



# Etude de l'action d'un Acide Aminé protégé sur la morphologie des parties distales de l'appareil digestif de porcelets.

S. Wiart<sup>1</sup>, T. Friboulet<sup>2</sup>, N. Le-Floc'h<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590, Saint-Gilles, France

<sup>2</sup>Lycée Le Gros Chêne, 56308 Pontivy, France

## ➤ Contexte général

Dans les élevages de porcs dits « conventionnels », les porcelets sont sevrés entre 3 et 4 semaines d'âge. Les porcelets sont isolés de leur mère et ils passent d'une alimentation lactée à une alimentation solide (farine ou granulés) majoritairement à base de végétaux.

Or, à cet âge, le système immunitaire et digestif du porcelet est encore immature et fragile. Combiné à son nouvel environnement cela a tendance à créer un stress immunitaire et alimentaire qui provoque des diarrhées parfois infectieuses. Ce sevrage précoce a pour conséquence des problèmes de santé, du mal être animal, un ralentissement de la croissance et parfois de la mortalité.

Pour contrer ce problème, les éleveurs ont pendant des décennies utilisées des antibiotiques préventifs sur tous les porcelets.

Depuis 2012, les pouvoirs publics et les filières ont accompagné les élevages dans la réduction de l'utilisation des antibiotiques, notamment grâce aux plans EcoAntibio.

En 2019 une étude a été réalisée, montrant une baisse au moment du sevrage de presque 72 % d'utilisation des antibiotiques entre 2012 et 2016 (Hémonic et al 2019).

Actuellement, en élevage, la réglementation encadre strictement la prescription et l'utilisation des antibiotiques. Seul un vétérinaire peut prescrire des antibiotiques qu'en cas de problème de santé avérée. L'ordonnance est valable que 5 jours, non renouvelable et les quantités prescrites doivent correspondre aux quantités qui seront utilisées.





## ➤ Contexte et hypothèses scientifiques

Pour limiter les antibiotiques, l'INRAE travaille sur des alternatives nutritionnelles.

Au sein de l'unité, nous nous sommes intéressés aux acides aminés.

Les acides aminés sont des nutriments essentiels à la croissance et à la santé des porcs.

Ce sont aussi des nutriments pour les microorganismes présents dans le tube digestif.

La fermentation de certains acides aminés par les micro-organismes produit des métabolites exerçant des propriétés antiinflammatoires, trophiques, antioxydantes sur la muqueuse digestive.

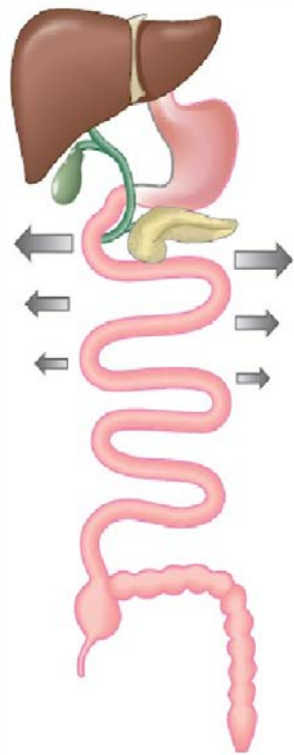
Cela pourrait être applicable aux porcelets au moment du sevrage pour renforcer la flore intestinale et ainsi prévenir les troubles digestifs.

Nous avons travaillé avec la société Metex N (entreprise qui synthétise les acides aminés (AA) ). La lysine a été choisie sur la base de pré essais qui ont montré des effets favorables sur la flore digestive.

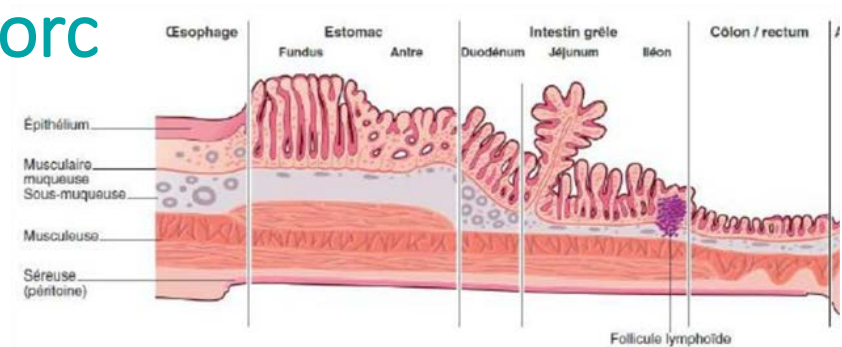
La lysine a été encapsulé dans une couche lipidique pour permettre une libération tardive et donc une meilleure action de l'AA dans la partie distale du tube digestif (TD).



