



# Évaluation des déterminants microbiens dans le développement des troubles gastriques chez les jeunes ruminants : vers un lien de causalité

Laurianne VOLAND

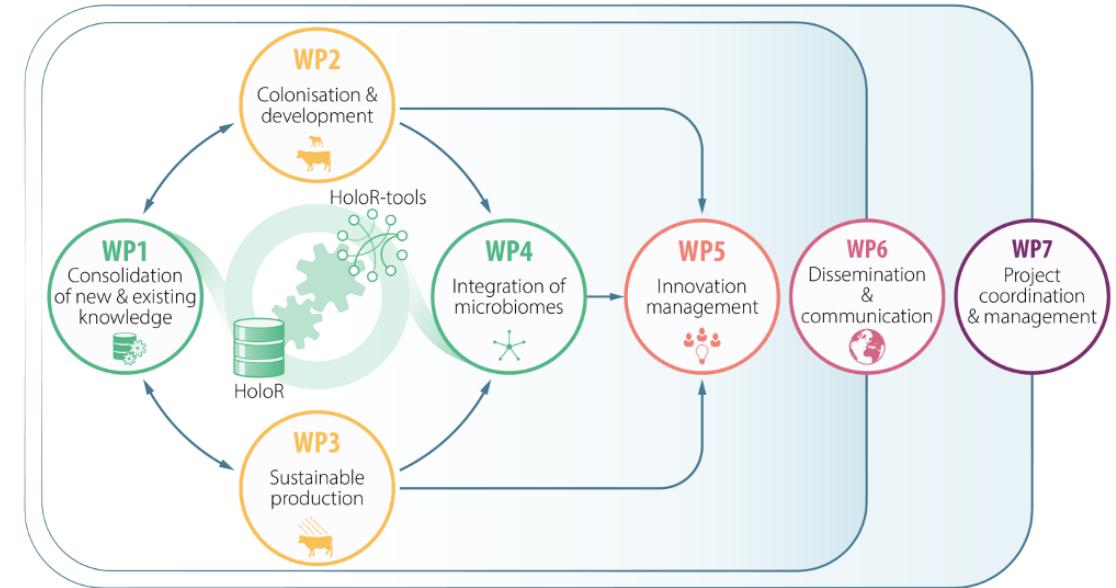
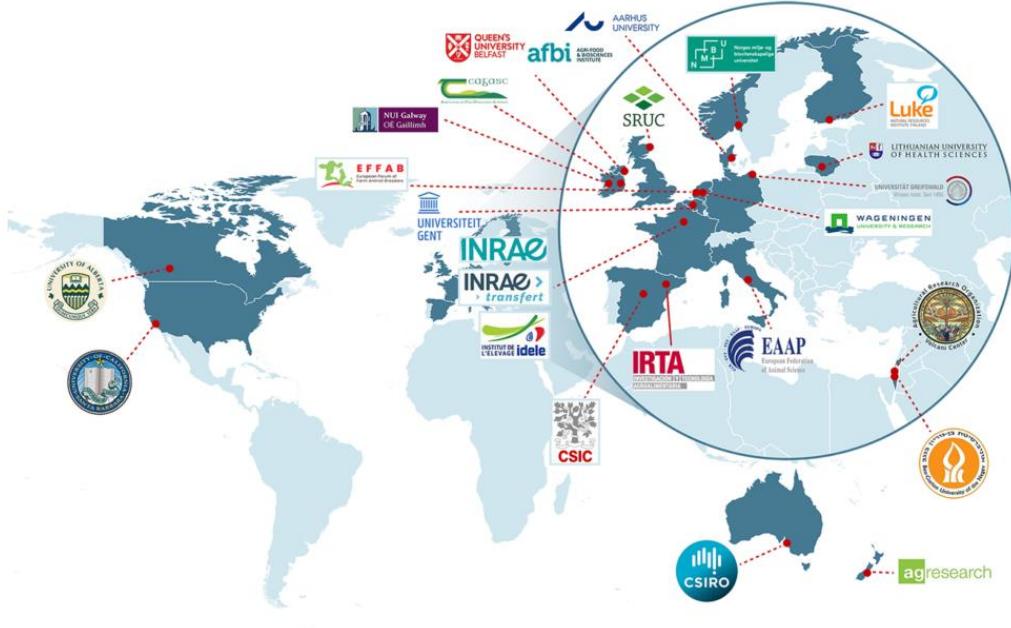
UMRH Unité Mixte de Recherche sur les Herbivores



