



Les microbiotes et la santé des veaux – Colostrum et diarrhée

Sabine Scully

Teagasc & School of Veterinary Medicine- University College Dublin





Agenda

- Background
- Microbiomes & Santé
- Microbes & Colostrum
- Microbiote fécal et diarrhée avant le sevrage
- Points clés
- Conseils





JUNIA ISA

Qui je suis ...

- Franco-Irlandaise Née à New York
- Licence en sciences agricoles avec des spécialisations en élevage et production agricole internationale.
- Diplôme d'ingénieur : Sciences agricoles, systèmes agricoles durables et innovants
- Doctorat : École de médecine vétérinaire, University College Dublin. Teagasc Grange- Walsh Scholar

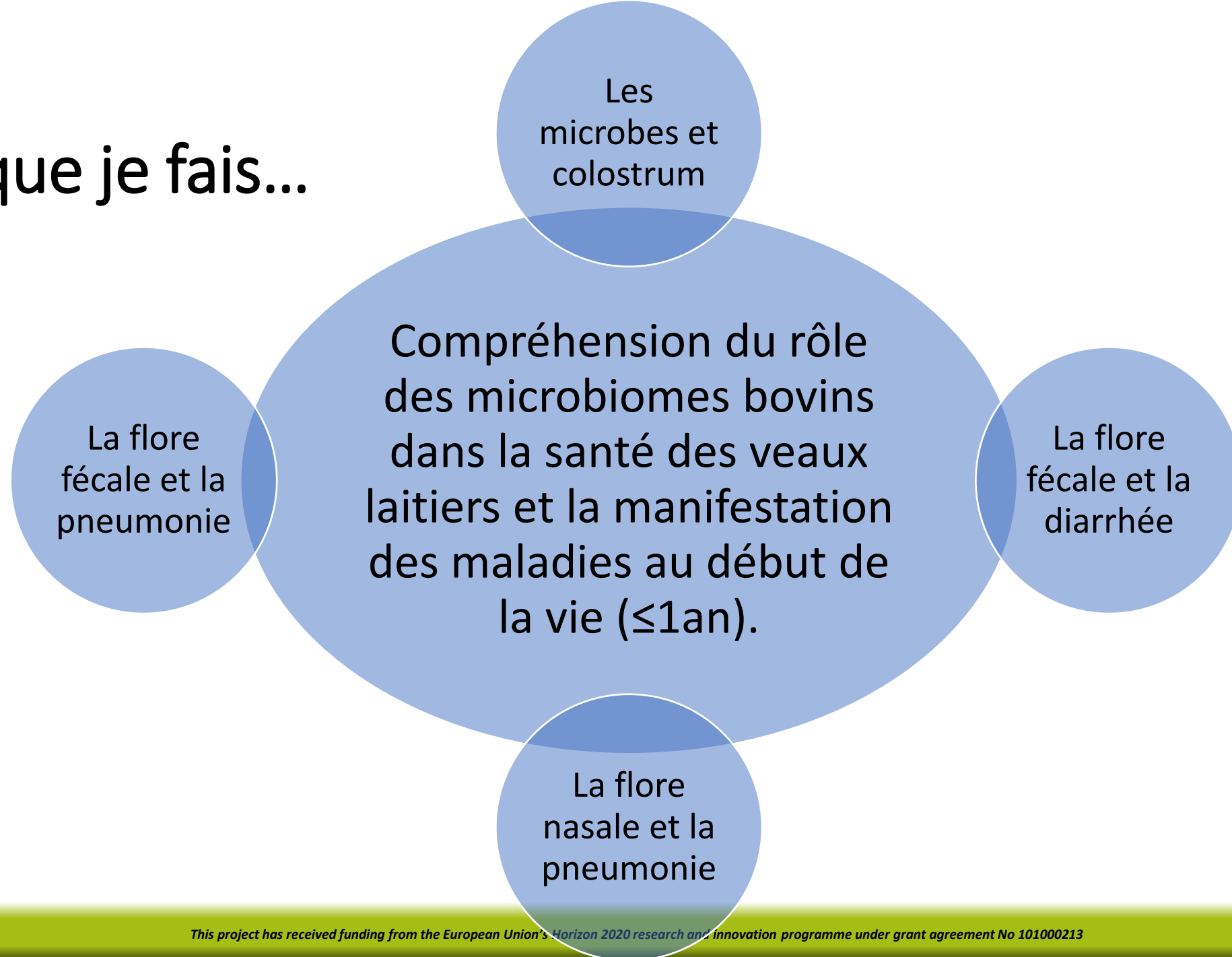


UCD School of
Veterinary Medicine





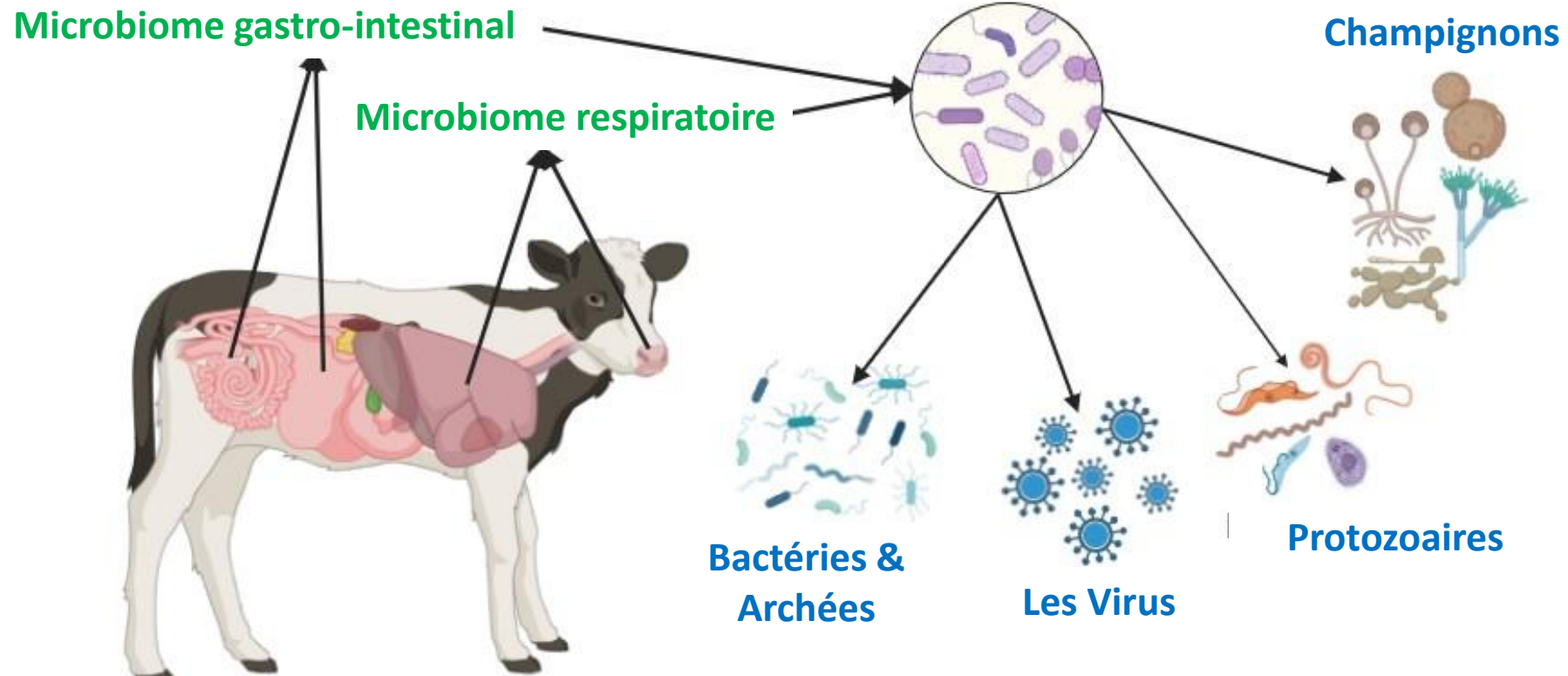
Ce que je fais...