# ➤ Tube digestif chez le Porc

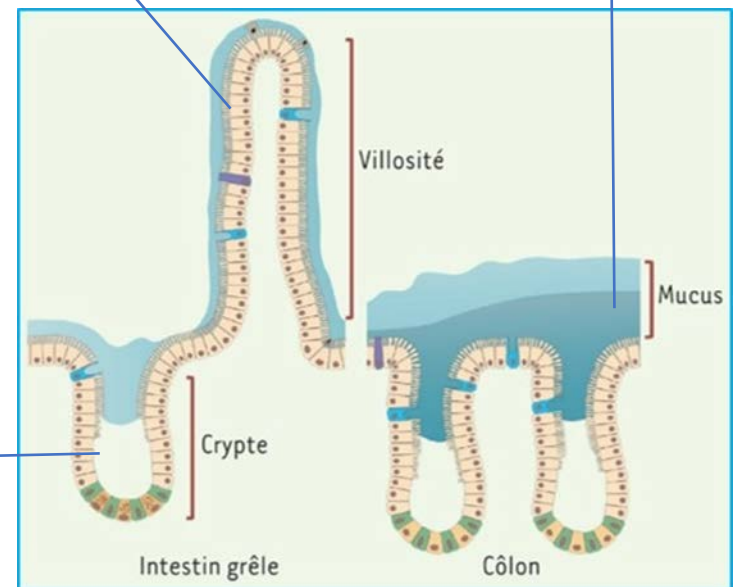


Région intestinale	Processus intestinal
Estomac	Sécrétion d'acide Mélange, perturbation mécanique
Duodénum Jéjunum Iléon proximal	Libération d'acides biliaires , pancréatiques, et enzymes intestinales DIGESTION ABSORPTION
Iléon terminal	Réabsorption des acides biliaires
Colon Rectum	Métabolisme bactérien



Villosités :  
augmentation  
de la surface  
d'échange

Mucus :  
imperméabilité du TD  
Effet barrière.

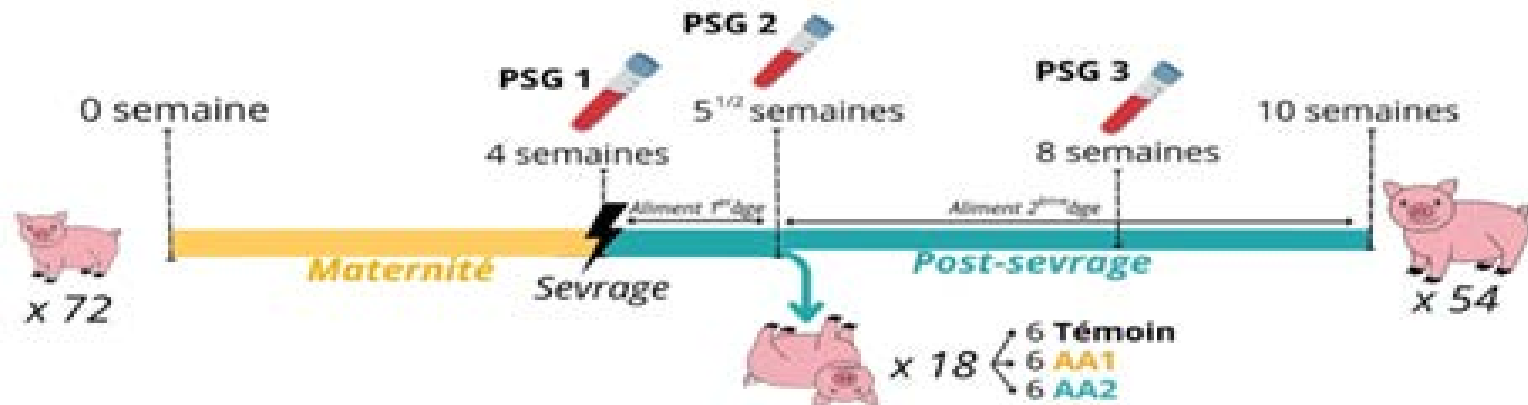


Cryptes : cellules souches,  
cellules à mucus (mucine)

## ➤ Protocole expérimental

72 porcelets élevés à l'UE3P (unité expérimentale) conditions d'un élevage conventionnel français en bâtiment.