INRAe



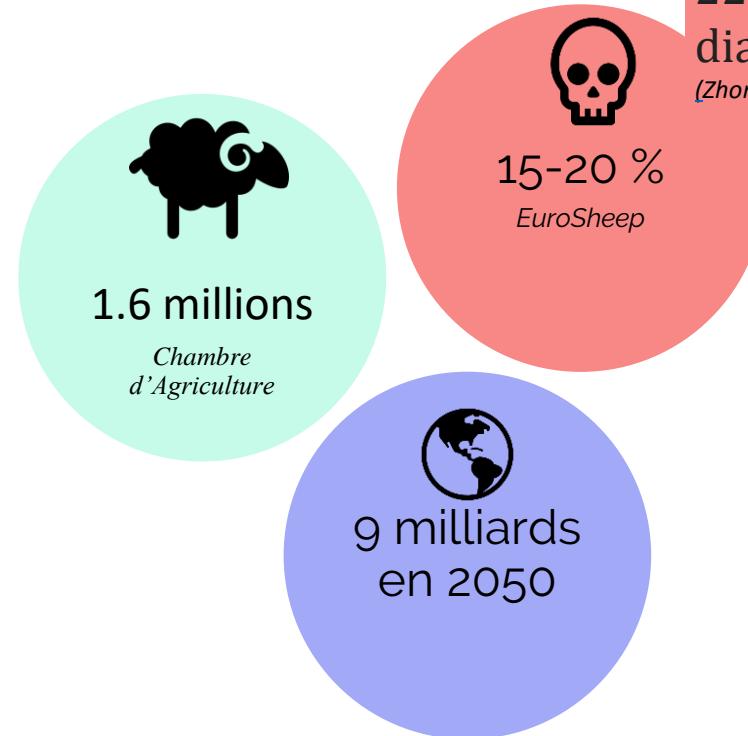
# Le projet Européen : Holoruminant



Carte des membres du projet HoloRuminant et son organisation scientifique (<https://holoruminant.eu/>)

Objectifs : (<https://holoruminant.eu/>)

- Caractériser les microbiomes associés aux ruminants
- Définir l'établissement et le maintien des microbiomes
- **Évaluer l'effet des microbiomes des ruminants sur la production, la santé et le bien-être des animaux**
- Faciliter l'adoption par les utilisateurs finaux des innovations proposées



Santé animale

## Diarrhée :

France : 7% de la mortalité des agneaux (*Sagot et al, 2014*)

22 à 35 jours, lorsque la fréquence des diarrhées peut atteindre 25 %.  
(*Zhong et al 2022*)

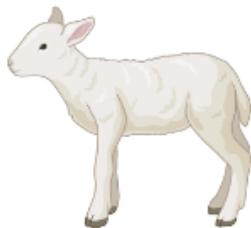
Economique





## Diarrhée

- 1 Acquisition du microbiote  
(environnement, mère, antibiotiques)

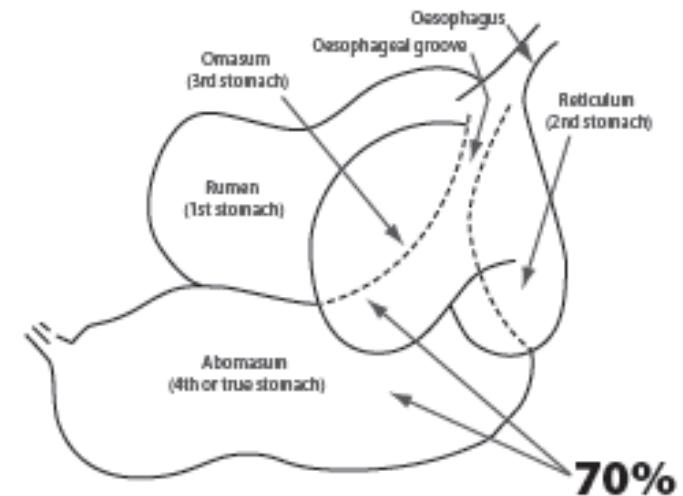


- 2 Alimentation : Sevrage

- 3 Pathogènes : *E.coli*, *Rotavirus*,  
*Cryptosporidium*, *Salmonella*,  
*Giardia*, *Clostridium perfringens*

(Wang et al., 2019 , Skirnisson et al 2006)

## Rumen



Rôle dans l'immunité de l'hôte (cytokines, anticorps...), le développement physiologique (acides gras volatils) et la nutrition (zeineldin M et al., 2018).





