

Les prairies permanentes, un réservoir de métabolites secondaires.

Leurs effets sur le comportement alimentaire, l'efficacité digestive,
les rejets et la santé des ruminants

V. Niderkorn, J. Aufrère, C. Ginane

INRA, UMR1213 Herbivores, F-63122 Saint-Genès Champanelle, France ; vincent.niderkorn@clermont.inra.fr

Les prairies permanentes contiennent de nombreuses espèces de dicotylédones potentiellement riches en métabolites secondaires. Ces composés n'ont pas un rôle essentiel dans le développement des plantes mais leur permettent, entre autres, de faire face à différents stress environnementaux. A ce jour, plus de 50 000 composés secondaires de plantes ont été identifiés, dont certains sont potentiellement actifs sur la sélection alimentaire, les processus digestifs ou encore la santé des herbivores.

1. Action des métabolites secondaires des plantes sur les ruminants

Parmi les activités biologiques d'intérêt en élevage, celles permettant de concilier valeur énergétique et azotée des plantes, diminution des rejets azotés et des émissions de méthane entérique et amélioration de la santé animale sont particulièrement recherchées afin de contribuer à répondre aux enjeux agro-environnementaux actuels. Deux grandes familles de métabolites secondaires sont particulièrement concernées : les **composés polyphénoliques** et les **terpénoïdes** (Tableau 1). La présence d'**alcaloïdes** (e.g. l'ergovaline produite par des champignons endophytes) peut également affecter négativement la santé des animaux.

TABLEAU 1 – Action des principales classes de métabolites secondaires sur les performances, la santé et les rejets des ruminants.

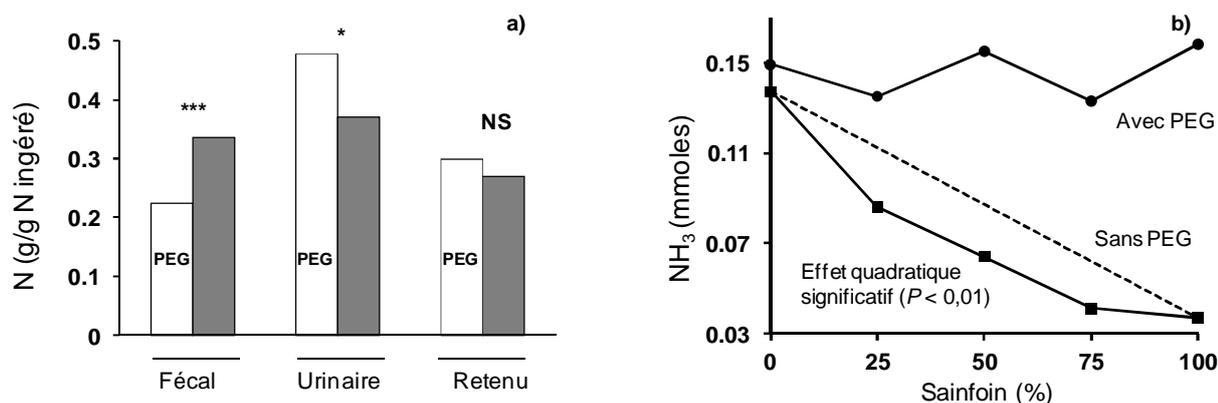
Action biologique	Composés bioactifs	
	Terpénoïdes (ex.: saponines)	Composés phénoliques (ex.: tannins condensés)
<i>Action sur l'ingestion et les performances animales</i>		
Quantités ingérées		+/-
Performances		+/-
<i>Action sur la santé animale et la microflore ruminale</i>		
Activité antimicrobienne	+	+
Activité anthelminthique		+
Activité anti-météorisation		+
<i>Action sur les rejets polluants</i>		
Réduction de la protéolyse ruminale	+	+
Activité anti-méthanogénique	+	+

