

Effets synergiques d'une nouvelle solution à partir d'actifs biosourcés sur la production du méthane lors de fermentations *in vitro*.

Synergistic effects of a new solution derived from bioactives on methane production during *in vitro* fermentations.

POINT S. (1) (sandra.point@roullier.com), COUDERT E. (1), HALGRAIN M. (1), et CHALVON-DEMERSAY T. (1)
(1) Agro Innovation International (CMI – Groupe ROULLIER), 18 av. Franklin Roosevelt, 35400 Saint-Malo, France

INTRODUCTION

Le secteur agricole est un contributeur majeur des gaz à effet de serre (GES) avec 14% des émissions mondiales globales (GIEC, Cop21.gouv.fr). Les ruminants du fait de leurs fermentations ruminales associées à la production de méthane (CH₄) sont responsables d'une part significative de ces émissions (environ 60%). L'alimentation apparaît aujourd'hui comme un levier majeur dans la réduction de la production de CH₄ en agissant notamment sur les populations microbiennes. Le régime alimentaire influence le microbiote ruminal, dont les Archaea, responsables de la méthanogenèse, ce qui modifie l'efficacité des fermentations et la production de CH₄ entérique (Demeyer and Fievez, 2000 ; Roques et al., 2024). Dans la littérature, plusieurs actifs biosourcés réduisant le CH₄ ont démontré leur efficacité, mais uniquement à des doses importantes (0.5% à 5% de la ration) (Lambo et al. 2024) qui rendent difficile leur utilisation à grande échelle en raison de leur coût ou leur disponibilité. La démonstration de leur synergie pourrait permettre de réduire la dose nécessaire et le coût pour obtenir l'effet escompté. L'objectif de cette étude a donc été d'évaluer *in vitro* l'efficacité d'actifs biosourcés seuls ou en combinaison sur la fermentation entérique et la production de CH₄.

1. MATERIEL ET METHODES

L'étude *in vitro* est basée sur la technique de production de gaz développée par le laboratoire de Nutrition Animale du Groupe ROULLIER. Le principe repose sur l'incubation de jus de rumen dans des conditions d'anaérobiose à 39°C selon le protocole de Menke et Steingass (1988). Un inoculum composé de jus de rumen frais filtré (issu de vache laitière sur ration ensilage de maïs, concentré et foin) et de salive artificielle tamponnée (60ml proportion 1:2) reproduit les fermentations du rumen en présence d'une ration type hiver à raison de 0,5g de MS. Celle-ci se compose de 50% d'ensilage de maïs, de 30% de foin et de 20% de concentré énergétique (mélange de céréales, pulpe de betterave et mélasse).

Les effets des polyphénols d'algues et de plantes terrestres dont des tanins, et des acides gras ont été évalués à des doses de 35 à 100g/jour/animal en accord avec celles rapportées dans la littérature pour chaque traitement. L'association de ces matières actives innovantes a également été testée à 25g/j/animal.

Chaque traitement a été répété six fois. Le volume et la composition du gaz ont été suivis ainsi que le pH, et les concentrations en acides gras volatiles (AGV) et en azote ammoniacal (N-NH₃). La digestibilité de la ration a également été évaluée.

Une étude statistique par analyse de la variance multifactorielle a été réalisée (ANOVA) pour évaluer l'effet des traitements (logiciel RStudio version 2022.07.2).

2. RESULTATS & DISCUSSION

Les essais ont montré des effets significatifs des matières selon la dose utilisée (p<0.001, tableau I). Les polyphénols d'algues ont réduit le méthane jusqu'à 44% par rapport au témoin, à la dose de 100g/j/animal (p<0.001) *in vitro*. Les tanins, à 35g/j/animal, ont permis une réduction de 34% du volume de CH₄ par rapport au témoin. Les acides gras, issus des huiles végétales, ont diminué jusqu'à 53% du volume de CH₄ par rapport au témoin pour une dose de 50g/j/animal. Ces doses d'application sont importantes et leur utilisation dans les élevages de ruminants semble difficile à mettre en œuvre compte tenu des coûts ou de la disponibilité des matières premières (MP). De plus, l'utilisation seule des différentes MP montre une diminution de la digestibilité de la ration (dMS) et de la fibre (dNDF et dADF) de 6% à 59%. Cet impact sur la ration pourrait conduire à des baisses significatives de performances chez l'animal. Ces résultats sont cohérents avec ceux rapportés par Królczywska et al., en 2023.

L'association de ces matières actives innovantes a ensuite été testée à 25g/j/animal, afin d'être une solution applicable contre le CH₄ en élevage sans effets négatifs. Cette association a ainsi permis de réduire de 60% le volume de CH₄ produit en comparaison avec la modalité témoin (p<0.001). Le volume global de gaz n'a pas été significativement impacté, de même que la production d'AGV totale, la concentration en N-NH₃. En revanche, les digestibilités de la ration sont améliorées de 5% à 8% en fonction des paramètres (p<0.001). L'utilisation de cette solution originale semble donc maintenir les performances des animaux.

CONCLUSION

Sur la base de ces résultats *in vitro*, cette nouvelle solution semble être une piste prometteuse pour répondre à l'objectif de réduction globale des émissions de gaz à effet de serre tout en préservant les performances zootechniques. L'impact bénéfique sur la diminution de la production de méthane devra être confirmé *in vivo*. De plus, des études complémentaires devront être menées pour évaluer l'effet sur différentes rations, notamment au pâturage. La variété des rations en élevages et leur impact sur le niveau de CH₄ émis par les animaux devra être éprouvée tout comme l'universalité des effets antiCH₄ du mix d'actifs biosourcés.

GIEC, Cop21.gouv.fr.

Demeyer D., Fievez V. 2000. Ann. Zootec., 95-112.

Królczywska B., Pecka-Kiełb E., Bujok J. 2023 Agri, 13, 602.

Lambo, M.T., Ma, H., Liu, R., Dai, B., Zhang, Y., Li, Y., 2024, animal 101134.

Menke K.H. et Steingass H. 1988. Anim. Res. Dev. 28(1), 7-55.

Roques, S., Martinez-Fernandez, G., Ramayo-Caldas, Y., Popova, M., Denman, S., Meale, S.J., Morgavi, D.P., 2024, Annu. Rev. Anim. Biosci. 12 :321–43.

Tableau 1: Effets des traitements par rapport au témoin sur les paramètres de fermentation *in vitro*

	Dose g/j	Volume de gaz après 24h	Concentration en CH ₄ après 24h	Volume de CH ₄ produit en 24h	N-NH ₃	Concentration en AGV	dMS	dNDF	dADF
Polyphénols d'algues	100	-25% ^{ns}	-20%*	-44%*	-9% ^{ns}	-18% ^{ns}	-21%*	-34%*	-40%*
Tanins condensés	35	2% ^{ns}	-32%*	-34%*	-13% ^{ns}	0% ^{ns}	-6% ^{ns}	-13%*	-10%*
Huile végétale	50	-56%*	8%*	-53%*	27%*	6% ^{ns}	-30%*	-59%*	-52%*
Mix innovant	25	-13% ^{ns}	-54%*	-60%*	4% ^{ns}	-14% ^{ns}	8%*	5%*	7%*
Effet traitement	/	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Légende : dMS = digestibilité de la matière sèche de la ration ; dNDF = digestibilité du NDF ; dADF = digestibilité de l'ADF
Significativement différent du témoin = * ; non significativement différent du témoin = ns