

Devenir des composés phénoliques dans le tractus digestif de la vache laitière en lactation

The fate of dietary phenolic compounds in the digestive tract of lactating dairy cows

CAILLIS P. (1), CORNU A. (1), FANCHONE A. (2), LYAN B. (3), NOZIERE P. (1), DOREAU M. (1), GRAULET B. (1)
(1) UR1213 Herbivores, INRA, Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle
(2) UR143 URZ, INRA, 9 Guadeloupe.
(3) PFEM, INRA, Theix, 63122 Saint-Genès Champanelle

INTRODUCTION

Les polyphénols présentent de multiples intérêts en raison de leurs propriétés antioxydantes, de leur capacité à réguler l'expression de certains gènes, de l'activité phytoestrogénique de certains d'entre eux ou de leur distribution spécifique dans les végétaux. Cette dernière pourrait en faire de bons marqueurs dans une optique de traçabilité de l'alimentation des animaux à condition de caractériser les liens qualitatifs et quantitatifs entre les polyphénols des composants de la ration et ceux des produits des ruminants. Le lait de vache présente une centaine de composés phénoliques distincts, mais la plupart ne sont pas formellement identifiés. Il a cependant été observé une forte influence du régime alimentaire des animaux (Besle *et al.*, 2010). Ces composés sont présents à l'état soluble dans les plantes fourragères et sont transférés, natifs ou après modification, dans le lait des vaches ayant consommé ces fourrages. L'objectif de ce travail est d'identifier et si possible de quantifier les composés phénoliques présents dans un panel d'aliments dont disposent la majorité des éleveurs laitiers, et d'établir une première ébauche de mécanismes de transfert de ces composés, de l'ingestion jusqu'à la production du lait par la mamelle.

MATERIEL ET METHODES

Un lot de 4 vaches a été soumis à 4 régimes différents pendant 4 périodes selon un schéma en carré latin. Les régimes différaient par le niveau haut (H) ou bas (B) de l'apport azoté, et par la nature de l'énergie, riche en amidon (HA et BA), ou riche en parois végétales (HP et BP). Des prélèvements d'aliments ont été effectués à chaque période, ainsi que des prélèvements de contenus duodénaux et iléaux. Les aliments offerts, les fèces ont été pesés quotidiennement, et les flux duodénaux et iléaux ont été estimés grâce à l'utilisation de marqueurs.

Les composés phénoliques ont été analysés après extraction hydroalcoolique (Reynaud *et al.* 2010) dans chaque aliment de chaque période, ainsi que chaque contenu digestif de chaque vache à chaque période, par HPLC avec détection par spectrophotométrie d'absorption UV à l'aide de détecteur à barrette de diodes (DAD).

RESULTATS

Une vingtaine de composés a été identifiée dans les huit aliments utilisés (foin, ensilage de maïs, tourteau de soja, coque de soja, paille mélassée, luzerne déshydratée, pulpe de betterave et concentré amidonné), parmi eux, onze étaient des phénols simples ou des dérivés de l'acide benzoïque, quatre des dérivés de l'acide cinnamique et cinq flavonoïdes. L'acide hydroxybenzoïque a été trouvé dans tous les aliments à des concentrations allant de 0,2 g/kg dans la paille à 7 g/kg dans la luzerne déshydratée. Parmi les flavonoïdes, l'homoorientine était la plus répandue, sa teneur allant de 0,015 g/kg dans la paille et à 0,4 dans le foin. Dans le tableau 1, seuls les composés phénoliques présents dans les aliments et retrouvés dans les contenus digestifs sont présentés. Jusqu'à présent, tous les composés retrouvés sont des dérivés de l'acide benzoïque à l'exception de l'acide *p*-coumarique. L'acide hydroxybenzoïque est le composé phénolique le plus abondamment ingéré. Ce composé disparaît dans le rumen et n'est pas observé dans le

duodénum. L'acide *p*-coumarique retrouvé dans le duodénum représente 10% de la quantité ingérée, et presque autant dans l'iléon. Il a complètement disparu dans les fèces sauf dans le cas du régime BP. L'acide vanillique très peu présent dans l'aliment apparaît dans le duodénum des vaches recevant les régimes HA et HP, puis à un niveau très élevé dans l'iléon de toutes les vaches, avant de disparaître à nouveau dans les fèces.

Tableau 1 : Moyenne des flux journaliers de composés phénoliques (g/j) dans les aliments (A), le contenu duodéal (D), le contenu iléal (I) et les fèces (F).

Composé/compartiment	régime			
	BA	BP	HA	HP
acide hydroxybenzoïque				
A	25,500	28,600	25,000	27,400
D	0,003	0,004	0,004	0,004
I	0	0	0	0
F	0,025	0,035	0,037	0,178
acide <i>p</i> -coumarique				
A	2,200	2,100	2,100	2,000
D	0,239	0,265	0,305	0,272
I	0,146	0,240	0,264	0,270
F	0,022	0,626	0	0
acide syringique				
A	0,120	0,100	0,110	0,100
D	0,021	0,012	0,026	0,032
I	0,023	0,016	0,038	0,024
F	0	0	0	0
acide vanillique				
A	0,080	0,080	0,080	0,080
D	0,154	0,155	2,310	8,199
I	24,816	22,897	25,686	27,992
F	0,320	0,045	0,048	0,045
Hydroxybenzalhéhyde				
A	0,070	0,100	0,070	0,090
D	0,053	0,074	0,059	0,068
I	0,495	0,551	0,589	0,649
F	0,339	0,390	0,249	0,323
Vanilline				
A	0,170	0,220	0,160	0,210
D	NA	0,016	NA	NA
I	0,222	0,379	0,066	0,159
F	0	0	0	0

DISCUSSION

Les composés qui disparaissent dans le rumen peuvent avoir été dégradés ou absorbés. Ceux qui apparaissent dans un compartiment du tube digestif sont vraisemblablement des produits de dégradation de composés plus élaborés. L'analyse des urines, des plasmas et des laits permettra de préciser ces informations. De même, l'analyse statistique permettra de mettre en évidence des relations entre les flux des différents composés.

CONCLUSION

Ces données originales sont les premières mesures de flux de composés phénoliques publiées à ce jour.

Besle J.M., Viala D., Martin B., Pradel P., Meunier B., Berdagué J.L., Fraisse D., Lamaison J.L., Coulon J.B., J. Dairy Sci., in press

Reynaud A., Fraisse D., Cornu A., Farruggia A., Pujos-Guillot E., Besle J.M., Martin B., Lamaison J.L., Paquet d., Doreau M., Graulet B., 2010. J. Agric. Food Chem., 58, 5485-5494