

# INFLUENCE DE LA SUPPLEMENTATION DE LA RATION EN HUILES VEGETALES RICHES EN ACIDES GRAS POLYINSATURES SUR LA LIPOPEROXYDATION PLASMATIQUE ET MUSCULAIRE CHEZ LE BOUVILLON EN FINITION

D. DURAND, D. GRUFFAT-MOUTY, V. SCISLOWSKI et D. BAUCHART,  
Unité de Recherches sur les Herbivores, Centre de Recherches de Clermont-Ferrand/Theix  
63122 St Genès-Champanelle

## Introduction

Les relations entre alimentation et santé sont de plus en plus au centre des préoccupations des consommateurs avec pour conséquences un impact considérable sur les volumes de vente. Aussi, depuis plusieurs années, des études sont entreprises pour améliorer la valeur nutritionnelle de la viande bovine qui souffre d'une image négative, liée notamment à sa composition lipidique peu favorable à la santé de l'Homme. Ainsi, il apparaît souhaitable d'enrichir la viande en acides gras polyinsaturés (AGPI) connus pour leurs effets bénéfiques dans la prévention des maladies cardiovasculaires au détriment des acides gras saturés et monoinsaturés trans, pro-athérogènes pour l'Homme.

Il est également bien admis par la filière que toute intervention nutritionnelle doit privilégier des formes d'apport "naturelles" respectant le bien-être des animaux notamment leur santé. Ainsi, l'herbe permettrait d'enrichir la viande en AGPI (Bauchart et al., 2001) et à ce titre a été à la base de nombreuses études. Cependant cette source d'AGPI ne convient pas à tous les types de production ( finition à l'auge,...) et n'est pas disponible en quantité suffisante durant toute la saison et dans toutes les zones de production. Aussi d'autres sources ont été envisagées notamment les huiles végétales apportées dans les rations à différent niveaux et sous différentes formes (graine entière, broyée ou extrudée, huile libre ou protégée) (Clinquart et al., 1995).

Ces suppléments nutritionnelles entraînent un afflux très important d'AGPI au niveau de l'organisme animal (plasma et tissus) pouvant conduire à une sensibilité accrue des lipides aux processus de peroxydation et affecter ainsi la santé de l'animal et la qualité des produits. Nous avons donc testé l'impact de suppléments en huile de tournesol (riche en AGPI de type n-6) ou de lin (riche en AGPI de type n-3) distribuées soit sous forme de graine (soumises aux biohydrogénations ruminales) soit sous forme d'huile directement infusée dans le duodénum (évitant les biohydrogénations ruminales) sur les processus de lipoperoxydation au niveau plasmatique et au niveau de deux muscles caractéristiques, le *Rectus abdominis* (RA) à tendance métabolique oxydo-glycolytique et le *Longissimus thoracis* (LT) à tendance glycolytique.

## Matériels et méthodes

Trente bouvillons Charolais x Salers, âgés de 15 mois et pesant en moyenne 450 kg, ont été répartis en 5 lots recevant pendant 70 jours 1) un régime témoin (T, n=10) à base de foin de prairie naturelle et d'aliment concentré et d'un CMV, 2) le même régime témoin supplémenté en huile de tournesol (4 % de la MS) apporté sous forme de graine (lot GT, n=6) ou sous forme d'huile infusée dans le duodénum (HT, n=6), 3) le même régime témoin supplémenté en huile de lin (4 % de la MS) apportée sous forme de graine (lot GL, n=4) ou sous forme d'huile infusée dans le duodénum (HL, n=4). Ces différents régimes étaient isoénergétiques et isoazotés et étaient distribués pour assurer un GMQ d'environ 1000 g/j.

Au niveau plasmatique, nous avons déterminé 1) le niveau de peroxydation des lipides en situation de stress oxydatif (induit par ajout de sel de cuivre) par la mesure de leur capacité à résister à la peroxydation (durée de résistance ou Lag Phase, en minutes) et par la mesure de la quantité maximale de diènes conjugués produits (DC max ; en UA) 2) le statut en antioxydant du plasma par la mesure de la teneur en vitamine E (en µg/mL) et du potentiel antioxydant (PAO ; en mmol/L) par le test Randox.

Au niveau musculaire, nous avons déterminé la teneur en lipides totaux (lipides tot.) par gravimétrie et en AGPI par CPG selon la méthode décrite par Bauchart et al. (2001) ainsi que le niveau de peroxydation des lipides 1) au moment de l'abattage par la mesure de malondialdéhyde (TBARS; en nmol/g de tissus) 2) en situation de stress oxydatif (induit par la durée d'incubation et la température) par la mesure de la Lag Phase et de la DC max.

Les résultats sont exprimés en moyenne ( $\pm$  Erreur Standard) par lot. Les données ont été analysées par la procédure GLM sous SAS. Les moyennes ont été comparées par la méthode des contrastes orthogonaux testant l'effet de la supplémentation en lipides par rapport au lot témoin (témoin vs lipides), l'effet de la forme d'apport (graine vs huile), et l'effet de la nature de la supplémentation (AGPI n-6 vs AGPI n-3).

## Résultats et discussion

Par rapport à la ration témoin, le potentiel antioxydant plasmatique n'est pas significativement affecté par la supplémentation en lipides (Tableau 1), alors qu'il apparaît un effet très marqué sur le niveau de vitamine E (+ 106 % en moyenne). Ces résultats montrent que les suppléments en lipides à partir de graines oléagineuses comme le lin et le tournesol permettent de maintenir un potentiel antioxydant satisfaisant malgré l'apport d'AGPI par la ration. Par contre, la production accrue de diènes conjugués (+25 à + 180%) obtenue avec les régimes "lipides" montrent, qu'en cas de stress oxydatif, les capacités de défense de l'organisme seraient

largement dépassées, la toxicité des espèces radicalaires et des aldéhydes générées lors de ces processus pouvant être très défavorables à la santé des animaux.

