

LE MICROBIOTE DIGESTIF DES RUMINANTS : PRODUCTION DE MÉTHANE ET SON CONTRÔLE

par Diego P. **Morgavi**¹ et Milka **Popova**¹

L'agriculture est responsable d'une part importante des émissions de gaz à effet de serre (GES) en France. L'élevage y contribue de façon non négligeable via les émissions de méthane entérique en particulier. Le méthane est produit dans le rumen par un groupe spécialisé de microbes : les *Archaea* méthanogènes. Dans le rumen, les méthanogènes occupent une niche fonctionnelle importante bien qu'ils ne constituent qu'une petite partie de la biomasse et de la diversité microbienne. En effet, ils utilisent le dihydrogène (H₂) pour réduire le dioxyde de carbone en méthane, assurant ainsi la dégradation optimale des aliments. Toutefois, aujourd'hui, l'absence de lien entre la production de méthane et le nombre des méthanogènes est bien établie. Ainsi, bien que les *Archaea* méthanogènes soient les seuls producteurs de méthane, d'autres membres du microbiote ruminal peuvent influencer cette production dans le rumen. En particulier, la structure et/ou l'activité de la communauté microbienne fermentaire (bactéries et protozoaires) détermine la quantité et, partiellement, l'utilisation de l' H₂, substrat limitant de la méthanogénèse. Le H₂ est donc l'élément clé qui contrôle la production de méthane dans le rumen. Dans ce contexte, des études récentes relient les variations observées dans la production de méthane à des variations dans l'activité métabolique des méthanogènes, régulée par la disponibilité de l'hydrogène. Parmi les microorganismes producteurs d' H₂, les protozoaires ont une position prépondérante, qui est renforcée par leur association physique étroite avec les méthanogènes. Cette symbiose favorise le transfert de l' H₂ d'une espèce microbienne à l'autre. Une forte corrélation positive a été trouvée entre le nombre des protozoaires et la quantité de méthane produit, les rendant ainsi une cible concrète pour réduire ces émissions. Une fonction importante qui est associée à la production de l' H₂ est la dégradation de la matière végétale fibreuse. Cependant, tous les membres de la communauté fibrolytique du rumen ne produisent pas de l'H₂. L'augmentation de la proportion de microbes fibrolytiques non producteurs d' H₂ pourrait diminuer la production de méthane sans affecter la dégradation des fourrages. D'autres voies alternatives qui utilisent des accepteurs d'électrons autres que le CO₂ pour oxyder l'H₂ existent également dans le rumen. Normalement, les microorganismes possédant ce type de métabolisme occupent une niche écologique particulière et ne sont pas des membres dominants du microbiote ; leur nombre peut s'accroître si l'accepteur d'électrons adéquate est présent dans l'alimentation. Concrètement, le nitrate est un de ces puits d'électrons alternatifs qui peut favoriser la croissance des bactéries capables de rivaliser avec les méthanogènes. Récemment l'utilisation du nitrate a été explorée avec succès.

En conclusion, les méthanogènes dans le rumen coexistent avec d'autres microbes qui ont des activités variées et parfois contrastées. Une meilleure compréhension de ces populations et les voies qui sont en concurrence avec la méthanogénèse peut nous fournir de nouvelles cibles pour réduire les émissions de méthane entérique chez les ruminants.

¹ INRA UMR1213 Herbivores, Site de Theix, F-63122 Saint-Genès-Champanelle.