

# METH'ALGUES : Des algues pour réduire les émissions de méthane entérique chez la vache laitière

## LOT 3 : RÉALISATION DE TESTS IN VIVO

### OBJECTIFS

L'objectif du lot 3 était de réaliser des tests in vivo en conditions contrôlées pour mesurer les effets des algues, sélectionnées pour leur efficacité in vitro, sur les émissions de méthane entérique de vaches laitières.

Cela a également permis de vérifier que l'apport de ces algues dans l'alimentation des vaches n'avait pas de conséquences néfastes sur l'ingestion et les performances laitières.

### LES PARTENAIRES DU PROJET :



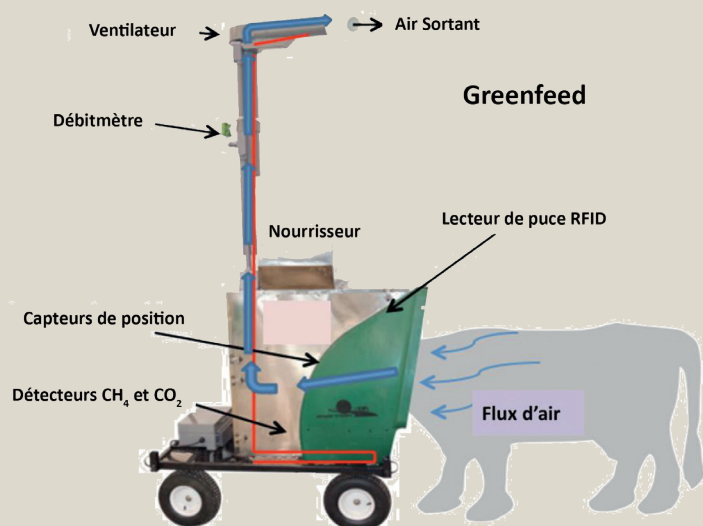
### MÉTHODOLOGIE

L'étape de screening in vitro (Lot 2) d'une dizaine d'algues sous différentes formes (frais, sec et extrait) a permis d'identifier les meilleures algues candidates (disponibilité, teneur en molécules d'intérêt, réduction des émissions de CH<sub>4</sub> et maintien des fermentations). Trois d'entre elles ont été retenues pour un test d'efficacité in vivo lors d'une expérimentation sur vaches en lactation. Cette expérimentation s'est déroulée à l'Installation Expérimentale en Production Laitière d'INRAE (UMR Pegase, Le Rheu). Quatre lots de 5 vaches se sont vus offrir 4 traitements alimentaires : une ration témoin et trois rations enrichies en algues marines, une algue rouge (Chondrus Crispus), une algue brune (Fucus vesiculosus) et un additif de fabrication Roullier à base, entre autres, d'une algue rouge (Asparagopsis spp). Les additifs d'algues, sous forme séchée et broyée, étaient incorporés à la ration à la main à chaque repas (100g/vache/j pour Chondrus et Fucus, 10g/vache/j pour l'additif Roullier). Les émissions de méthane entérique individuelles ont été obtenues grâce à un dispositif Greenfeed, programmé pour autoriser 4 visites par vache par jour, avec un intervalle de 6 heures entre chaque visite. Les quantités ingérées de matières sèche (MS) ainsi que la production laitière ont également été enregistrées chaque jour pour chaque vache.

Tableau 1 : Description du schéma expérimental en carré latin : pour chacune des périodes, chaque lot de 5 vaches a reçu un traitement composé de la ration de base et d'un additif à base d'algues (sauf traitement Témoin sans additif)

4 périodes de 3 semaines					Ration de base (en %MS) : 65% Ensilage de maïs 10% Luzerne déshydratée 12,5% Tourteau de soja 12,5% Concentré de céréales
4 lots de 5 vaches	Période 1	Période 2	Période 3	Période 4	
Lot 1	Témoin	Rouiller	Chondrus	Fucus	Additifs à base d'algues (gMS): <b>CHONDRUS : 100 g/vache/j</b> <b>FUCUS : 100 g/vache/j</b> <b>ROULLIER : 10 g/vache/j</b>
Lot 2	Rouiller	Fucus	Témoin	Chondrus	
Lot 3	Chondrus	Témoin	Fucus	Rouiller	
Lot 4	Fucus	Chondrus	Rouiller	Témoin	

Figure 1 : Description des éléments de mesure du Greenfeed (C-Lock Inc)



## CE QU'IL FAUT RETENIR

- Pas de réduction des émissions de  $CH_4$  entérique in vivo avec un taux d'incorporation des algues plutôt faible.
- Pas de conséquences néfastes pour les performances.
- Des teneurs en molécules d'intérêt très variable entre les algues et selon les conditions.