Expérience autorisée après saisine (DAP) auprès du ministère de la recherche et avis favorable du comité d'éthique 07.



Au moment du sevrage les porcelets sont repartis en 3 lots:

Lot témoin : aliment formulé pour couvrir leurs besoins nutritionnels

Lot AA1 : même aliment avec Lysine libre non encapsulée + capsule lipidique

Lot AA2 : même aliment avec Lysine encapsulée avec paroi lipidique.

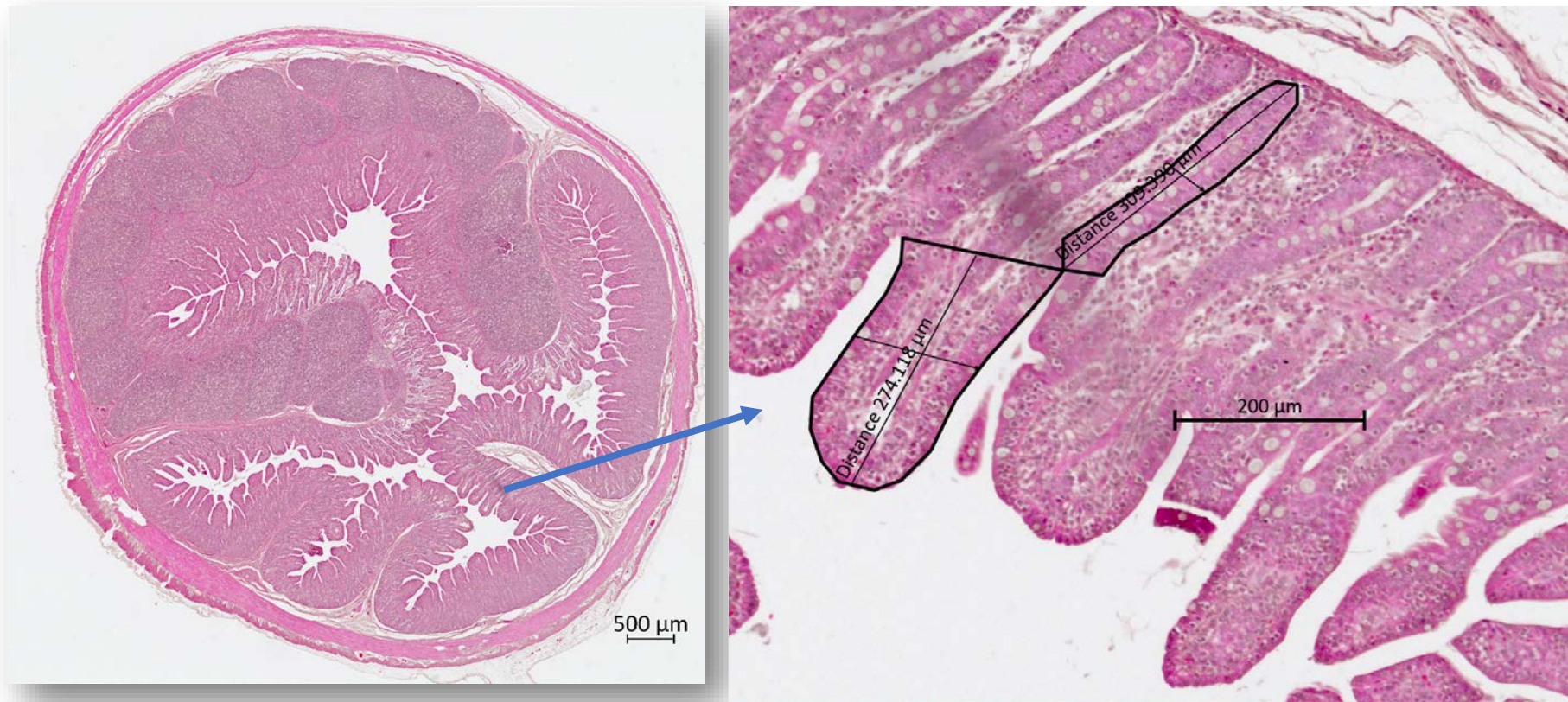
Suivi de la santé des animaux avec des prises de sang et 18 animaux sont euthanasiés à 5 1/2 (6 par Lot), prélèvements de contenus et tissus digestifs.