2. Les effets multiples des tanins condensés

Les métabolites secondaires qui ont été le plus étudiés pour leur effets sur les ruminants sont les polyphénols parmi lesquels on retrouve les **tanins condensés** présents par exemple dans le sainfoin (*Onobrychis viciifolia*), le lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) ou la scabieuse des champs (*Knautia arvensis*). Les tanins condensés permettent de réduire la protéolyse ruminale par liaison aux protéines et par voie de conséquence de **modifier la partition des rejets azotés vers une diminution de l'azote urinaire, ceci sans modifier la rétention de l'azote par les animaux** (Figure 1a, THEODORIDOU *et al.*, 2010). D'autre part, des résultats *in vitro* ont récemment montré que les tanins condensés du sainfoin peuvent également interagir avec les protéines des graminées pour en réduire la protéolyse ruminale (Figure 1b, NIDERKORN *et al.*, 2011), ce qui pourrait se produire lorsque les animaux pâturent les prairies permanentes. Les tanins condensés présentent également des **activités anthelminthique et anti-météorisation** (HOSTE, 2005), et semblent pouvoir **diminuer**

les émissions de méthane par les animaux (WAGHORN, 2008). Les effets des tanins sont modulés par différents facteurs tels que leur concentration et leur structure (degré de polymérisation, rapport prodelphinidine/procyanidine, conformation dans l'espace cis:trans). Ces différents facteurs varient selon les espèces, les variétés au sein d'une même espèce, le stade phénologique, les organes de la plante, le mode de conservation du fourrage et l'environnement. Alors que les tanins condensés ont longtemps été considérés comme des facteurs antinutritionnels, l'ingestion et **les performances animales ne sont affectées qu'à partir de teneurs élevées en tanins dans la ration.**

FIGURE 1 - Effet des tanins condensés du sainfoin sur a) la partition des rejets azotés et la rétention de l'azote chez le mouton et b) les interactions avec les graminées sur la dégradation des protéines *in vitro*. L'effet des tanins condensés a été testé en présence ou en absence de polyéthylène glycol (PEG), un composé qui les inactive.



***P<0,001 ; *P<0,05 ; NS : non significatif.

3. Une multitude de plantes potentiellement bioactives

A côté des tanins, une bonne part des études ont porté sur les **saponines** dont le **rôle inhibiteur sur les populations de protozoaires** dans le rumen qui affectent indirectement la synthèse microbienne et les émissions de méthane, a été démontré (FRANCIS *et al.*, 2002). Par ailleurs, les mesures sur des collections de plantes se multiplient, permettant de mettre en évidence des activités anti-méthanogénique et anthelminthique notamment, chez de nombreuses plantes. Les mécanismes d'action par lesquels ces plantes agissent et les composés bioactifs associés à ces activités restent encore largement mal connues, essentiellement en raison de verrous méthodologiques pour analyser les relations structure chimique - activité.

Il est important de noter que, par leur action protectrice pour la plante, les métabolites secondaires peuvent aussi avoir des **effets toxiques s'ils sont consommés à forte dose** par les animaux. Ces derniers semblent d'ailleurs capables de percevoir certains effets positifs et négatifs et de modifier leur comportement en conséquence.

Conclusion

Ce champ de recherche, relativement récent, pose de nombreuses questions relatives à l'identification des plantes prairiales contenant des métabolites secondaires d'intérêt et aux interactions entre plantes contenant ce type de composés sur la sélection alimentaire, l'ingestion et la digestion des ruminants pâturant des prairies diversifiées.

Références bibliographiques

- FRANCIS G., KEREM Z., MAKKAR H.P.S., BECKER K. (2002) : "The biological action of saponins in animal systems: a review", *British Journal of Nutrition*, 88, 587-605.
- HOSTE H. (2005) : "Alternative methods for the sustainable control of gastrointestinal nematodes in small ruminants", *Options Méditerranéennes, Series A*, 67, 431-436.
- NIDERKORN V., BAUMONT R., LE MORVAN A., MACHEBOEUF D. (2011) : "Occurrence of associative effects between grasses and legumes in binary mixtures on *in vitro* rumen fermentation characteristics", *J. Animal Sci.*, 89, 4, 1138-1145.
- THEODORIDOU K., AUFRERE J., ANDUEZA D., POURRAT J., LE MORVAN A., STRINGANO E., MUELLER-HARVEY I., BAUMONT R. (2010) : "Effects of condensed tannins in fresh sainfoin (*Onobrychis viciifolia*) on *in vivo* and *in situ* digestion in sheep", *Animal Feed Science and Technology*, 160, 1-2, 23-38.
- WAGHORN G. (2008) : "Beneficial and detrimental effects of dietary condensed tannins for sustainable sheep and goat production. Progress and challenges", *Animal Feed Science and Technology*, 147, 116-139.