filet et diminue avec l'état d'engraissement. Des régressions linéaires significatives sont obtenues entre le pHu et la proportion de filet ( $\text{pHu}=5,418+0.033 \text{ filet (\% PV)}$ ,  $R^2=0.11$  et entre le pHu et le pourcentage de gras abdominal ( $\text{pHu}=6,21-0.065 \text{ GA (\%PV)}$ ,  $R^2=0.04$ , confirmant ainsi les résultats de Berri et al. (2007).

Le poids des thyroïdes est significativement augmenté par l'introduction de tourteau de colza dans les aliments. Cette augmentation est proportionnelle à la dose et dépend de la nature du tourteau utilisé puisque les tourteaux gras doublent le poids des thyroïdes des poulets, alors que le tourteau maigre provoque une hypertrophie plus modérée, voire quasi inexistante lorsqu'il est utilisé à 10% dans la ration. Cet effet est à rapprocher des teneurs en glucosinolates des tourteaux : 2,7, 23,7 et 11,7 micromoles pour le tourteau classique, semi-industriel et artisanal respectivement. Des hypertrophies thyroïdiennes aussi importantes ont déjà été décrites chez le poulet après ingestion de tourteaux de colza expeller (Fritz et al., 1993), cette hypertrophie significative dès le premier niveau d'incorporation de tourteau (8%), augmente avec la dose.

Pour tenter d'expliquer les différences de performances obtenues avec ces tourteaux, les EMAn et les digestibilités des protéines des tourteaux de colza ont été mesurées sur coq adulte.

Par rapport aux valeurs de formulation, obtenues sur d'autres lots, le tourteau classique présentait en réalité une valeur énergétique inférieure de 150kcal, le tourteau semi industriel avait une EMAn supérieure de 370kcal, et le tourteau artisanal avait une EMAn inférieure de 120kcal. Dans le même temps, les digestibilités des protéines, non prises en compte pour la formulation, étaient supérieures de 10, 9,1 et 10 points respectivement. Ces écarts pourraient donc expliquer en partie les différences de performances de croissance.

## CONCLUSION

L'incorporation de tourteau de colza extrait au solvant dans la ration du poulet de chair induit des réductions de performance que l'on peut imputer à différents facteurs. Les glucosinolates résiduels peuvent avoir un effet qui se traduit par une hypertrophie des thyroïdes qui semble survenir lorsque l'on dépasse un niveau d'incorporation qui se situe aux environs de 10%, mais ils n'expliquent par à eux seuls les réductions de performances. En effet, dans les tourteaux n'ayant pas subi de traitement thermique important, les teneurs en glucosinolates sont plus élevées et l'hypertrophie thyroïdienne est plus sévère, mais les performances de croissance sont moins altérées. L'autre facteur susceptible de réduire les performances concerne les valeurs de formulation des tourteaux. Ce sont les teneurs en EM, qui sont largement dépendantes de la quantité d'huile résiduelle et la digestibilité de la fraction azotée des tourteaux de colza qui est largement inférieure à celle du tourteau de soja. Il convient donc d'estimer au mieux ces paramètres pour optimiser la formulation.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Berri, C.; Le Bihan-Duval, E.; Debut, M.; Santé-Lhoutellier, V.; Baéza, E.; Gigaud, V.; Jegou, Y.; Duclos, M.J.; 2007. J. Anim. Sci., 85; 2005-2011.
- Javed, M., Y., Pasha, . T., N., Saharan, K., M., 1999. J. Anim. Plant Sci., 9, 29-31.
- Kloss, P., Jeffery, E., zhang, M., Parson, C., Wallig, M., 1996. Brit. Poult. Sci., 37, 971-986.
- Lessire, M., Hallouis, J. M., Quinsac, A., Peyronnet, C., Bouvarel, I., 2009. Accepté pour publication.
- McNeill, L., Bernard, K., MacLeod, M., G., 2004. Brit. Poult. Sci., 45, 519-523.
- Quinsac, A.; Krouti, M.; Lessire, M. 1991. Colloque annuel Valicentre : Matières premières en alimentation animale; Blois (FRA); 1991/10/02:67-73. CRITT Valicentre, Nouzilly (FRA).
- Fritz, Z., Lipstein, B., Kinal, S., Splitek, M., Pasmilk, M., 1993. Arch. Geflügelk., 57, 175-180.
- Zeb, A., Sattar, A., Shah, A., B., Meulen, U., 2002. Arch. Geflügelk., 66, 158-163.

## REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé avec l'aide et le financement du CETIOM, de l'ONIDOL et de la Région Centre.

**Tableau 1.** Poids vif des poulets (g)

Tourteau	Incorporation Colza %	Poids vif J9	Poids vif J22	Poids vif J35	Poids vif J49
Témoin Soja	0	199a* (20,6)**	993a (83,5)	2314a (168,5)	3617a (357,3)
T. Colza classique	10	185c (20,6)	928cd (93,8)	2184b (202,5)	3410cd (351,6)
	20	169e (18,9)	829f (101,9)	1965e (242,9)	3111f (381,8)
T. Colza Gras semi industriel	10	184c (22,1)	941bc (92,2)	2204b (191,1)	3513b (331,4)
	20	185c (18,6)	923d (90,3)	2116c (203,4)	3363de (356,6)
T. Colza gras artisanal	10	191b (21,3)	948b (75,0)	2206b (164,1)	3497b (289,1)
	20	178d (21,2)	886e (87,6)	2064d (197,1)	3302e (304,1)
Effet dose		P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001
Effet colza		P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001
Interaction		P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001	P<0,005

\* les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p<0,05)

\*\* écart type

**Tableau 2.** Indice de consommation des poulets

Tourteau	Incorporation Colza (%)	Période J1-J9	Période J10-J22	Période J23- J35	Période J36-J49	Période J1-J49
Témoin Soja	0	1,166ab* (0,011)**	1,415a (0,020)	1,712a (0,026)	2,323ac (0,076)	1,863a (0,036)
T. colza classique	10	1,211c (0,007)	1,481c (0,024)	1,779c (0,023)	2,427c (0,111)	1,956b (0,055)
	20	1,274d (0,012)	1,586d (0,044)	1,898d (0,018)	2,543d (0,087)	2,107c (0,094)
T. Colza Gras semi industriel	10	1,160ab (0,011)	1,425a (0,013)	1,761bc (0,016)	2,274a (0,123)	1,889a (0,059)
	20	1,195bc (0,067)	1,467bc (0,034)	1,767c (0,017)	2,317a (0,111)	1,910b (0,071)
T. colza gras artisanal	10	1,165ab (0,022)	1,416a (0,013)	1,742b (0,014)	2,280a (0,082)	1,873a (0,041)
	20	1,144a (0,064)	1,418a (0,029)	1,757bc (0,028)	2,287a (0,082)	1,895ab (0,056)
Effet dose		P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001	P=0,08	P=0,003
Effet colza		P=0,04	P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001	P<0,0001
Interaction		P=0,03	P<0,0001	P<0,0001	NS	P=0,016

\* les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p<0,05)

\*\* écart type

**Tableau 3 :** Composition corporelle des poulets

Tourteau	Incorporation Colza (%)	Gras abdominal % poids vif	Filets % poids vif	pHu du filet	Poids des thyroïdes mg/100g de poulet
Témoin Soja	0	2,80bc* (0,50)**	19,63d (1,23)	6,02c (0,15)	8,83a (3,17)
T. colza classique	10	2,98c (0,48)	18,3bc (1,28)	5,93b (0,29)	8,50a (2,89)
	20	3,21d (0,58)	15,88a (0,96)	5,84a (0,14)	13,77ab (3,95)
T. Colza Gras semi industriel	10	2,70ab (0,43)	18,80bc (1,35)	6,09cd (0,15)	16,24ab (2,89)
	20	2,50a (0,45)	18,20b (1,73)	6,09cd (0,11)	30,00c (11,8)
T. colza gras artisanal	10	2,54a (0,30)	19,55d (1,16)	6,13d (0,13)	20,05b (5,53)
	20	2,50a (0,44)	19,22cd (1,43)	6,14d (0,13)	28,46c (19,22)
Effet dose		NS	<0,0001	NS	THS
Effet colza		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Interaction		S	<0,0001	NS	NS

\* les valeurs suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (p<0,05)

\*\* écart type