## ➤ Histologie sur les tissus

En histologie : prélèvements de 3 cm Jéjunum, Iléon et Colon

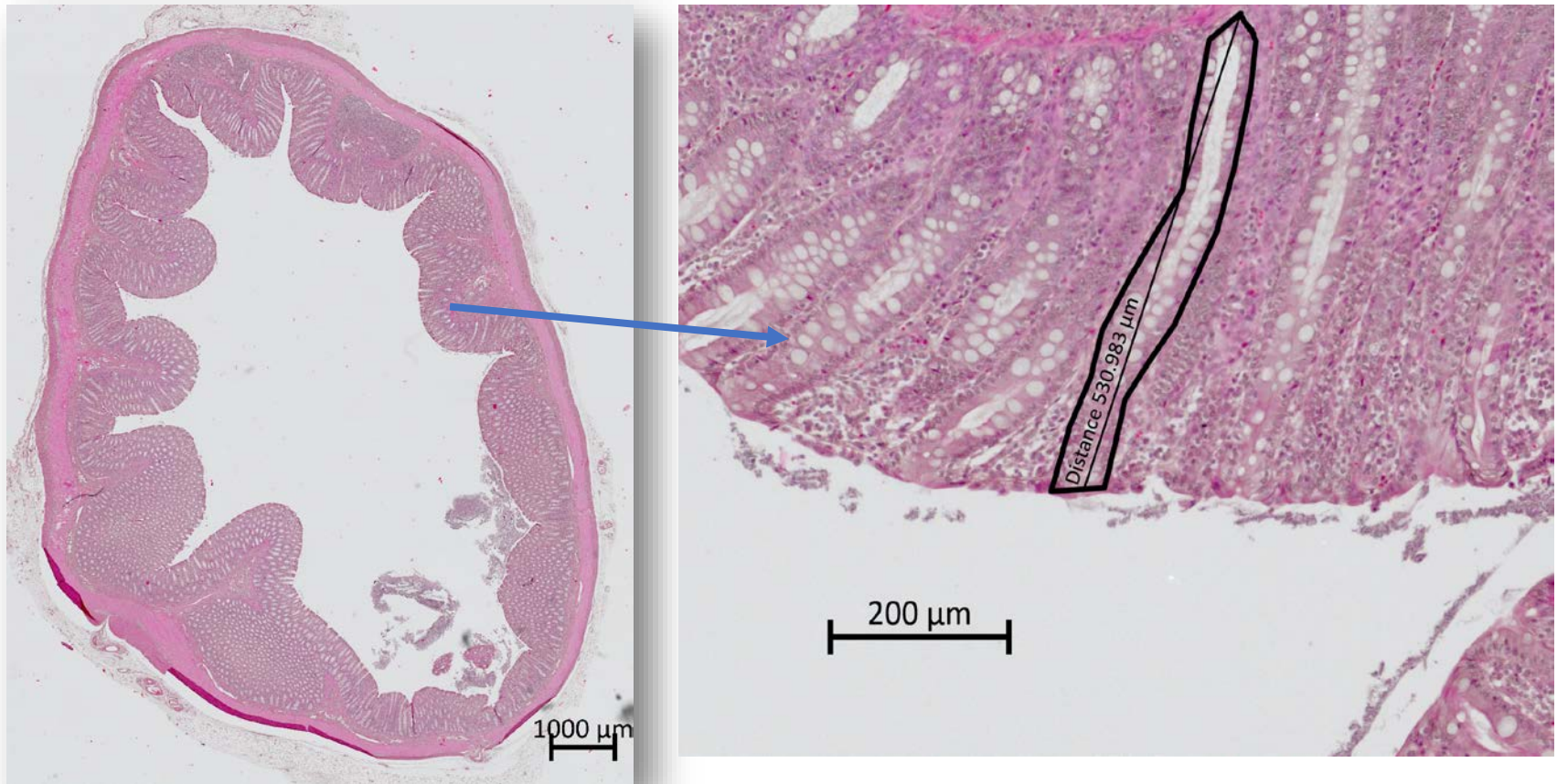
Immortalisation	Formol 4% pendant 4h puis à 4 °C pdt une nuit 3 Bains successifs d'éthanol à 70%
Inclusion en paraffine	Automate d'inclusion (éthanol, butanol et paraffine) Inclusion dans la paraffine 2 Blocs de paraffine/tissu/porcelet (108 blocs)
Coupes Ileon, Colon	Coupes de 5µm avec microtome 2 lames par tissus / porcelets (24 lames)
Coloration Hématoxyline Eosine	Automate de coloration , protocole HE Xylène, Ethanol 100%, 90%, 80%, Hématoxyline, Eosine, Ethanol 70%, 90%, 100% , Xylènes Montage des lames
Observations microscopie X10	Mosaïque de la coupe avec l'apotome ( microscope Zeiss) exportation en .tiff et mesures des villosités et des cryptes à l'aide d'Image J.