	PAO (mmol/L)	Vitamine E (µg/mL)	Lag phase (min)	DC max (UA)
Témoin (n = 10)	1.22 ± 0.06	2.00 ± 0.14	19.0 ± 3.7	167 ± 14
Graine Tournesol (n = 6)	1.09 ± 0.04	4.91 ± 0.39	13.0 ± 1.4	208 ± 3
Huile Tournesol (n = 6)	1.11 ± 0.06	4.17 ± 0.46	11.7 ± 0.8	376 ± 32
Graine Lin (n = 4)	1.34 ± 0.06	3.26 ± 0.24	19.8 ± 2.4	253 ± 35
Huile Lin (n = 4)	1.42 ± 0.04	4.18 ± 0.77	12.6 ± 1.4	470 ± 9
Effets				
Témoin vs Lipides	NS	0.0001	0.02	0.0001
Graine vs Huile	NS	NS	NS	0.0001
n-6 vs n-3	0.0004	0.06	NS	0.004

Tableau 1 : Impact de différentes supplémentations en lipides sur la lipoperoxydation et le potentiel antioxydant du plasma des bouvillons .

Les niveaux de lipoperoxydation du muscle RA (Tableau 2) à l'abattage (avec les régimes graine et huile) ou après application d'un stress oxydatif (avec le régimes huile) sont augmentés et ceci indifféremment de leur contenu en AGPI (n-6 ou n-3). Ces niveaux de peroxydation sont fortement corrélés à la teneur en d'AGPI (hautement oxydables) du RA.

	TBARS (nmol/g)	Lag phase (min)	DC max (UA)	AGPI/lipides tot. (%)
Témoin (n = 10)	37.3 ± 3.7	95.4 ± 7.9	0.79 ± 0.09	59.2 ± 5.3
Graine Tournesol (n = 6)	52.5 ± 4.7	97.4 ± 9.7	0.56 ± 0.10	91.3 ± 13.1
Huile Tournesol (n = 6)	52.3 ± 6.7	103.4 ± 13.9	1.09 ± 0.13	94.5 ± 10.7
Graine Lin (n = 4)	45.0 ± 4.8	95.7 ± 9.1	0.78 ± 0.15	60.6 ± 11.2
Huile Lin (n = 4)	73.4 ± 7.4	105.1 ± 20.2	1.05 ± 0.17	120.5 ± 10.1
Effets				
Témoin vs Lipides	0.0007	NS	NS	0.003
Graine vs Huile	0.02	NS	0.004	0.007
n-6 vs n-3	NS	NS	NS	NS

Tableau 2 : Impact de différentes supplémentations en lipides sur la teneur en AGPI et la lipoperoxydation du muscle *Rectus abdominis* .

Comme pour le muscle RA, l'apport en AGPI favorise la lipoperoxydation dans le muscle LT (Tableau 3) mais principalement avec l'apport d'huile, seule forme augmentant significativement la teneur en AGPI. On aurait pu s'attendre à des effets moins marqués dans le LT qui est un muscle à tendance plus glycolytique que le RA donc théoriquement moins sensible aux supplémentations lipidiques (Durand et al., 2001).

	TBARS (nmol/g)	Lag phase (min)	DC max (UA)	AGPI/lipides tot. (%)
Témoin (n = 10)	47.8 ± 14.2	86.6 ± 15.0	0.52 ± 0.06	63.7 ± 18.8
Graine Tournesol (n = 6)	57.4 ± 4.6	88.2 ± 11.9	0.48 ± 0.09	56.8 ± 3.9
Huile Tournesol (n = 6)	55.3 ± 5.0	106.6 ± 7.4	0.94 ± 0.11	106.1 ± 5.9
Graine Lin (n = 4)	46.2 ± 5.6	97.6 ± 10.8	0.65 ± 0.09	60.3 ± 5.5
Huile Lin (n = 4)	73.1 ± 7.2	124.1 ± 7.1	0.93 ± 0.10	113.7 ± 4.0
Effets				
Témoin vs Lipides	NS	0.05	0.01	0.003
Graine vs Huile	0.05	0.02	0.001	0.0001
n-6 vs n-3	NS	NS	NS	NS

Tableau 3 : Impact de différentes supplémentations en lipides sur la teneur en AGPI et la lipoperoxydation du muscle *Longissimus thoracis*

### Conclusion

Chez le Ruminant, les supplémentations en lipides riches en AGPI (principalement sous forme protégée et de type n-3) peuvent avoir des répercussions négatives sur leur santé mais également sur la qualité des produits notamment chez des animaux soumis à des stress oxydants (restriction alimentaire, extensif en plein air, abattage, transport,...). Ces situations nécessitent donc une supplémentation appropriée en antioxydants qu'il sera bon de préciser par des travaux complémentaires.

### Références bibliographiques

- Clinquart A., Micol D., Brundseaux C., Dufrasne I., Istasse L., 1995. INRA Prod. Anim., 8(1), 29-42.  
 Bauchart D., Durand D., Mouty D., Dozias D., Ortigues-Marty I., Micol D., .2001. Journées 3R, Comm 141.  
 Durand D., Gruffat-Mouty D., Hocquette J.F., Micol D., Dubroeuq H., Jailler S., Jadhao S.B., Scislowski V., Bauchart D., 2001 . Journées 3R, 175-178.