Microbiomes

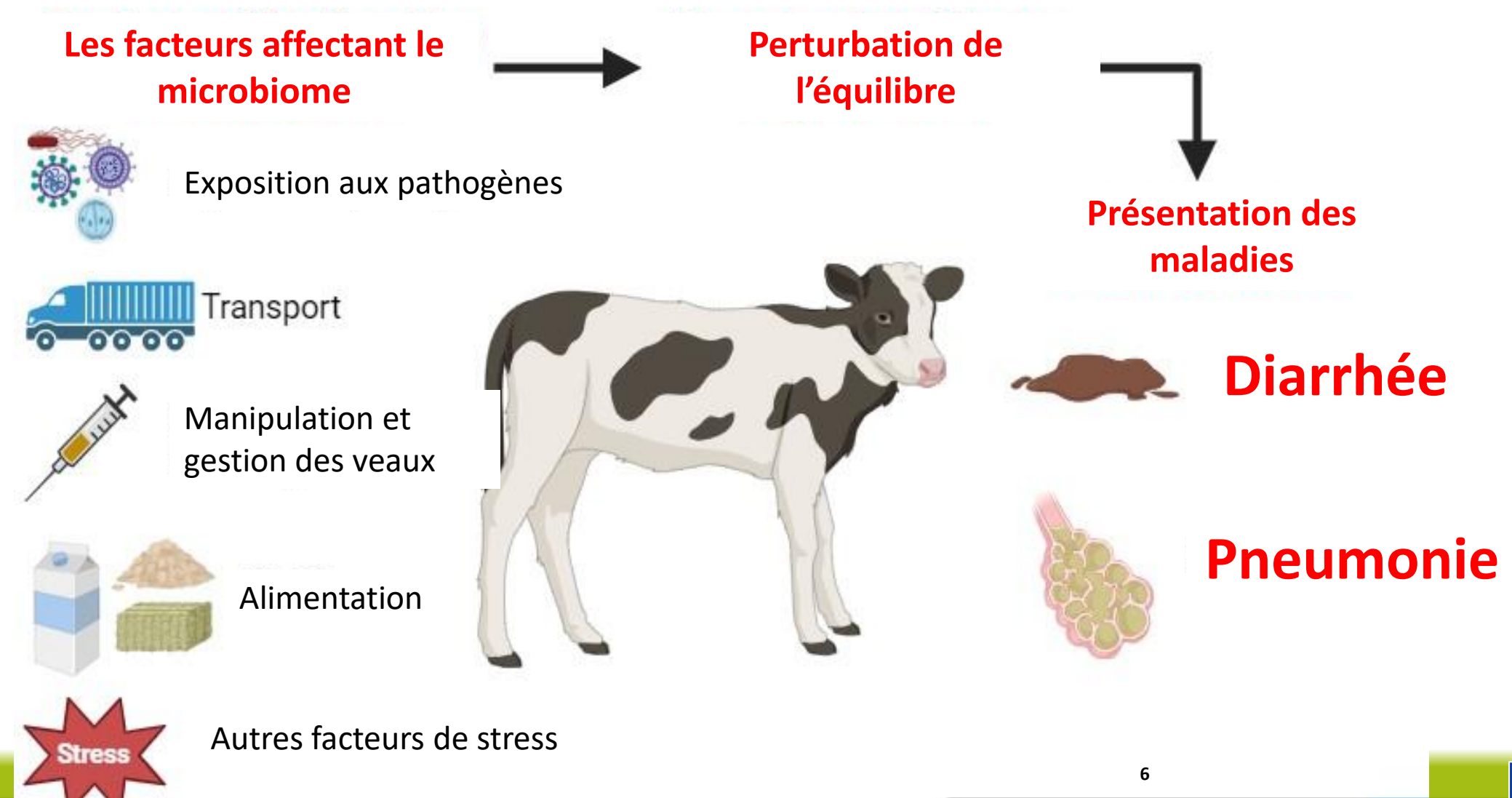
Un microbiome sain est une communauté où les microbes vivent en synergie ensemble et avec l'hôte



La dysbiose et les maladies



Dysbiose : perte de microbes commensaux accompagnée d'une prolifération des pathogènes



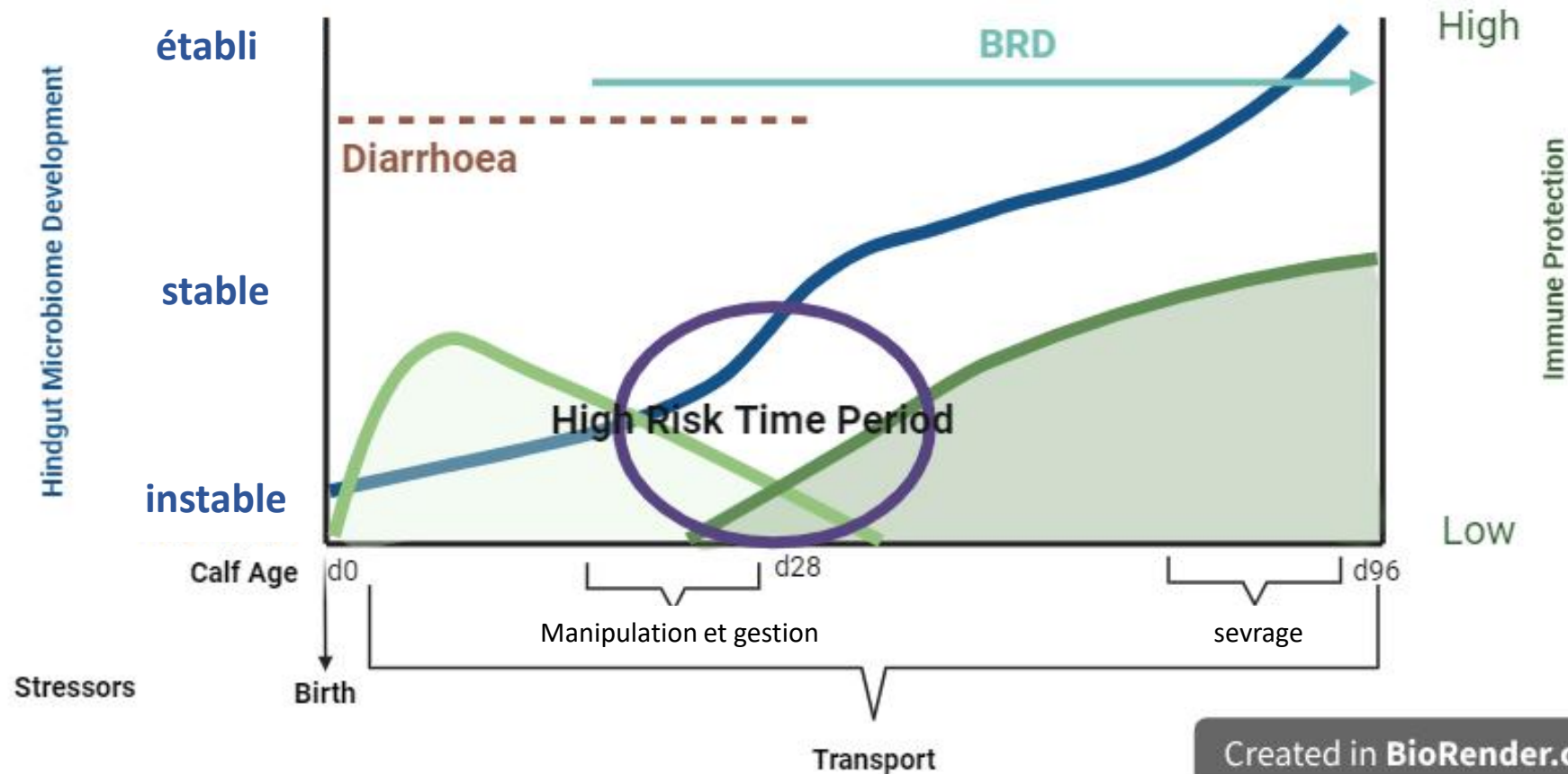
Microbiomes et le jeune veau



Microbiome instable + faible protection immunitaire =
risque élevé de maladie

Anticorps maternels

Anticorps
autodérivés (veau)



