

INFLUENCE D'UNE ALIMENTATION A BASE D'HERBE SUR LA LIPOPEROXYDATION ET LE POTENTIEL ANTIOXYDANT DANS LE PLASMA ET LES MUSCLES DE BŒUFS EN FINITION

D. GRUFFAT - MOUTY, D. DURAND, D. MICOL, I. ORTIGUES-MARTY et D. BAUCHART,
INRA, Unité de Recherches sur les Herbivores, Centre de recherches de Clermont-Ferrand/Theix,
63122 St Genès Champanelle.

Introduction

Les consommateurs ont une image très favorable de la qualité de la viande produite à partir d'animaux élevés à l'herbe. Dans une région comme le Massif Central où l'élevage de bovins et les ressources en herbe pâturée occupent une place socio-économique importante, il est nécessaire de mieux caractériser la viande produite "à l'herbe". Or, à ce jour, très peu d'éléments objectifs existent quant à l'influence de l'élevage à l'herbe sur les caractéristiques des tissus bovins et donc sur la qualité des carcasses et surtout des viandes produites. Cependant, les connaissances actuelles laissent penser que les muscles "d'animaux élevés à l'herbe" pourraient se distinguer de ceux d'animaux produits "à l'auge" car ces modes de production diffèrent par le plan d'alimentation des animaux et par la nature des produits terminaux de la digestion des rations. De plus, le niveau d'activité des animaux au pâturage peut interférer avec la nature de l'alimentation elle-même (herbe pâturée vs. herbe à l'auge).

L'alimentation à base d'herbe est connue pour entraîner une augmentation des teneurs en acides gras polyinsaturés (AGPI) de type n-3 dans les tissus notamment musculaires (Bauchart et al., 2001) et donc dans la viande qui sont connus pour être favorables à la santé humaine (Wood et al., 1997). Toutefois, ces AGPI sont sensibles à la peroxydation (attaque radicalaire) conduisant à la formation de lipides « modifiés » de type diènes conjugués (DC) se décomposant par la suite en aldéhydes (malondialdéhyde). Cela entraîne l'accumulation dans le sang puis dans la viande de composés antinutritionnels délétères pour la santé des animaux voire celle du consommateur et modifie la saveur de la viande. Cette peroxydation des AG *in vivo* est représentative d'une balance entre les teneurs en AGPI et en antioxydants de l'organisme. Il est donc important de pouvoir caractériser le degré de peroxydation des AG en relation avec les teneurs en antioxydants de l'organisme dans des conditions (telles que l'alimentation à l'herbe) connues pour augmenter les teneurs en AGPI tissulaires.

Matériel et méthodes

Dix huit bœufs Charolais ont été suivis expérimentalement de l'âge de 9 mois à 30-32 mois. Ces animaux ont été répartis en un lot recevant de l'ensilage de maïs à l'auge pendant toute la période expérimentale (MA, n = 6) et un lot recevant de l'ensilage d'herbe à l'auge pendant la période hivernale puis alimenté au pâturage tournant de ray grass pendant la période estivale (HP, n = 12). En période de finition, le lot HP a été divisé en 2 lots : un lot de 6 animaux a continué d'être alimenté avec de l'herbe au pâturage (HP) et un lot de 6 animaux a été alimenté à l'auge à partir d'herbe coupée et affouragée (HA). Les animaux ont été conduits de façon à réaliser la même vitesse de croissance durant la phase de finition. Le lot HP étant la référence, la croissance des deux autres lots a été ajustée par le biais du niveau d'alimentation à l'auge. Les animaux des 3 lots ont été abattus au même âge et à même poids vif (762-785 kg).

