

EFFETS DE L'AGE ET DU TYPE DE PRODUCTION SUR LES LIPIDES DES MUSCLES *LONGISSIMUS THORACIS*, *SEMITENDINOSUS* ET *TRICEPS BRACHII* DE BOVINS DE RACE CHAROLAISE

D. BAUCHART, D. DURAND, J-FMARTIN*, R. JAILLER, B. PICARD et Y. GEAY

Unité de Recherche sur les Herbivores et *Station de Recherche sur la Viande,
INRA, Centre de recherches de Clermont-Ferrand / Theix, 63122 Saint Genès Champanelle.

Introduction

Les lipides constituent une des composantes chimiques majeures du muscle qui, notamment par leur abondance relative de leurs formes de dépôt (essentiellement les triglycérides) et en tant que composés membranaires (essentiellement les phospholipides), influencent directement la qualité de la viande, tant du point de vue sensoriel (principalement flaveur et, secondairement, tendreté) que nutritionnel (Geay et al, 2002). La teneur et la composition en lipides des muscles dépendent de nombreux facteurs liés à l'animal (génotype, âge, sexe) et son alimentation (niveau alimentaire, composition de la ration, suppléments lipidiques,...). Elles dépendent également de l'abondance au sein du muscle de ses différents types de fibres et adipocytes intramusculaires et de l'orientation de leurs activités métaboliques (Hocquette et Bauchart, 1999).

Ces facteurs interagissent fortement entre eux entraînant une forte variabilité des caractéristiques lipidiques des muscles et compliquant fortement la prédiction de leur impact sur la qualité de la viande. Dans le but de mieux comprendre le rôle de ces facteurs sur l'orientation du métabolisme lipidique musculaire, nous nous sommes intéressés à deux types de production de bovins (taurillons, vaches de réforme) de la race à viande Charolaise. Cette étude s'intègre à un programme plus large qui vise à mieux adapter la conduite des animaux à leur race pour élaborer des muscles aux caractéristiques favorables à l'obtention d'une viande de bonne qualité sensorielle sans en altérer sa qualité nutritionnelle.

Matériel et méthodes

Animaux et prélèvements musculaires

Les taurillons (T) (n=21) ont été conduits dès l'âge de 9 mois dans des conditions similaires d'alimentation et de stabulation, puis abattus à l'âge de 15, 19 et 24 mois (soit 7 animaux par âge). Les vaches de réforme (VR) (n=21) ont été abattues au même état d'engraissement (note de 3,5) dans les tranches d'âges de 4-5, 6-7 et 8-9 ans (soit 7 animaux par tranche d'âge) après une période d'engraissement variant de 1 à 28 semaines.

Tous les animaux ont reçu, à volonté, la même ration constituée de pulpes de betterave surpressées et ensilées (85%) complétée par du maïs grain, du tourteau de soja et de l'urée. Vingt quatre heures après l'abattage (abattoir expérimental du Centre de Theix), les muscles *Longissimus thoracis* (LT, entrecôte) (100g), *Semitendinosus* (ST, rond de gîte) et *Triceps brachii* (TB, boule de macreuse) ont été prélevés, découpés en morceaux de 10 g, puis congelés à -20°C jusqu'à l'analyse chimique de leurs lipides.

Analyses lipidiques

La teneur en lipides totaux a été déterminée par gravimétrie après extraction spécifique des lipides par broyage de 5 g de tissu à température ambiante en présence du mélange chloroforme/méthanol 2/1 (vol/vol) selon la méthode décrite par Folch et al, (1957). Les teneurs en triglycérides (TG) et en phospholipides (PL) ont été déterminées selon des méthodes enzymatiques décrites par Leplaix-Charlat et al (1996) à partir de la fraction "lipides totaux" extraite précédemment. La teneur en matière sèche (MS) a été déterminée par gravimétrie après séchage de l'échantillon à l'étuve à 80°C pendant 48 heures.

Analyses statistiques

Les effets de l'âge, du type de muscle et du type de production sur les caractéristiques lipidiques musculaires ont été analysés par une analyse de variance selon la procédure GLM de SAS.

Résultats

Taurillons.