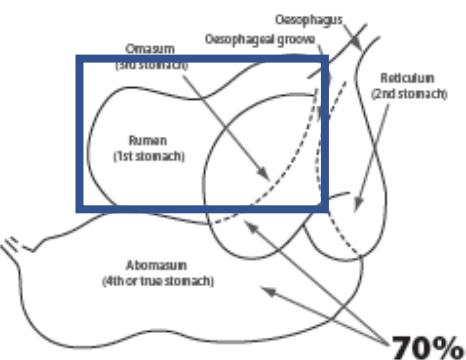
## RUMEN

## MICROBIOTE

- ANAEROBIE
- pH : 5,7-7,3
- Température 36-40°C
- Gaz

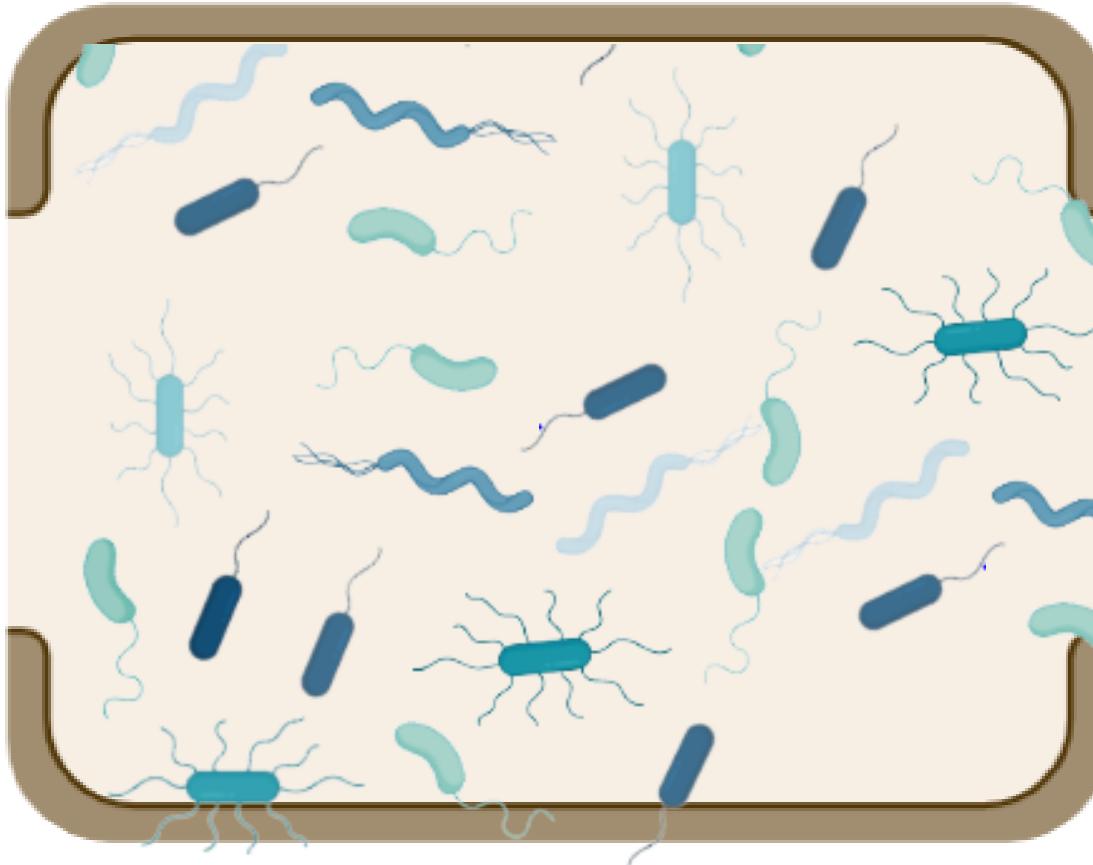
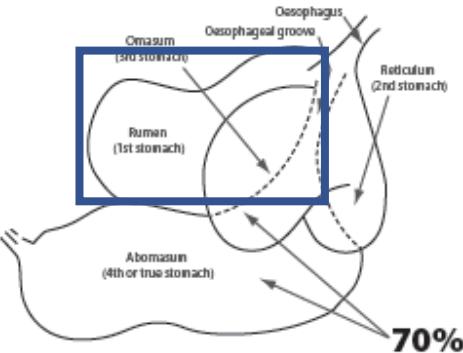
(Fonty et Chauvelier-Durand, 2007; Nagaraja  
2016 )

- **Multitude**
- **Domaines : Bactérie, Archée, Eucaryote**



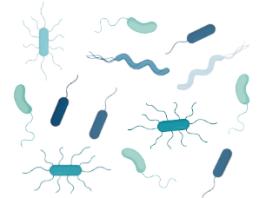


## RUMEN



## MICROBIOTE

### Bactéries



$10^{9/12}$  par mL de contenuant ruminale

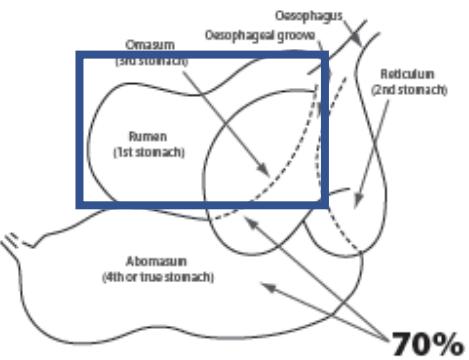
40% -> 90% de la biomasse microbienne

(Fonty et al., 1995; Nagaraja 2016)





## RUMEN



## MICROBIOTE

Bactéries

Archées



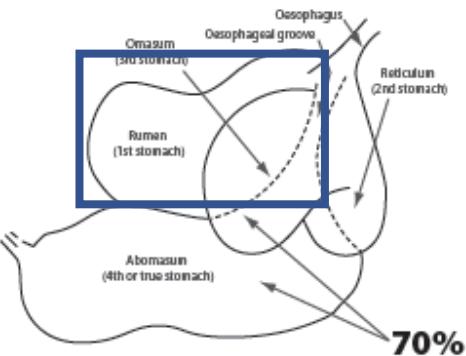
Méthanogènes :  
 $10^{5/10}$  par mL de contenuant  
ruminal  
(Nagaraja 2016)

2- 4% de la population  
microbienne ruminale (Kong et al.,  
2010; Nagaraja 2016 )