Le niveau de potentiel antioxydant (PAO, déterminé par le test Randox) et le degré de peroxydation des lipides ont été mesurés dans le plasma et les muscles *Rectus Abdominis* (RA, tendance oxydative) et *Semi Tendinosus* (ST, tendance plus glycolytique) prélevés à l'abattage (Mouty et al., 2001). Le degré de peroxydation des lipides a été estimé par la mesure de la production de diènes conjugués (DC) et de malondialdéhyde (TBARS). La cinétique de production des DC (réalisée à 37°C) est représentative de la peroxydation des lipides en condition de stress. Elle permet de déterminer au cours d'une 1^{ère} phase la durée de résistance qui est le reflet de la capacité des lipides à résister à l'oxydation et donc du potentiel antioxydant, et au cours d'une 2^{ème} phase la quantité maximale de DC produits et donc la susceptibilité des AG aux stress oxydants. Le dosage des TBARS permet de déterminer le contenu en lipides oxydés dans un tissu immédiatement après abattage des animaux.

Résultats - Discussion

Au niveau plasmatique, le potentiel antioxydant (Figure 1A) la durée de résistance des AG à la peroxydation (Figure 1B) ne varient pas avec les différents régimes malgré une augmentation probable des AGPI plasmatiques avec le régime HP comme l'ont montré Bauchart et al. (2001). Ces résultats pourraient s'expliquer par une augmentation des teneurs en antioxydants avec ce régime (probablement en vitamine E apportée par l'herbe) qui seraient utilisés de façon importante pour combattre la peroxydation des AGPI maintenant ainsi un potentiel antioxydant proche de celui observé avec le régime MA. D'autre part, le régime HP entraîne une augmentation significative d'environ +40% (P<0,01) de la production de diènes conjugués représentatifs de la lipoperoxydation en condition de « stress » (Figure 1C) par rapport aux 2 autres régimes, en accord avec Mouty et al. (2001). En effet, dans le cas d'un stress oxydant, l'augmentation des teneurs plasmatiques en AGPI pourrait entraîner une production importante de produits oxydés préjudiciables aux performances et à la santé des animaux, le potentiel en antioxydants apportés par l'herbe n'étant plus suffisant pour permettre aux AG de résister à ces situations extrêmes. L'augmentation de la lipoperoxydation mise en évidence avec le régime HP ne s'observe pas avec le régime HA. Ceci pourrait s'expliquer par une perte d'AG (dont les AGPI) dans l'herbe

après fauchage puis distribuée ultérieurement à l'aube, comme précédemment décrit au cours de la conservation de l'herbe (Bauchart et al., 1985).

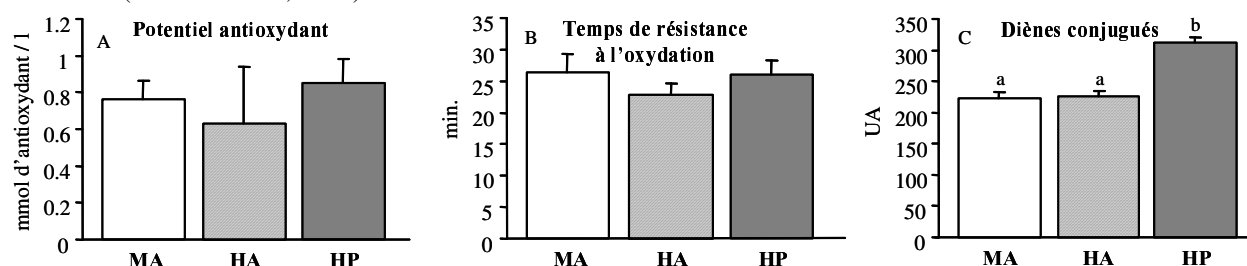


Figure 1 : Potentiel antioxydant (A), temps de résistance à la peroxydation des lipides (B) et degré de peroxydation des lipides sous forme de diènes conjugués (C) du plasma des bœufs recevant un régime à base d'ensilage de maïs (MA, n=6), d'herbe à l'aube (HA, n=6) ou d'herbe pâturée (HP, n=6). a, b : P<0,01.

Au niveau musculaire (Tableau 1), la teneur en lipides totaux est significativement plus élevée (+42%, P<0,001) dans le RA par rapport au ST en liaison avec son métabolisme plus oxydatif mais n'est pas modifiée par le type de régime. Le potentiel antioxydant est significativement plus élevé (+40%, P<0,05) dans le RA des animaux du lot MA que des lots HA et HP. La même tendance est observée pour le ST mais de façon non significative. Cette baisse du potentiel antioxydant observée avec les régimes HP et HA par rapport au régime MA pourrait être liée à une mobilisation importante des antioxydants pour combattre la lipoperoxydation due à l'augmentation des AGPI dans ces tissus (Bauchart et al., 2001).