Created in BioRender.com



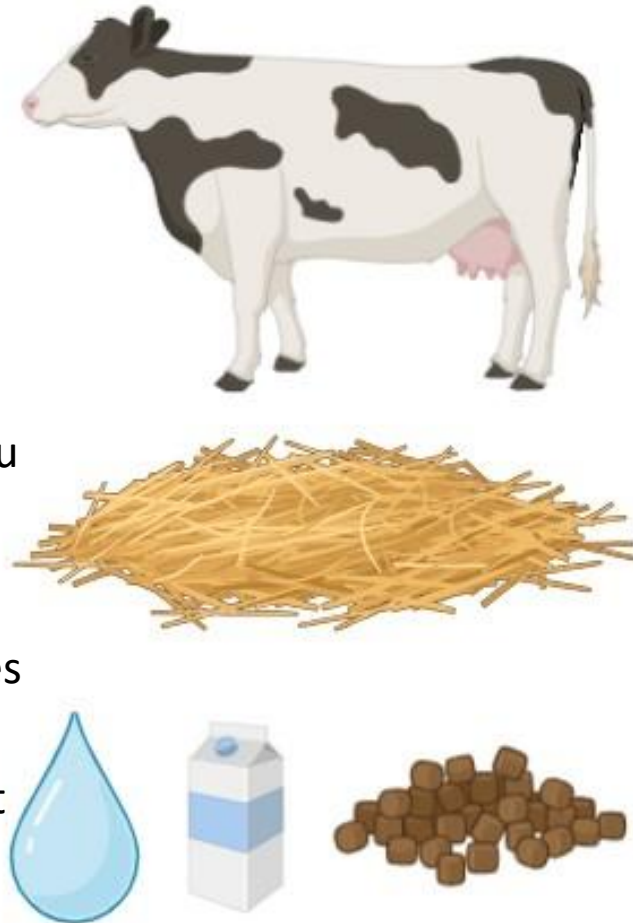
Sources de microbes pionniers

Rôle principal:

- Ensemencer et coloniser les différents sites du microbiome
- Microbes gastro: transition de l'environnement intestinal du veau
 - $+ O_2 \rightarrow - O_2$

Rôle secondaire:

- Métabolites pour l'hôte et d'autres microbes
- Le développement immunitaire et physiologique



Maternelle
Vaginal
Tétine/mamelle
Salive
Colostrum/Lait

Environnement
Air
Logement/litière
Équipement
Autres animaux (humains inclus)

Alimentation
Eau
Lait/ aliments d'allaitement
Aliments solides (concentrés et fourrages)



Colostrum et les microbes

Microbes dans colostrum

Naturel?

Contamination?

Voie entero-mammaire

- Prouvé dans les humain, souris et porcs
- Possible pour les bovins

Microbes du colostrum

- Essentiels pour les animaux monogastriques
- Une importance croissante pour les ruminants



Objectif

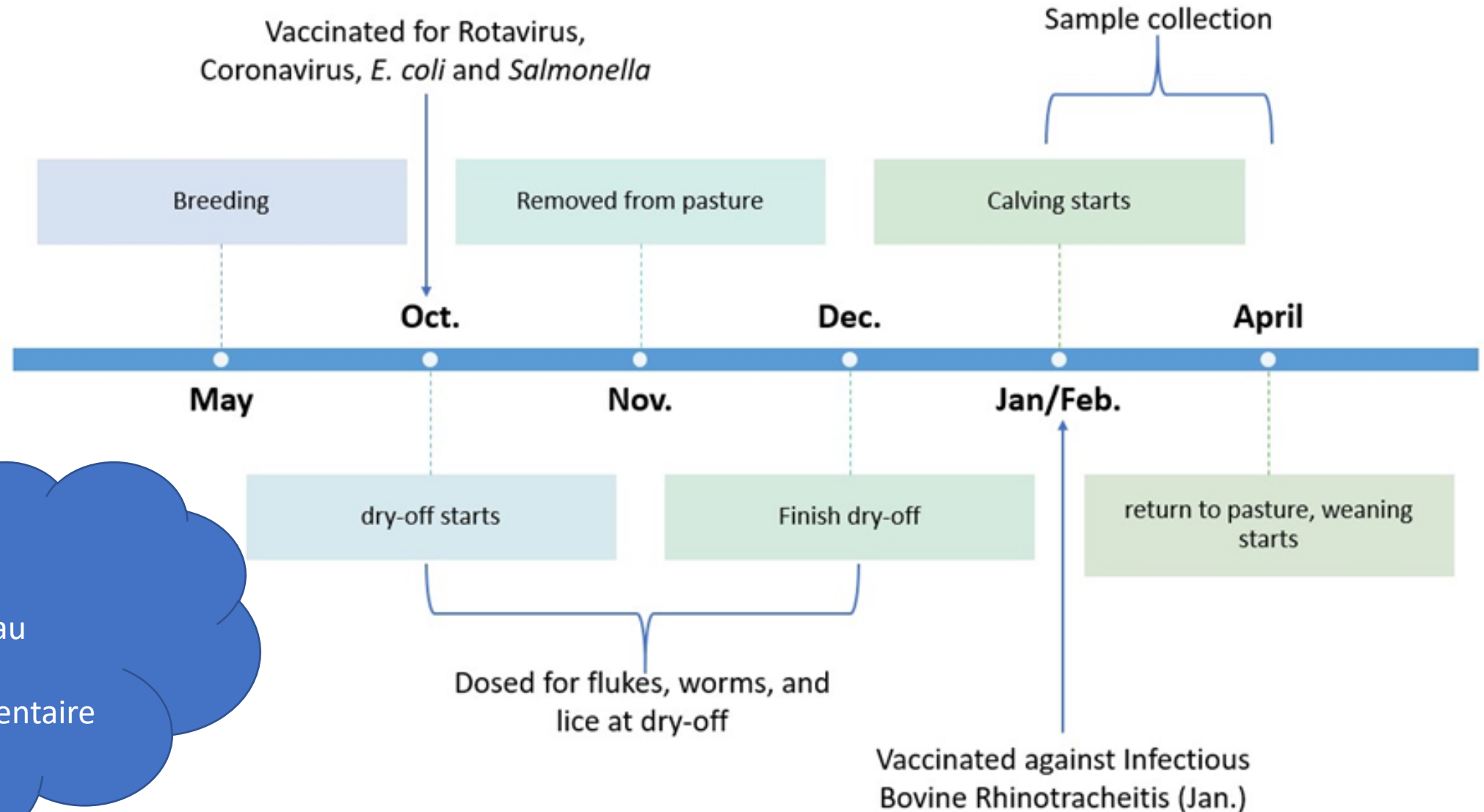
Identifier les microbes présents dans le colostrum et examiner les différences entre 1) le colostrum frais (direct de la mère) et 2) le colostrum prélevé et stocké dans un réfrigérateur puis réchauffé (Frigo).





2022

2021



n=40
Même troupeau
Même ITK
Même régime alimentaire





Animal Model

Frais (n=27)

- Traite – max. 2hrs après la mise bas
 - échantillons prélevés immédiatement
 - Biberon au veau

RACE		PARITÉ	
Holstein	Jersey	Multi	Primi
17	10	17	10

Frigo (n=13)

- Traite – entre 2-6hrs après la mise bas
 - 1 vache = Seau propre, frigo (4°C), ≤24hrs
 - Préparation de biberon, 2 vache max
 - Réchauffé – 38°C , 60 minutes
 - échantillons prélevés
 - Biberon au veau