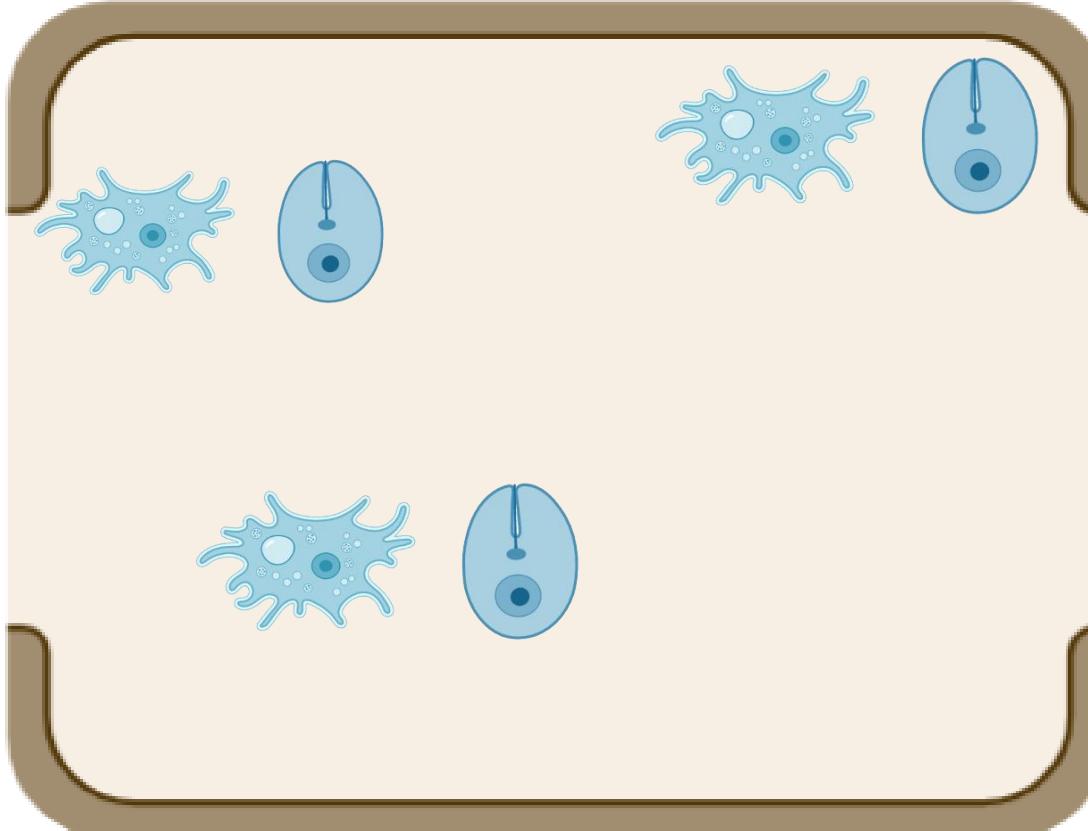




## RUMEN



70%



## MICROBIOTE

Bactéries

Archées

Protozoaires



Flagellé :  $10^{2/3}$  par mL de contenuant ruminal

Cillée :  $10^{4/6}$  par mL de contenuant ruminal

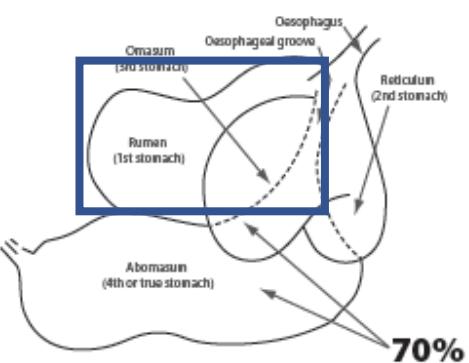
(Nagaraja 2016)

50% de la biomasse ruminale  
(Koenig et al., 2000)





## RUMEN



## MICROBIOTE

Bactéries

Archées

Protozoaires

Champignons



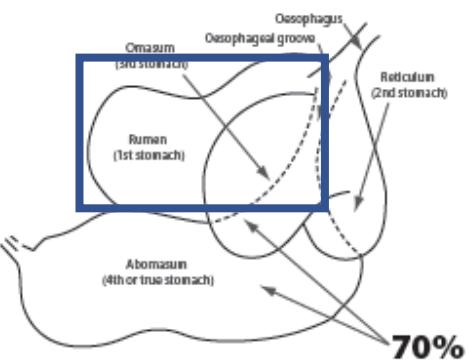
$10^{3/5}$  zoospores/mL (*Joblin, 1981, Lwin et al., 2011*)

8 et 20% de la biomasse microbienne ruminale (*Orpin, 1981 ; Rezaeian et al., 2004*)