La formation de DC, représentative de la peroxydation des AG en condition de « stress », est plus élevée dans le RA que le ST liée à sa teneur plus importante en lipides, mais reste inchangée quel que soit le régime comme précédemment montré (Mouty et al., 2001). Par contre, la teneur en TBARS, représentative du contenu en lipides oxydés dans les muscles à l'abattage des animaux reste inchangée quel que soit le régime dans le RA mais est légèrement plus élevée (+20%, P<0,05) dans le ST des animaux du lot HA par rapport aux 2 autres régimes. L'absence de réponse du RA par rapport au ST est difficilement interprétable étant donné son métabolisme à tendance plus oxydative. D'autre part, la teneur en TBARS plus élevée dans le ST des animaux du lot HA pourrait s'expliquer par une dégradation plus rapide des antioxydants (type vitamine E) par rapport aux produits oxydables (AGPI) lors du stockage de l'herbe à l'aube.

	RA			ST			Effet Tis.	Effet Rég.	Tis x Rég.
	MA	HA	HP	MA	HA	HP			
LT (mg / g)	23,4 ± 4,7	21,7 ± 2,2	26,6 ± 3,6	16,9 ± 2,6	17,6 ± 3,4	16,0 ± 2,3	0,001	NS	NS
PAO (µmol / g)	6,81 ± 0,54 ^a	3,66 ± 0,24 ^b	4,72 ± 0,20 ^b	6,74 ± 0,83	5,51 ± 0,46	5,42 ± 0,94	0,05	0,006	NS
DC (µmol / g)	1,27 ± 0,20	1,23 ± 0,13	1,35 ± 0,22	0,97 ± 0,16	0,87 ± 0,28	0,91 ± 0,11	0,009	NS	NS
TBARS (nmol / g)	50,5 ± 9,5	49,9 ± 6,4	51,2 ± 7,4	59,8 ± 8,0 ^a	69,6 ± 4,4 ^b	55,7 ± 9,4 ^a	0,02	NS	NS

Tableau 1 : Teneur en lipides totaux (LT), potentiel antioxydant (PAO) et degré de peroxydation des lipides sous forme de diènes conjugués (DC) et de substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS) dans les muscles *Rectus Abdominis* (RA) et *Semi Tendinosus* (ST) des bœufs recevant un régime à base d'ensilage de maïs (MA, n=6), d'herbe à l'aube (HA, n=6) ou d'herbe pâturée (HP, n=6). a, b : P < 0,05.

Conclusions

En conclusion, une alimentation à base d'herbe pâturée (contrairement à l'herbe à l'aube) améliorerait les qualités diététiques et organoleptiques de la viande puisque qu'elle est connue pour entraîner une augmentation des teneurs en AGPI n-3 favorable à la santé humaine dans les tissus (Bauchart et al., 2001) sans entraîner l'induction de processus défavorables de lipoperoxydation dans ces mêmes tissus. En revanche, ce type de régime, en augmentant la lipoperoxydation dans le plasma pourrait être préjudiciable à la santé des animaux en les rendant plus sensibles à des situations de stress liées aux conditions d'élevage.

Références bibliographiques

- Bauchart, D., Doreau, M., Legay-Carmier, F., 1985. Bull. Tech. CRZV Theix INRA, 61, 65-77
 Bauchart, D., Durand, D., Mouty, D., Dozias, D., Ortigues-Marty, I., Micol, D., 2001. Comm. 41, Journées 3R, Paris.
 Mouty, D., Durand, D., Dozias, D., Micol, D., Ortigues-Marty, I., Bauchart, D., 2001. Comm. 40, Journées 3R, Paris.
 Wood, J.D., Enser, M., 1997. Brit. J. Nutr., 78, S46-S60.