RACE		PARITÉ	
Holstein	Jersey	Multi	Primi
8	5	10	3



Description du colostrum

Colostrum de haute
qualité

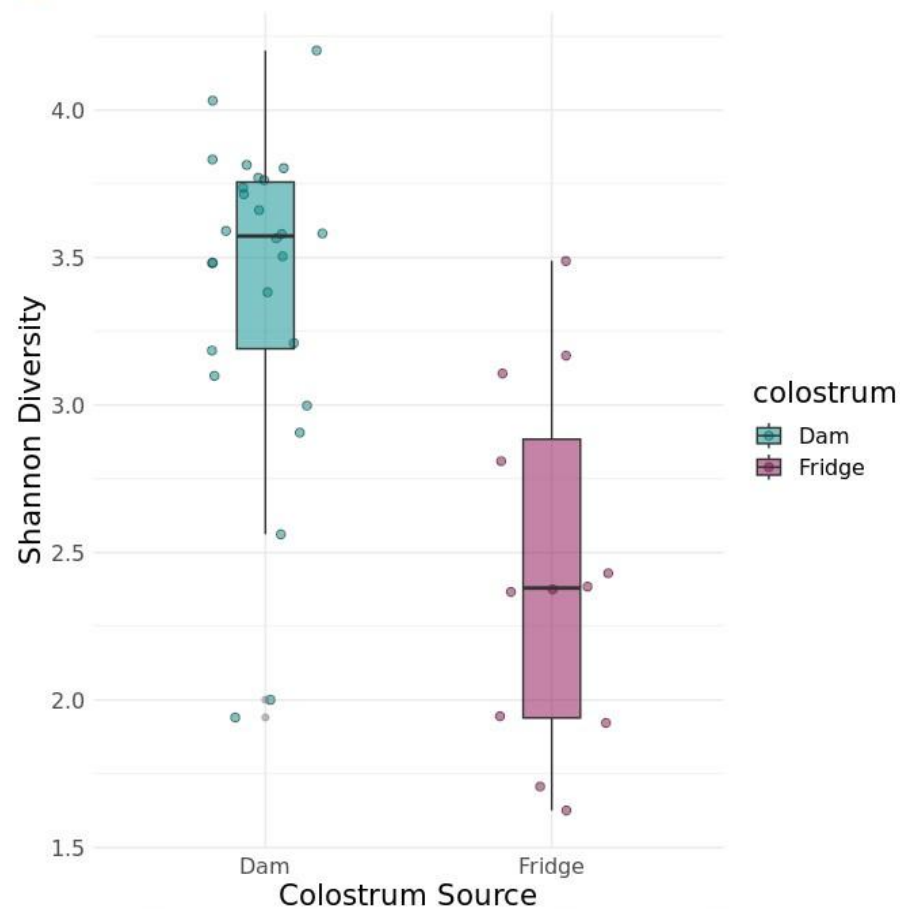
			Colostrum source (CS)			Effets
	All (n=40)	SEM	Frais (n=27)	Frigo (n=13)	pooled SEM	CS
# donateurs	1.16	0.06	1	1.46	0.07	--
Nombre de lactations	2.81	0.35	2.93	2.58	0.46	NS
Brix score (%)	26.38	0.58	26.59	25.47	0.85	NS
Colostrum IgG	143.25	4.77	150.59	128.00	6.60	0.03
Colostrum IgA	9.82	0.76	9.58	10.34	1.10	NS
Colostrum IgM	9.46	0.53	9.96	8.42	0.71	NS

Diversité & Composition



Alpha diversity

R Graphics: Device 2 (ACTIVE)



Effet	P-value
Race	NS (p=0.17)
Parité	NS (p=0.11)
Colostrum Source	0.0002

Beta diversity

Figure 4A: Intra-individual divergence

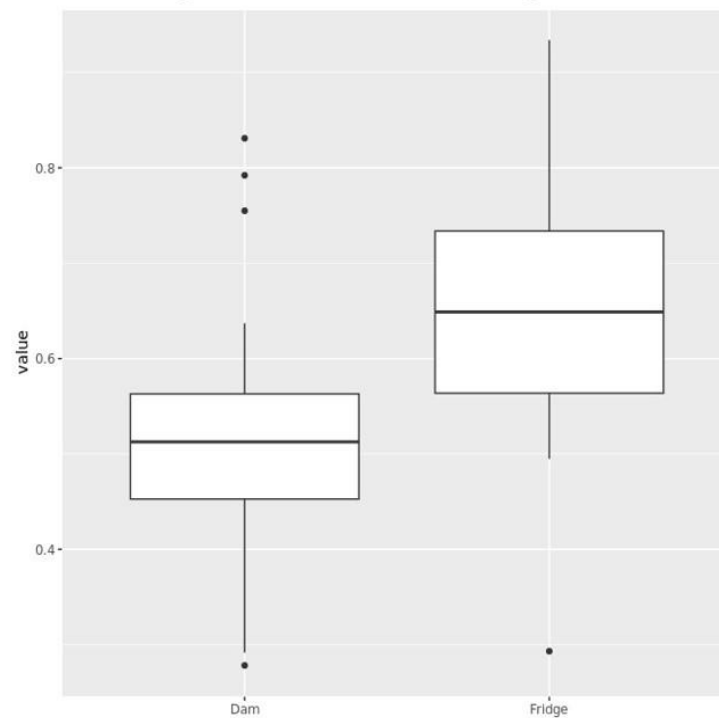
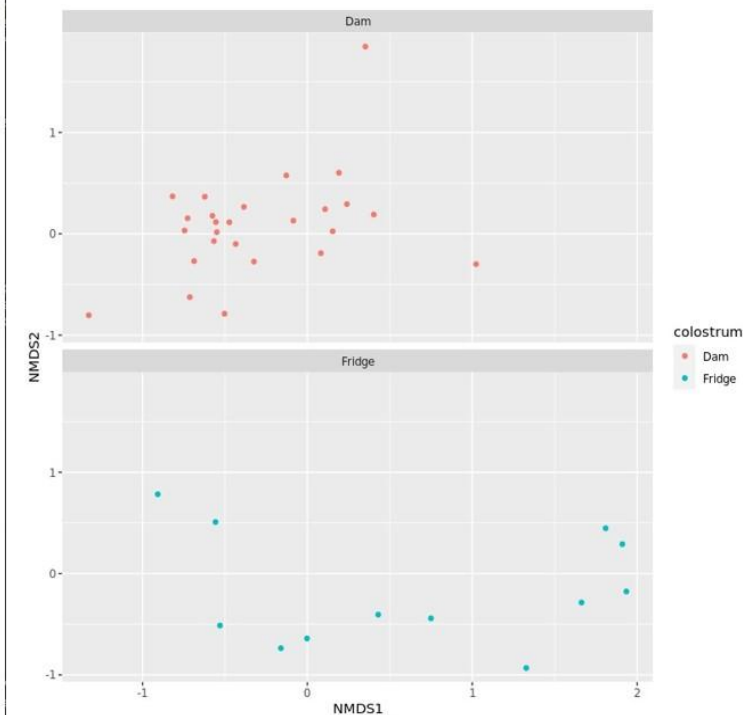