## ➤ Images de l'ileon



Mesure de 10 villosités et 10 cryptes par coupes  
Aire, Hauteur Villosités, Profondeur Cryptes et Largeur

## ➤ Images de Colon

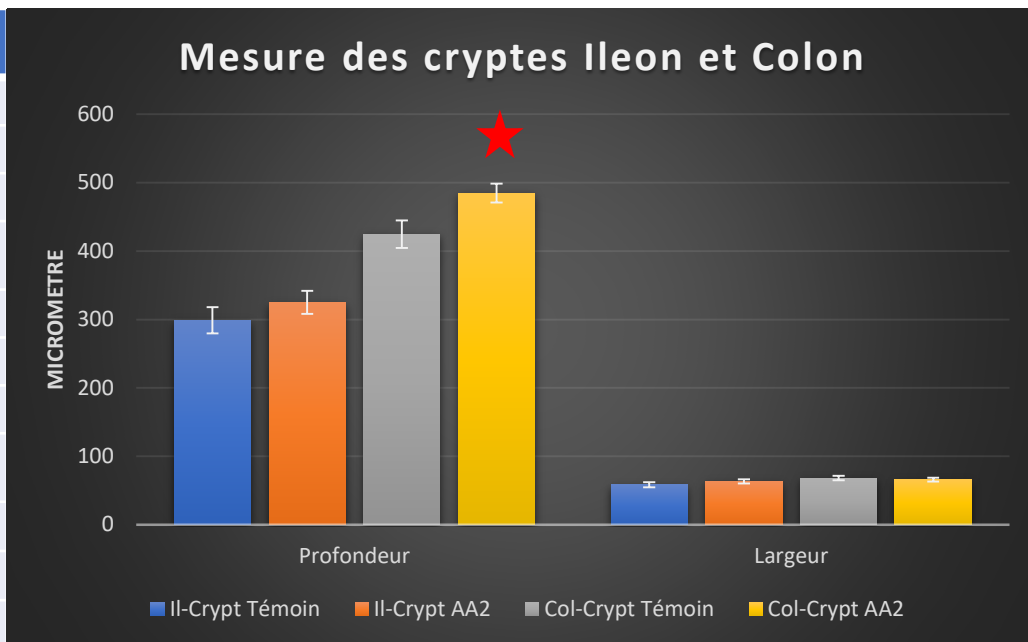


Mesure de 10 cryptes par coupes  
Aire, Profondeur Cryptes et Largeur



## ➤ Résultats Iléon et Colon

Iléon villosités (µm)	Témoin	AA2	P
Hauteur	308.26	342.79	0.257
Largeur	159.41	159.50	0.497
Aire	41905.19	43522.45	0.421
Iléon cryptes (µm)			
Profondeur	298.85	325.06	0.113
Largeur	58.27	63.23	0.125
Aire	15266.63	17030.91	0.104
Colon Cryptes (µm)			
Profondeur	424.86	484.76	0.093
Largeur	68.23	65.81	0.301
Aire	25313.78	28511.83	0.205



On observe une augmentation 14 % des profondeurs des cryptes au niveau du colon entre les deux traitements (témoin versus AA2).

C'est un résultat encourageant même si ce n'est qu'une tendance.

Lors de précédentes études au sein de l'unité, nous avons rarement observé un effet sur la morphologie lors d'un traitement alimentaire.