## RÉSULTATS

L'analyse statistique n'a pas mis en évidence de différence de performances entre les 4 traitements, avec des quantités ingérées moyennes de 25,6 kg MS/vache/j et une production laitière de 34,6 kg/vache/j. Nous pouvons donc supposer que l'ajout d'algues n'a pas eu de conséquences en termes d'appétence, d'ingestibilité ou de digestibilité de la ration. Les vaches ont fréquenté le Greenfeed en moyenne 2,8 fois par jour, ce qui est tout à fait satisfaisant. De même que pour les performances, aucune différence n'a été mise en évidence entre les traitements en terme d'émissions de  $CH_4$  entérique avec une moyenne de 533 g/vache/j. Il s'avère que le taux d'inclusion des additifs à la ration a finalement été 20% plus faible que prévu (0,4% pour Chondrus et Fucus, et 0,04% pour l'additif Roullier, contre 0,5 et 0,05% prévus respectivement), du fait des quantités ingérées de MS plus importantes qu'attendues.

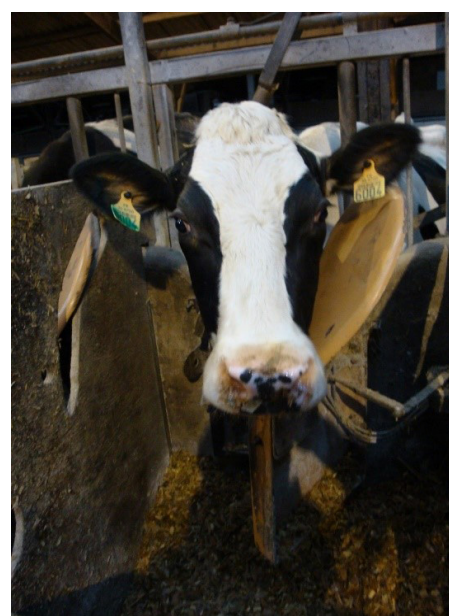
Par ailleurs, la teneur en bromoforme, molécule anti-méthanogène très volatile, des algues utilisées dans cette étude in vivo était semble-t-il bien plus faible que celle des algues qui avaient été testées lors du screening in vitro. L'étude in vitro a montré que l'effet du bromoforme est maximal dès 15 à 25 mg d'apport par jour, notamment pour les algues rouges. Il s'avère que la teneur en bromoforme est très variable entre les algues, selon les sites de récolte, les saisons, les conditions climatiques, etc. Il a donc été très difficile de reproduire in vivo les effets mis en évidence in vitro, sur des lots d'algues différents.

Tableau 2 : Quantités de matière sèche ingérée (QI, en kgMS/vache/j) et émissions de méthane entérique ( $CH_4$ , en g/vache/jour) moyens ( $\pm$  erreur standard) pour les traitements avec additifs à base d'algues (Chondrus, Fucus, Roullier) ou sans (Témoin)

Traitement	QI (kgMS)	$CH_4$ (g)
<b>Chondrus</b>	25,4 $\pm$ 0,18	525 $\pm$ 9,2
<b>Fucus</b>	25,6 $\pm$ 0,18	535 $\pm$ 9,0
<b>Roullier</b>	26,0 $\pm$ 0,18	542 $\pm$ 8,8
<b>Témoin</b>	25,6 $\pm$ 0,18	530 $\pm$ 8,6

## CONCLUSION

Il est probable que le cumul d'un faible taux d'incorporation d'algues et des teneurs en bromoforme réduites ait fortement limité les effets des traitements sur les émissions de  $CH_4$  entérique, ne permettant pas de conclure quant à l'efficacité de ces algues sur la réduction des émissions de méthane. Un nouvel essai in vivo sera mis en place dans le projet (Lot 4) afin de vérifier ces résultats, avec un taux d'incorporation plus élevé (1,5% de la ration) et sur des temps plus longs (plusieurs semaines de mesure).



## CONTACTS

Benoit Rouillé (Institut de l'Élevage) : benoit.rouille@idele.fr