Les teneurs moyennes en lipides totaux et en TG (Tableau 1) sont, pour tous âges confondus, 2 et 1,5 fois plus élevées dans les muscles *Longissimus thoracis* (LT) et *Triceps brachii* (TB) respectivement que dans le muscle *Semitendinosus* (ST). Elles augmentent très fortement et très significativement ($P < 0,01$) à l'âge de 24 mois dans les muscles LT (x1,5 et x 2,7 respectivement) et TB (x1,8 et x 2,8 respectivement) par rapport aux mêmes muscles d'animaux plus jeunes (15 et 19 mois). Ces augmentations sont en intensité plus faibles et ne sont significatives que dans le cas du muscle *Semitendinosus* (ST) entre les animaux âgés de 19 et 24 mois.

En revanche, la teneur en PL dans les 3 muscles varie peu avec l'âge des animaux, sauf pour le *Longissimus thoracis* entre 19 et 24 mois où elle augmente de +16,9% ($P < 0,05$) et pour le *Semitendinosus* entre 15 et 19 mois où elle baisse de -6% ($P < 0,05$) (Tableau 1). Si la teneur en matière sèche augmente entre 19 et 24 mois pour les muscles LT et TB (+7 et +6 % respectivement, $P < 0,05$), cela ne modifie pas, voire dans certains cas accentue l'évolution des teneurs des classes lipidiques avec l'âge des animaux lorsque ces valeurs sont exprimées en mg/g tissu sec (données non fournies).

Taurillons		Lipides totaux (mg/g frais)	Triglycérides (mg/g frais)	Phospholipides (mg/g frais)	Matière sèche (%)
<i>Longissimus thoracis</i>	15 mois	17.0 ± 2.1 ^c	9.4 ± 2.2 ^c	6.3 ± 0.2 ^c	26.0 ± 0.2 ^d
	19 mois	22.0 ± 5.4 ^c	9.0 ± 1.7 ^c	5.9 ± 0.3 ^c	25.9 ± 0.4 ^d
	24 mois	33.7 ± 4.0 ^d	24.1 ± 4.0 ^d	6.9 ± 0.3 ^d	27.8 ± 0.6 ^c
<i>Triceps brachii</i>	15 mois	18.3 ± 4.1 ^c	8.9 ± 3.5 ^{cd}	8.6 ± 0.6	25.3 ± 0.6 ^c
	19 mois	15.0 ± 1.6 ^c	5.1 ± 1.0 ^c	8.2 ± 0.5	25.3 ± 0.3 ^c
	24 mois	27.3 ± 3.6 ^d	14.3 ± 3.0 ^d	7.5 ± 0.4	26.8 ± 0.4 ^d
<i>Semitendinosus</i>	15 mois	12.7 ± 1.0 ^{ab}	4.0 ± 0.9	6.7 ± 0.2 ^b	25.6 ± 0.5
	19 mois	10.7 ± 0.7 ^b	2.3 ± 0.7	6.0 ± 0.2 ^a	25.6 ± 0.3
	24 mois	14.8 ± 1.2 ^a	4.8 ± 1.0	6.3 ± 0.2 ^{ab}	25.9 ± 0.2
Traitements	type de muscle	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	âge des animaux	0.0041	0.0032	NS	0.0061

Tableau 1 : Teneurs (moyenne ± écart-type) en lipides, triglycérides et phospholipides (mg/g tissu frais) et en matière sèche (%) des muscles *Longissimus thoracis*, *Triceps brachii*, et *Semitendinosus* chez les taurillons charolais de 15, 19 et 24 mois. a, b et c, d sur une colonne de trois données indiquent des différences significatives à $P < 0,05$ et à $P < 0,01$ respectivement.

Vaches de réforme

Pour tous âges confondus, les teneurs en lipides et en TG sont, chez les vaches de réforme (à la différence de chez les taurillons), 1,8 et 1,4 plus élevées dans les muscles ST et TB que dans le muscle LT (Tableau 2). On observe peu d'effets de l'âge sur les lipides musculaires, sauf dans le cas du muscle LT où les teneurs en lipides et en triglycérides baissent avec l'âge, soit respectivement -18% pour la tranche 6-7 ans (NS) et -23% pour la tranche 8-9 ans ($P < 0,05$) par rapport à la tranche 4-5 ans. Ces variations sont dues à la baisse de la teneur en TG très marquée chez les vaches âgées de 8-9 ans (-44%, $P < 0,05$) par rapport à celle des vaches âgées de 4-5 ans. En revanche, la teneur en phospholipides qui est 1,3 plus élevée dans le TB que dans le LT et le ST, ne varie pas avec l'âge des animaux.