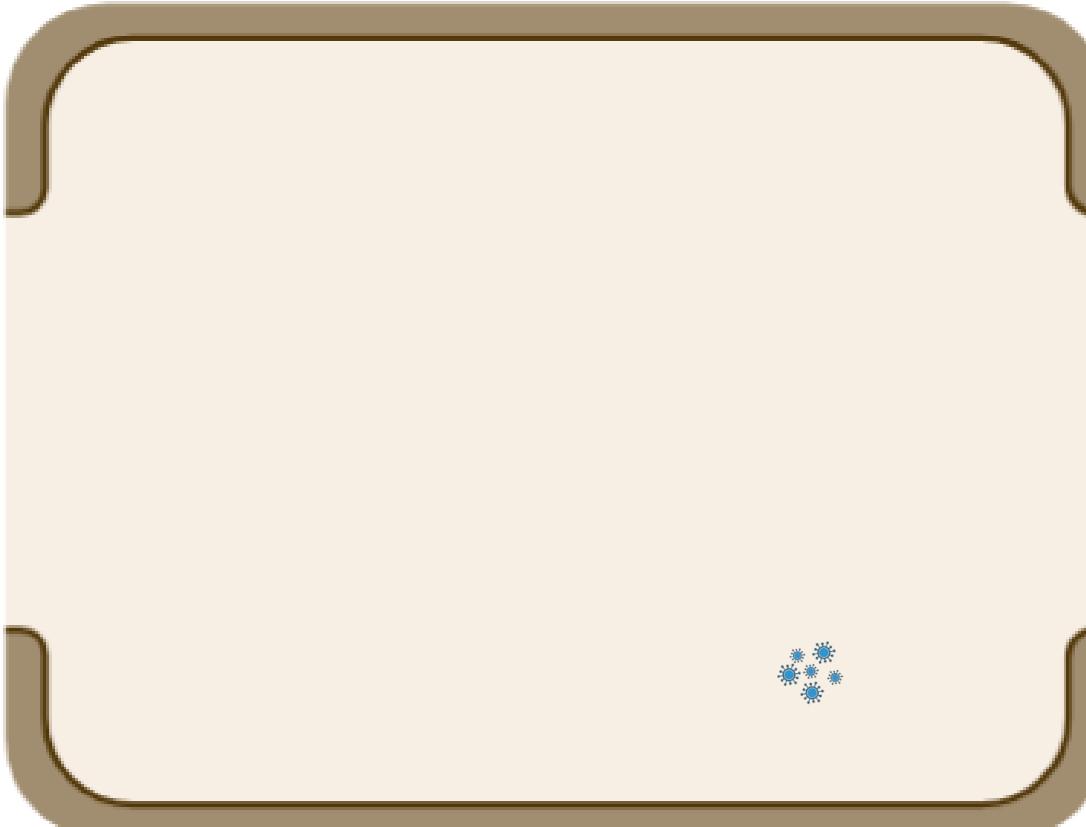




## RUMEN



70%



## MICROBIOTE

Bactéries

Archées

Protozoaires

Champignons

Virus



Phage :  $10^{7/11}$  par mL de contenuant ruminal

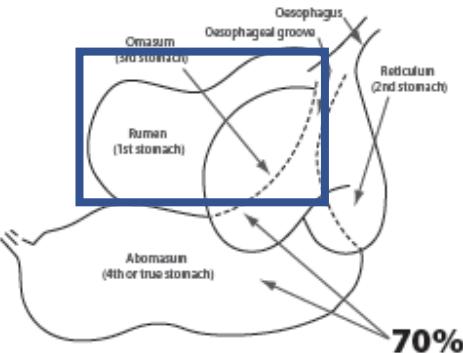
Très faible

Klieve et Swain, 1993