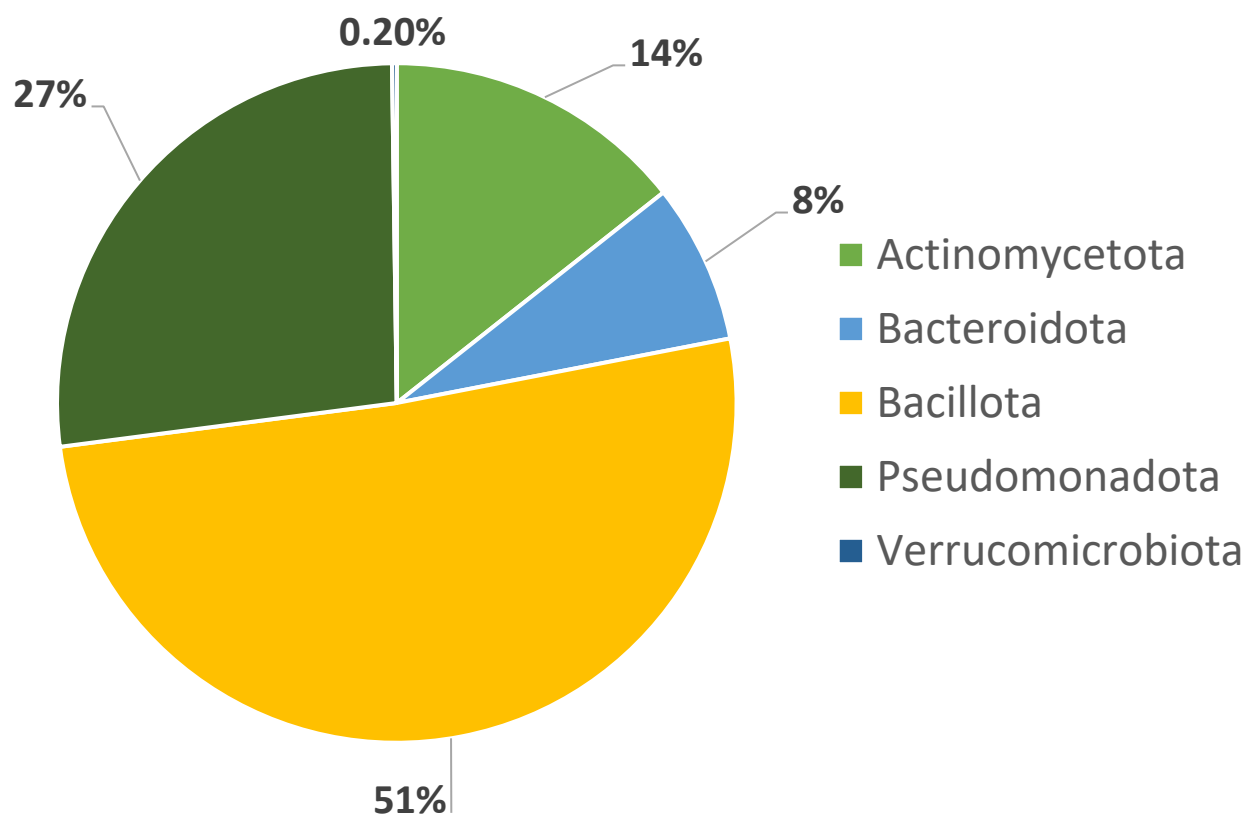
Figure 4B: Bacterial composition by colostrum source





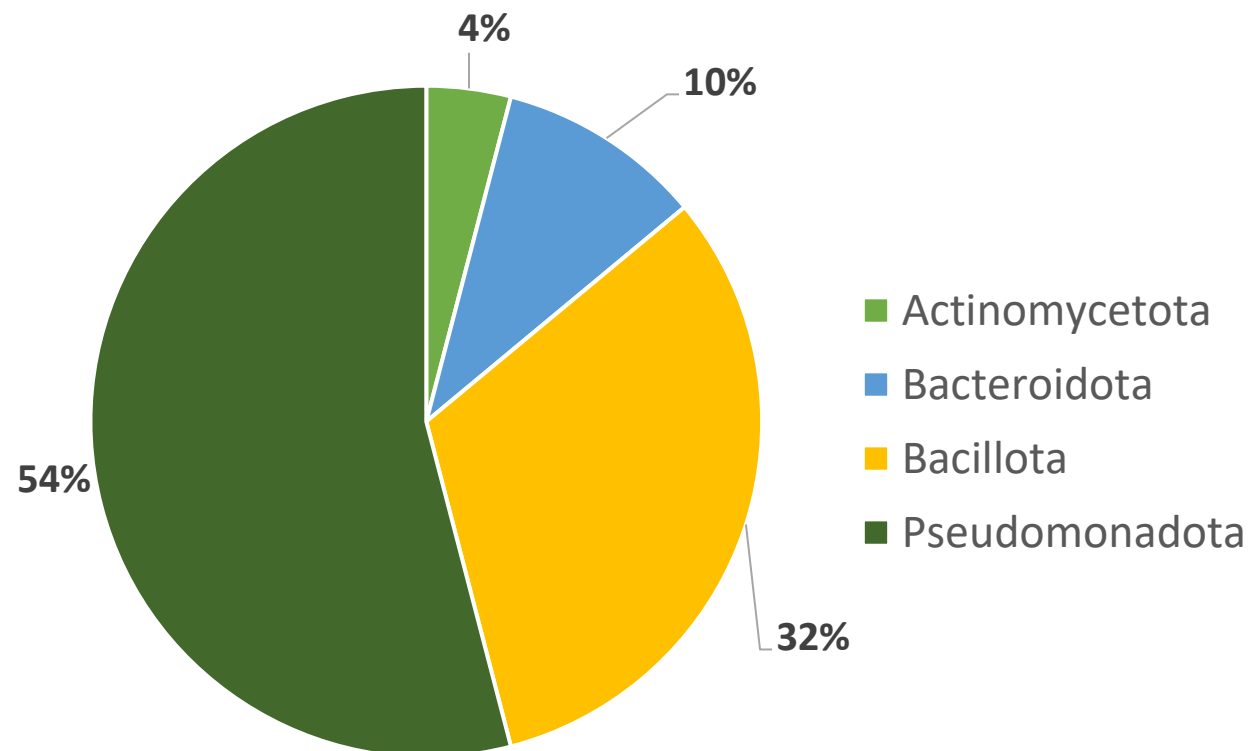
Frais

Frais: Relative Abundance of Phyla



Frigo

Frigo: Relative Abundance of Phyla



Bactéries observées dans le colostrum frais



Phylum	Family	Genus	Relative Abundance (%)	
Pseudomonadota	Moraxellaceae	Acinetobacter	10.68%	
Bacillota	Peptostreptococcaceae	Romboutsia	8.19%	
Pseudomonadota	Pseudomonadaceae	Pseudomonas	7.18%	
Bacillota	Staphylococcaceae	Staphylococcus	5.75%	65 genera RA > 0.05%
Actinomycetota	Corynebacteriaceae	Corynebacterium	5.25%	
Bacillota	Lachnospiraceae	NK3A20 group	3.52%	
Bacillota	Oscillospiraceae	UCG-005	2.41%	
Bacillota	Peptostreptococcaceae	Clostridioides	2.19%	Pathogene opportuniste/ commensal bovin d'un autre site corporel
Bacillota	Christensenellaceae	R-7 group	2.07%	
Pseudomonadota	Moraxellaceae	Psychrobacter	2.01%	Pathogene primaire
Actinomycetota	Micrococcaceae	Glutamicibacter	1.63%	Commensal connu de l'intestin bovins
Bacillota	Erysipelotrichaceae	Turicibacter	1.31%	
Bacteroidota	Flavobacteriaceae	Flavobacterium	1.26%	
Bacteroidota	Bacteroidaceae	Bacteroides	1.26%	
Bacillota	Aerococcaceae	Facklamia	1.22%	
Bacillota	Clostridiaceae	Clostridium sensu stricto 1	1.20%	

Bactéries observées dans le colostrum de Frigo

Phylum	Family	Genus	Relative Abundance
Pseudomonadota	Moraxellaceae	Acinetobacter	18.94%
Pseudomonadota	Pseudomonadaceae	Pseudomonas	13.06%
Pseudomonadota	Enterobacteriaceae	Klebsiella	6.15%
Pseudomonadota	Yersiniaceae	Yersinia	4.97%
Bacteroidota	Weeksellaceae	Chryseobacterium	1.55%

29 genera RA >0.05%
5 core bacteria identified

Pathogene opportuniste/ commensal bovin d'un autre site corporel

Pathogene primaire

Commensal connu de l'intestin bovins



Conclusions

Colostrum Frais



- ☐ Globalement, peu des microbes
- ☐ Communauté diversifiée
- ☐ Plutôt homogène

Colostrum Frigo



- ☐ Plus des microbes
- ☐ Moins de diversité
- ☐ Moins d'homogénéité

- Continuation de recherche:
 - Viabilité et fonction
 - Rôle dans l'ensemencement et colonisation de GIT
 - Effets des pratiques de gestion du colostrum





Diarrhée néonatale

- La diarrhée:
 - La cause la plus fréquente de la mort néonatale du veau
- Morbidité et mortalité:
 - 32% mortalité des veaux néonatals en Irlande
 - Morbidité: peut être + 50% niveau mondial
- Implications économiques et de bien-être animal à court et à long terme

Principales causes de mort des veaux en Irlande, naissance - 1an¹

	Néonatale (naiss. - 1mo)	Calfhood (1mo-5mo)	Weanling (6mo-1yr)
<i>Infection gastro-intestinale</i>	32%	15%	17%
<i>Infection systémique</i>	15%	8%	3%
<i>Infection respiratoire</i>	8%	34%	41%