## ➤ Conclusion et perspective

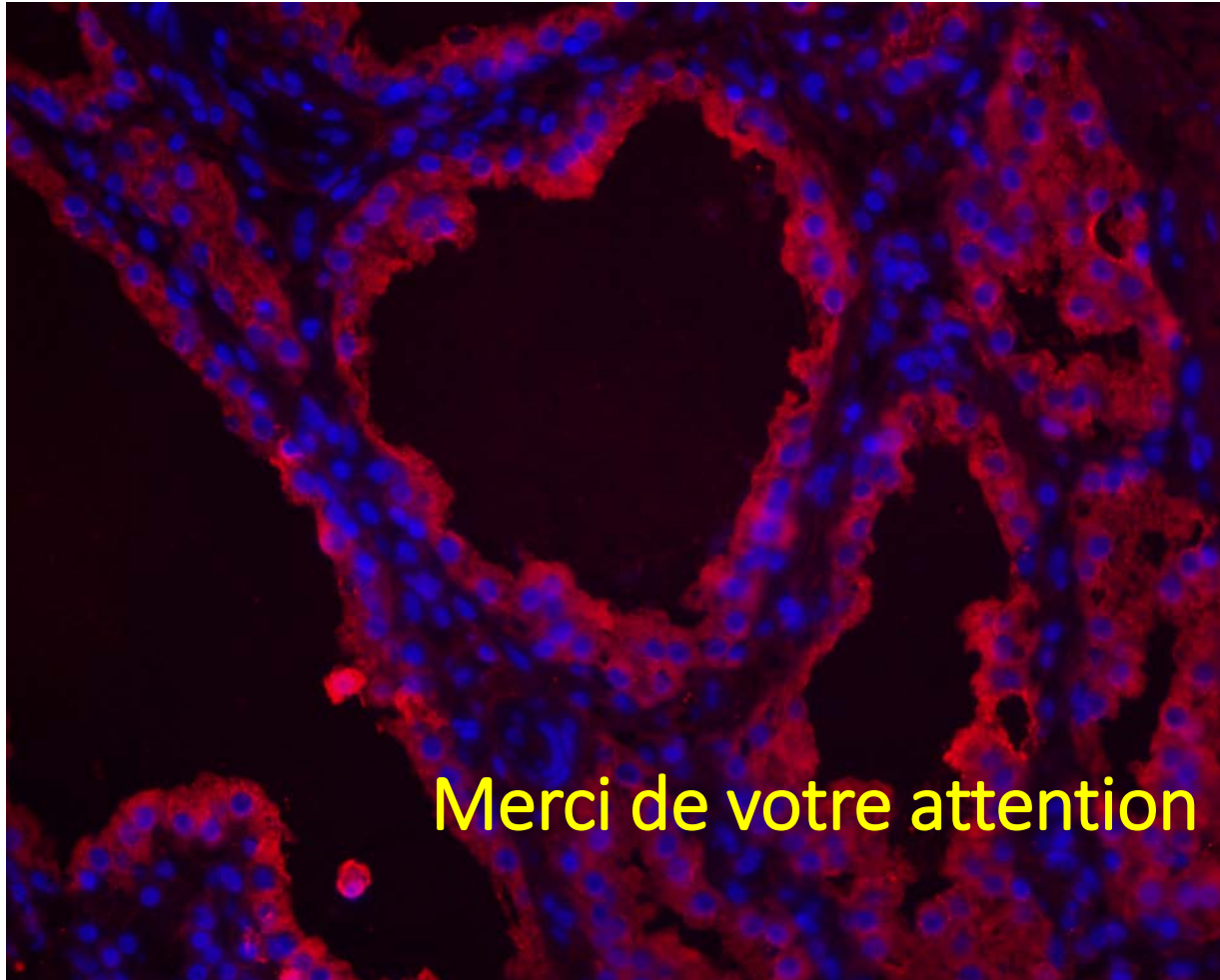
Dans le cadre de cette étude, l'hypothèse était que la L-lysine permettrait une meilleure prolifération bactérienne menant donc à une création par la flore de plus de métabolites et donc un accroissement de la prolifération cellulaire à l'intérieur des cryptes.

Malheureusement ceci n' a pas été démontré par les mesures effectuées sur le microbiote.

D'autres perspectives sont envisagées :

- Changer la concentration de Lysine encapsulée
- Revoir les constituants de la capsule lipidique
- Refaire l'expérience avec plus d'animaux
- Changer ou ajouter des AA au traitement
- marquages de prolifération et apoptose cellulaires au niveau des cryptes





Merci de votre attention



**INRAE**

Sandra WIART

37ème Congrès Association Française Histotechnologie  
St Malo du 12/06/24 au 14/06/24