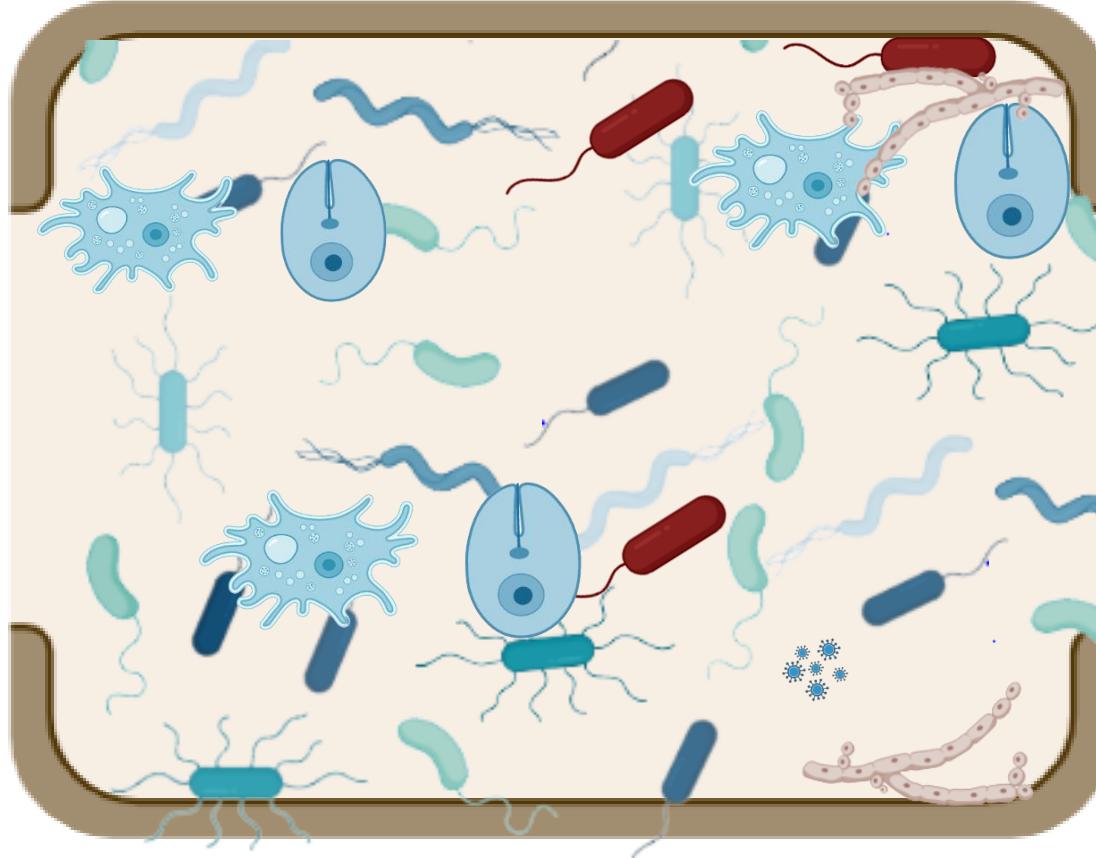




## RUMEN

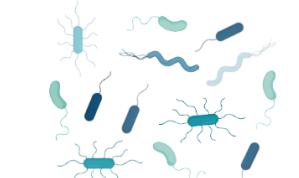


70%



## MICROBIOTE

Bactéries



Archées



Protozoaires



Champignons

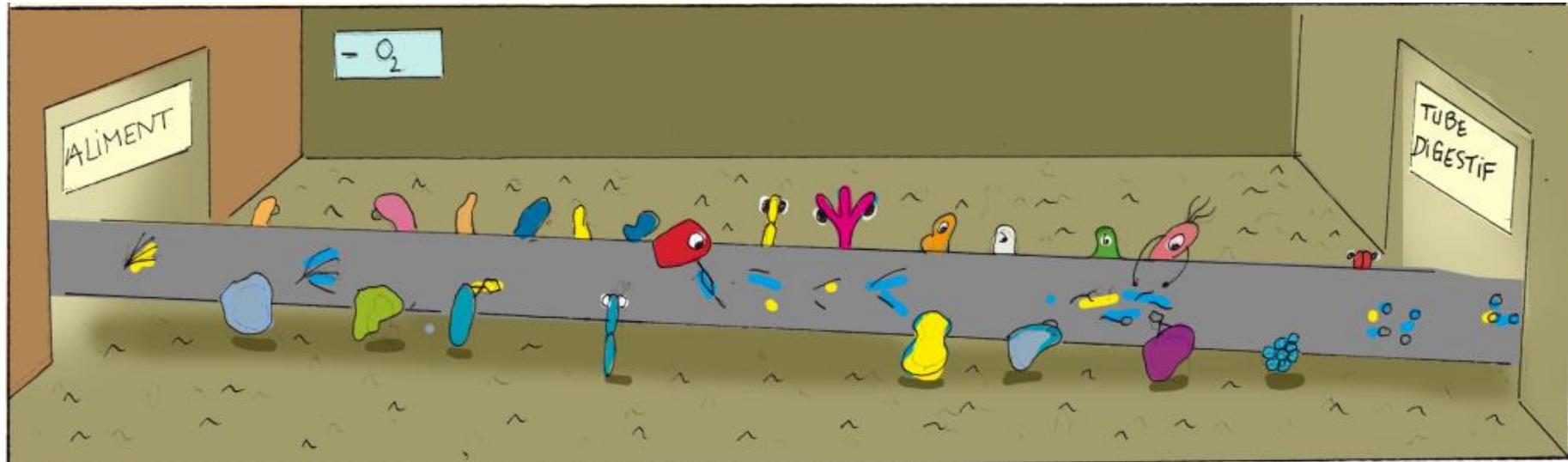


Virus



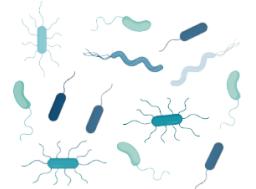


## RUMEN



## MICROBIOTE

Bactéries