¹ Irish Department of Agriculture, Food and the Marine. 2023. All-Island Animal Disease Surveillance Report, 2022



Microbiomes: petit rappel



Dysbiose : perte de microbes commensaux accompagnée d'une prolifération des pathogènes

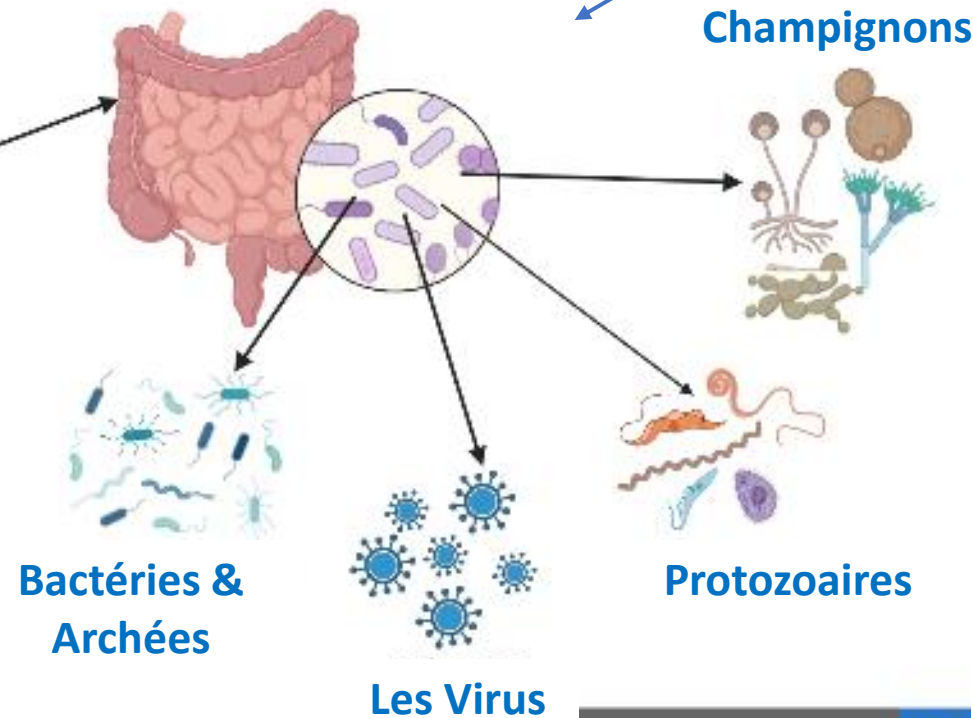
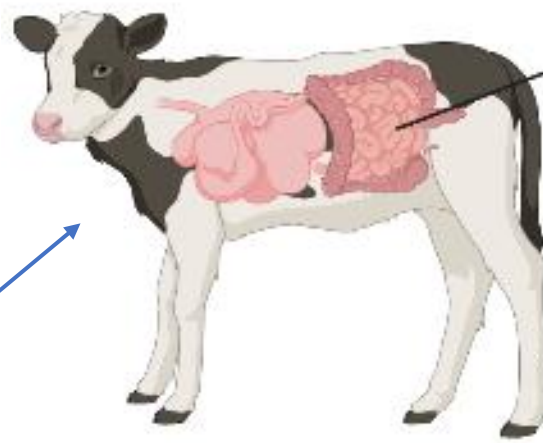
(Chase & Kaushik, 2019)

Autres facteurs :
Régime Alimentaire
Race
Gravité de la maladie
(Slanzon et al., 2022)

1
La composition
varie d'une
exploitation à
l'autre
(Gomez et al., 2017)

2
Exploitation unique :
la présence de
diarrhée influe sur la
composition
(Gomez et al., 2017; Slanzon et al.,
2022)

Calf Hindgut Microbiome



Created in BioRender.com

bio





L'Objectif

*Examiner l'effet de la **source de colostrum**, de la **race du veau** et l'**état de santé** sur le microbiome fécal des génisses Jersey et Holstein **tout au long de la période avant le sevrage.***



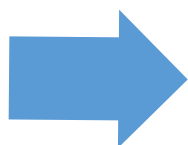
Modèle animal



51 génisses laitières nées sur la ferme entre janvier et mars ont été observées et évaluées cliniquement de la naissance au sevrage et classées rétroactivement comme **Diarrhéiques** (n = 27) ou **Saines** (n = 24)

Avant la diarrhée
(j7)

- évaluation clinique de la sante
- prélèvement de feces et serum sanguin



Pendant la
diarrhée (ou j21)

- évaluation clinique (note fécale: 2-3 = diarrhée)
- prélèvement de feces, Poids vif enregistré



Après la diarrhée
(au sevrage- j83)

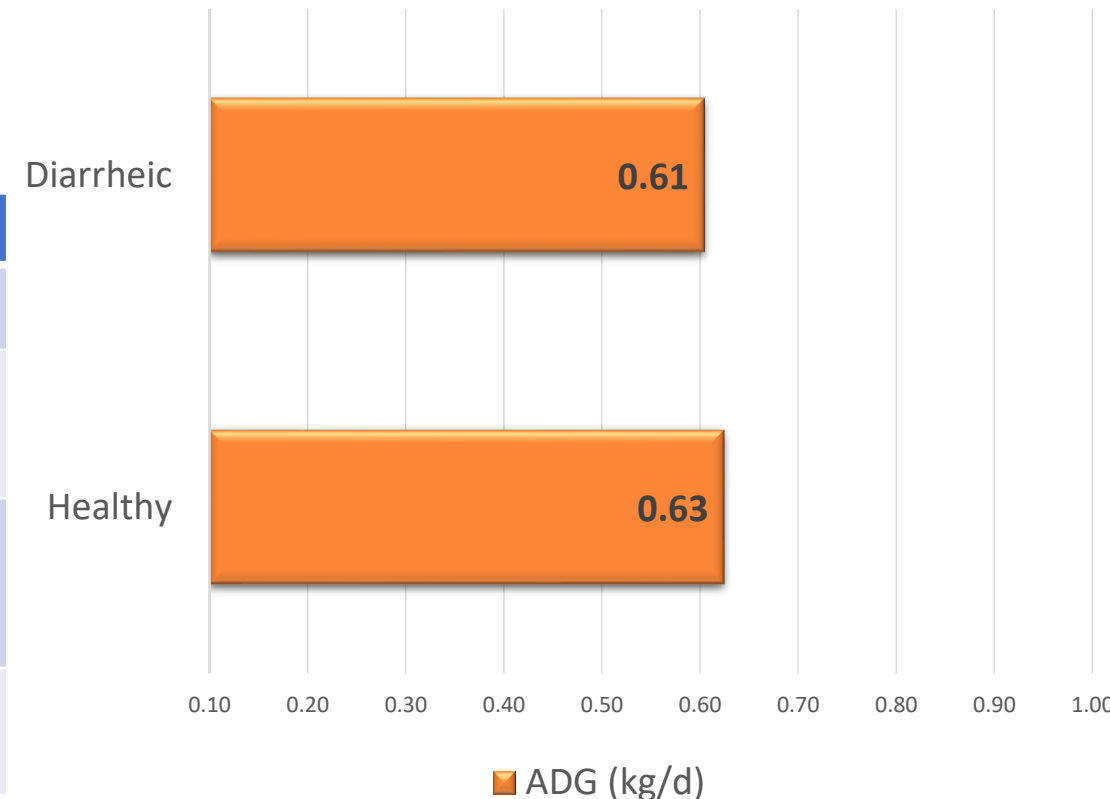
- évaluation clinique
- prélèvement de feces, Poids vif enregistré

Diarrhée et performance

- Aucun effet de race (CB; $P>0.05$) ni source de colostrum (CS; $P>0.05$) sur l'état de santé (HS)
- Aucun effet de HS ($P>0.05$) l'ADG de la période de pré-sevrage
- Aucun effet de CB, HS, ni CS ($P>0.05$) sur les mesures immunitaires