Vaches de réforme		Lipides totaux (mg/g frais)	Triglycérides (mg/g frais)	Phospholipides (mg/g frais)	Matière sèche (%)
<i>Longissimus thoracis</i>	4-5 ans	20.5 ± 1.1 ^a	11.7 ± 1.3 ^a	6.4 ± 0.2	27.9 ± 1.7 ^b
	6-7 ans	16.8 ± 1.5 ^{ab}	7.6 ± 1.4 ^{ab}	6.3 ± 0.1	27.1 ± 0.3 ^{ab}
	8-9 ans	15.8 ± 1.5 ^b	6.6 ± 1.5 ^b	6.6 ± 0.3	26.1 ± 0.3 ^a
<i>Triceps brachii</i>	4-5 ans	20.8 ± 2.1	11.7 ± 1.7	7.2 ± 0.3	26.8 ± 0.4
	6-7 ans	28.9 ± 2.3	17.9 ± 2.6	7.4 ± 0.4	27.1 ± 0.4
	8-9 ans	21.4 ± 0.9	12.1 ± 1.6	7.4 ± 0.2	26.5 ± 0.2
<i>Semitendinosus</i>	4-5 ans	26.6 ± 2.7	17.3 ± 2.8	5.9 ± 0.1	27.3 ± 0.3 ^c
	6-7 ans	35.0 ± 5.6	26.2 ± 5.6	6.1 ± 0.1	28.6 ± 0.4 ^d
	8-9 ans	25.9 ± 2.1	17.4 ± 2.4	6.0 ± 0.1	27.1 ± 0.4 ^c
Traitements	type de muscle	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
	âge des animaux	0.0513	NS	NS	0.0210

Tableau 2 : Teneurs (moyenne ± écart-type) en lipides, triglycérides et phospholipides (mg/g tissu frais) et en matière sèche (%) des muscles *Longissimus thoracis*, *Triceps brachii*, et *Semitendinosus* chez les vaches de réforme charolaises âgées de 4-5, 6-7 et 8-9 ans.

a, b et c, d sur une colonne de trois données indiquent des différences significatives à $P < 0,05$ et à $P < 0,01$ respectivement.

Discussion et conclusion

Cette étude montre clairement que, dans des conditions alimentaires semblables, les caractéristiques lipidiques des muscles dépendent fortement chez le bovin charolais à la fois du type de muscle considéré (LT, TB, ST), du type de production (taurillons, vaches de réforme) et de l'âge des animaux. Les variations les plus importantes des teneurs en lipides sont observées dans les muscles LT et TB en fonction de l'âge des taurillons, et dans les muscles ST et LT en fonction du type de production. L'idée communément répandue que les lipides s'accumulent dans les muscles avec l'avancement en âge des bovins se vérifie pour les trois muscles étudiés chez les taurillons mais pas chez les vaches de réforme. En effet, chez les vaches de réforme, si la teneur moyenne en lipides du ST double par rapport à celle des taurillons, la teneur en lipides du LT baisse de 25% ce qui laisse supposer une orientation du métabolisme lipidique très différente entre le LT et le ST ou le TB chez des animaux très âgés. Ceci pourrait en partie s'expliquer par des différences dans l'orientation des activités de lipogénèse et de lipolyse des tissus adipeux intramusculaires associés à ces muscles.

Références

- Geay Y, Bauchart D., Hocquette J.F., Culioli J., 2002. INRA Prod. Anim., 15, 37-52.
Hocquette J.F., Bauchart D., 1999. Reprod. Nut. Dev., 39, 27-48.
Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G.H.S., (1957). J. Biol. Chem., 226, 497-509.
Leplaix-Charlat L., Durand D., Bauchart D. (1996). J. Dairy Sci., 79, 1826-1835.