Archées



Protozoaires



Champignons



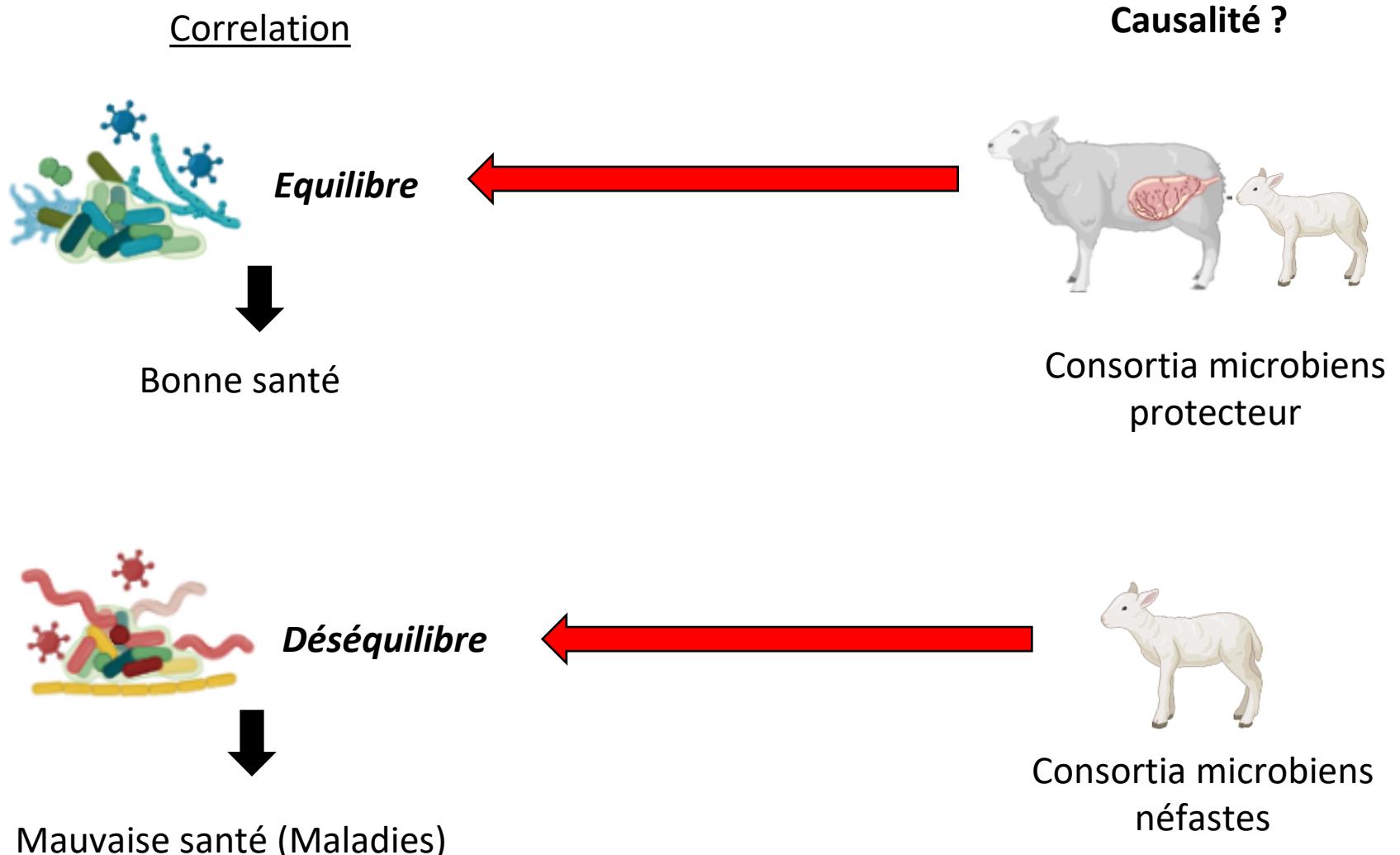
Virus



- Enzymes fibrolytiques (dégrader la cellulose et les hémicelluloses)
- Production de produits de fermentation (AGV) qui constituent la principale source d'énergie pour l'hôte