53% (n=27)
morbidité
2% (n=1) mortalité

ADG over the pre-weaning period

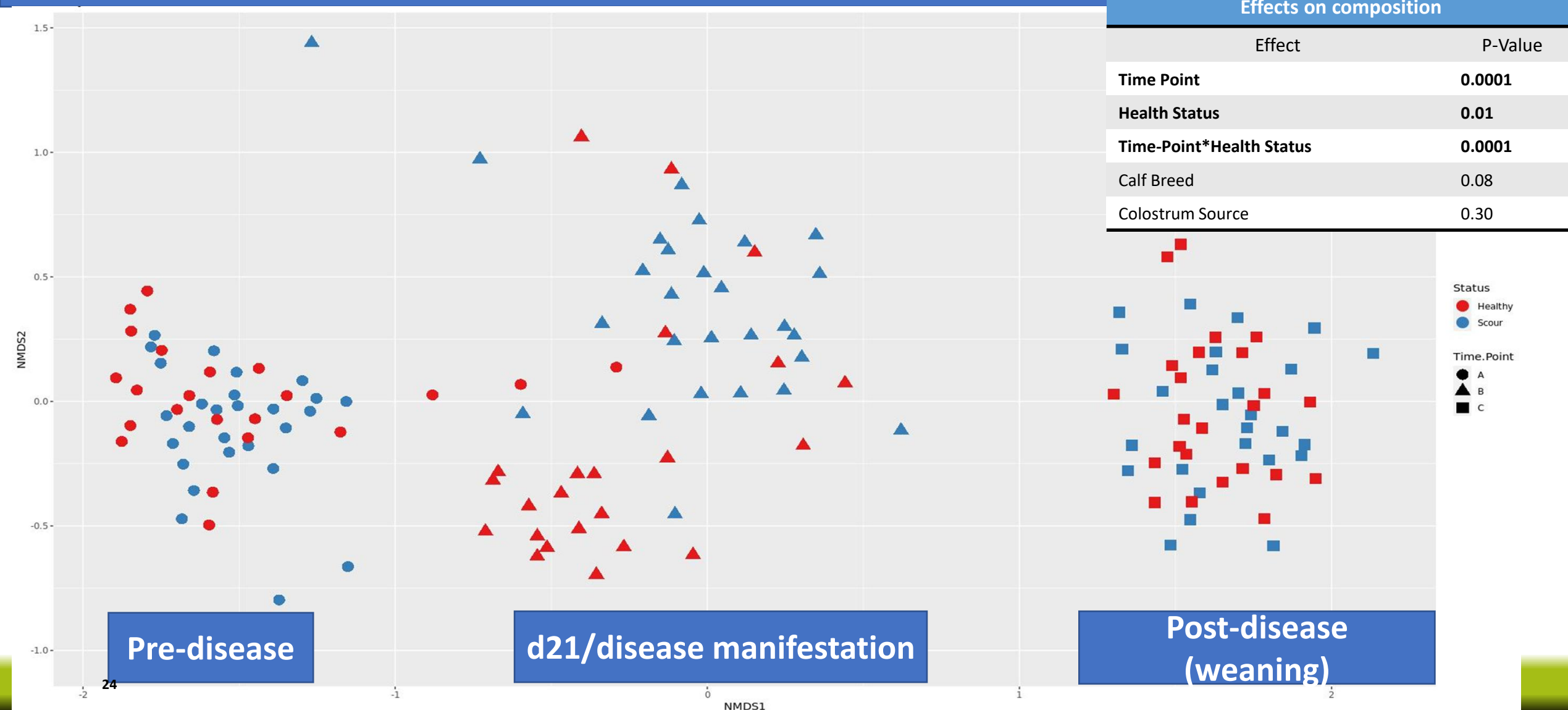


Statut d'immunité passif									
	Race (B)		Pooled SEM	Source colostrum (CS)		Pooled SEM	Etat de sante (HS)		Pooled SEM
	Holstein (n=29)	Jersey (n=22)		Frais (n=28)	Frigo (n=23)		Sain (n=24)	Diarrhée (n=27)	
Serum total protein (g/dL)	6.26	6.07	0.20	6.26	6.07	0.20	6.19	6.16	0.20
Serum IgG (mg/ml)	41.5	38.8	2.25	41.3	39.2	2.33	43.4	37.6	2.17

Composition microbienne pendant la période de pré-sevrage



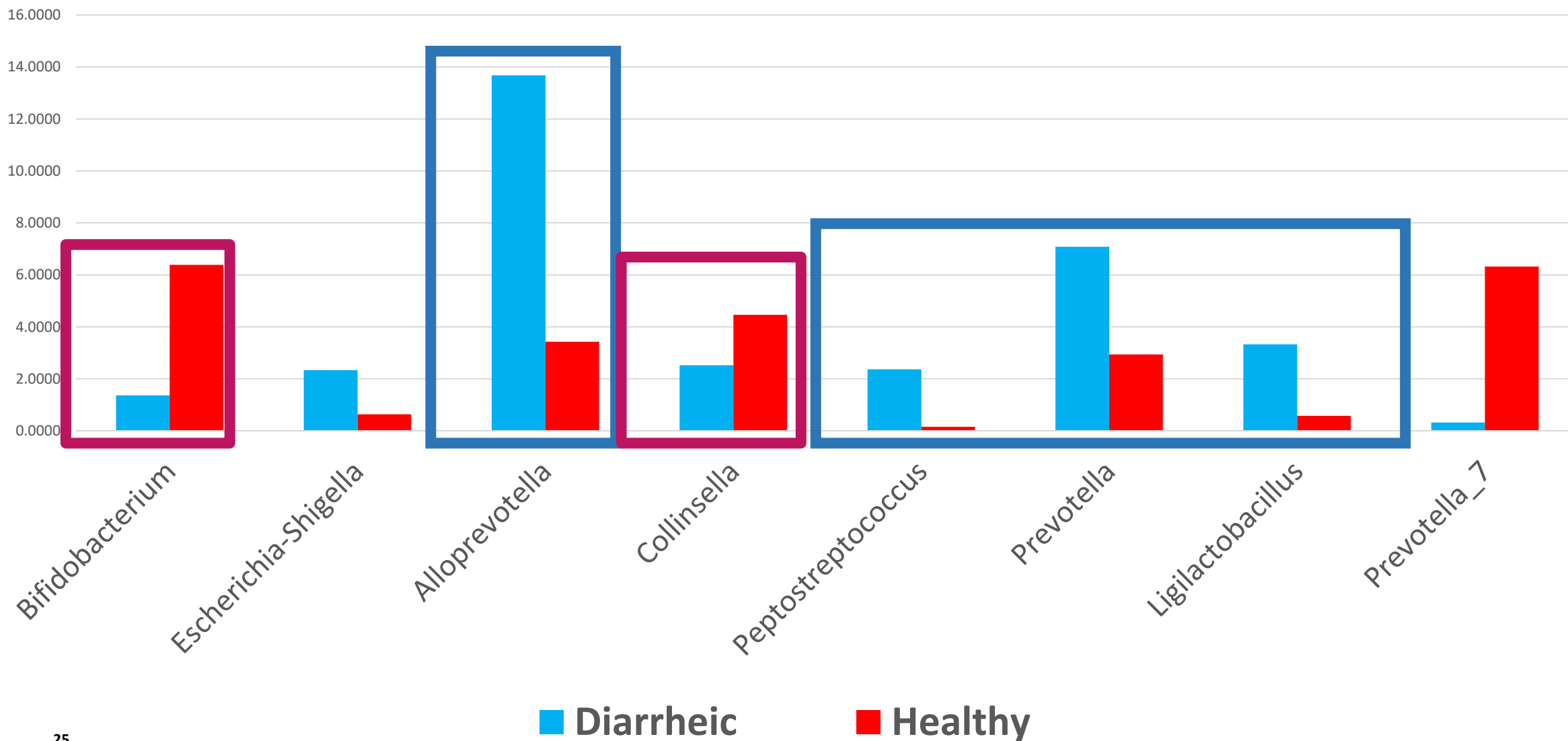
Temporal changes in beta diversity of the faecal microbiome from birth to weaning