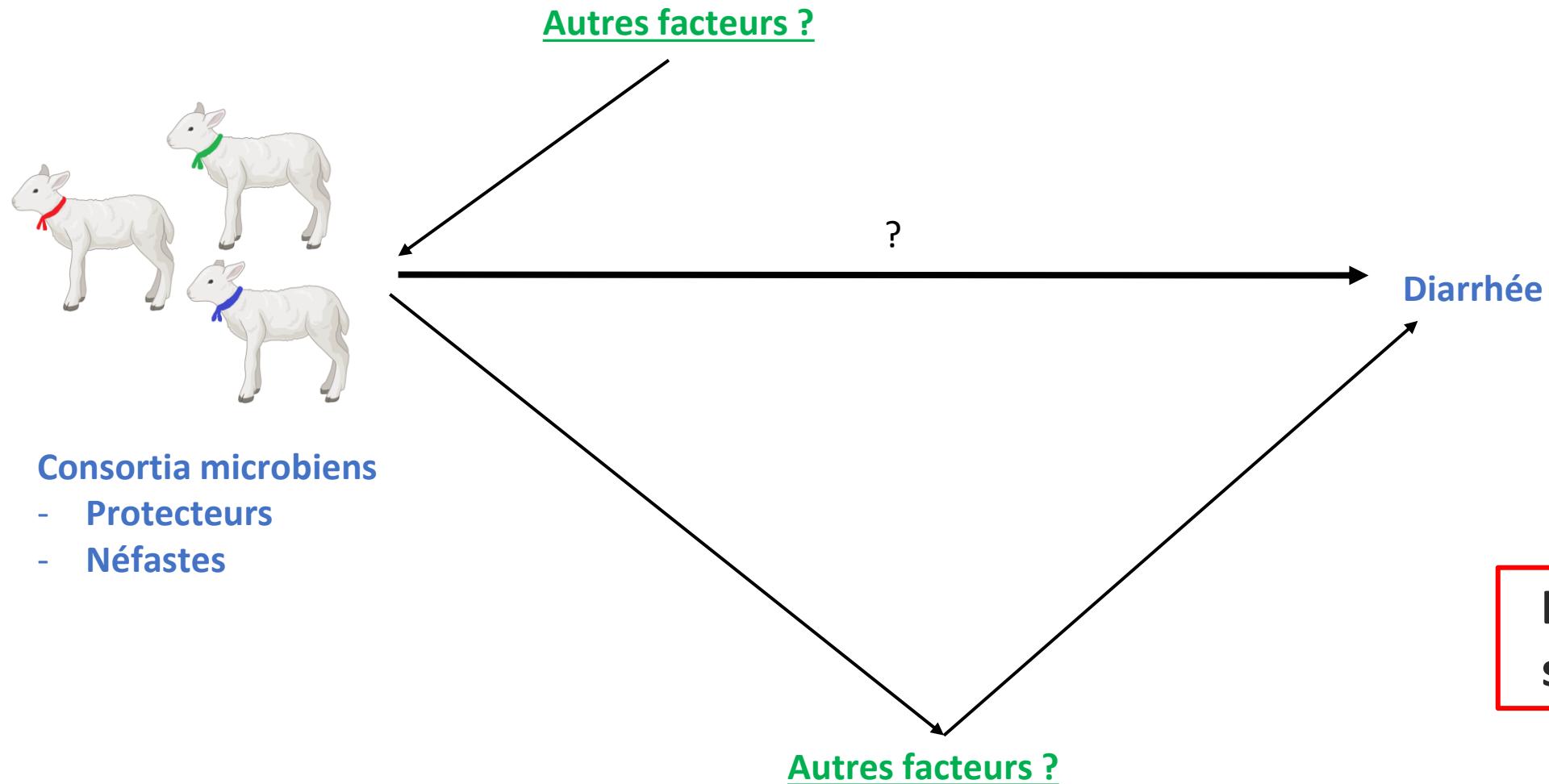


# Le microbiote du rumen : deux facettes



( Alaa et al., 2022; Clive J et al., 2022)





Les mathématiques/  
statistiques causales





# EUROPEAN CAUSAL INFERENCE MEETING

Causal inference in health, economic and social science

Oslo, Norway, April 18-21, 2023

[www.eurocim.org](http://www.eurocim.org) - [@#EuroCIM2023](https://twitter.com/EuroCIM2023)

Hosted by the Oslo Centre for Biostatistics and Epidemiology,  
University of Oslo and Oslo University Hospital

with financial support from UiO:Life Science and NOFE



**UiO : Institute of Basic Medical Sciences**  
University of Oslo

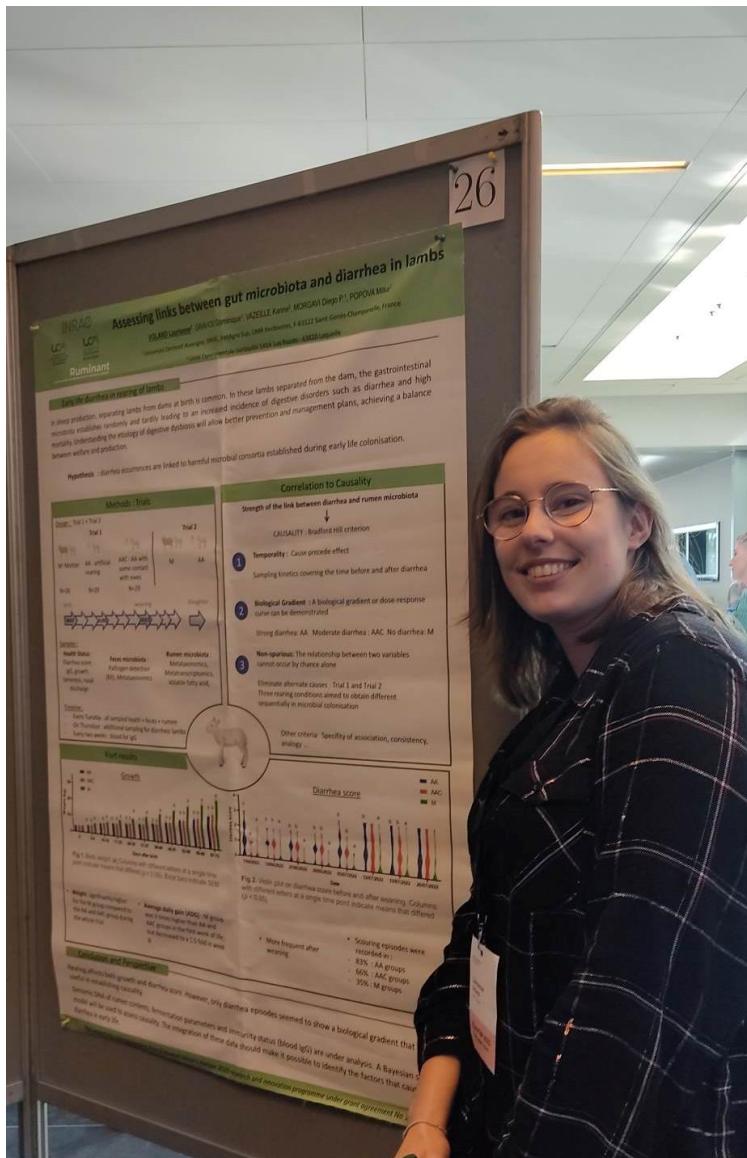


Norwegian Epidemiological Association  
Norsk forening for epidemiologi





@Eurocim





# Remerciements

Directeur de thèse: **Diego MORGAVI**  
Co-superviseur : **Milka POPOVA**

**Dominique, Karine, Remi, Joel, Beck, Abimael, Simon, Alyce, Blandine,  
Camille, Maria, Seoyung, Maguy, valentin, Sébastien, Daphnée  
Tous ceux de l'UMRH et mon équipe Dinamic , du centre de Thiex et  
Herpibole**

**Les membres du CA Ile de France Mécénat et de l'Académie de  
l'Agriculture de France**

**Les partenaires du projet HoloRuminant**