Composition microbienne pendant la période de pré-sevrage

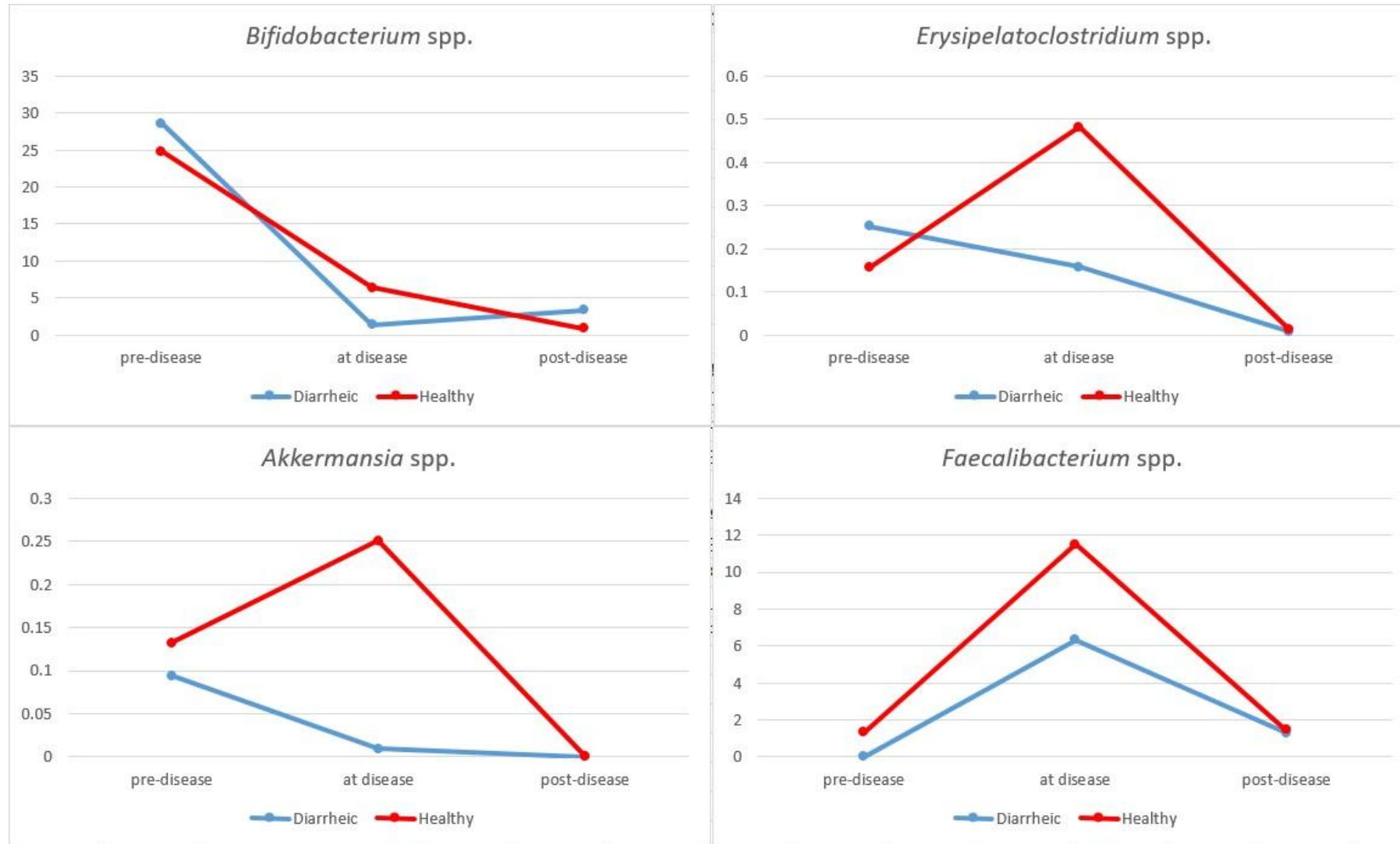


Abondance relative lors de la manifestation de la maladie (B)



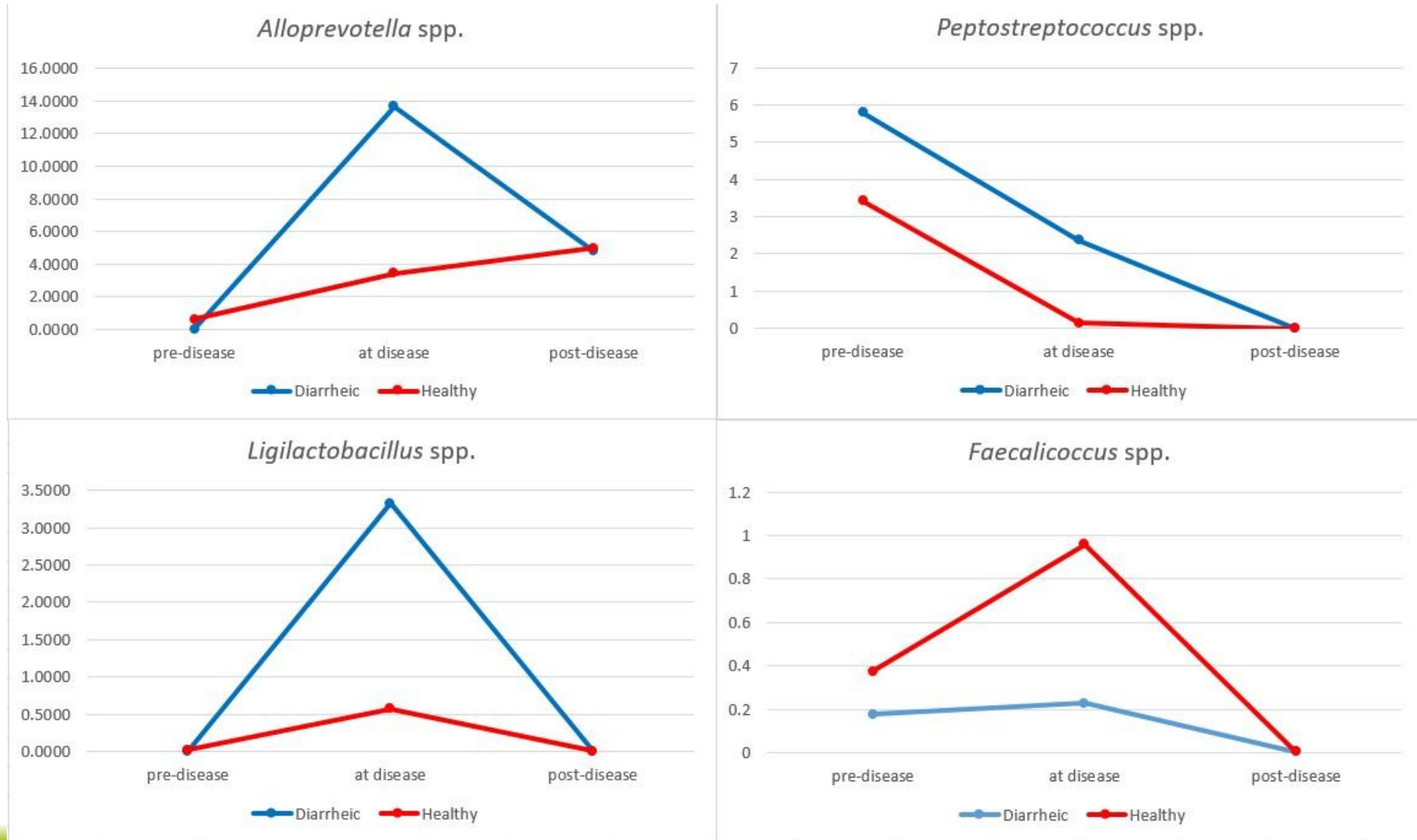


Changements dans l'abondance relative pendant la période de pré-sevrage





Changements dans l'abondance relative pendant la période de pré-sevrage



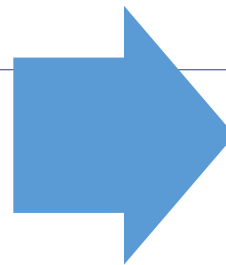
Associations: intra-ASVs



Intra-ASVs during disease manifestation

<i>Alloprevotella</i>		<i>Bifidobacterium</i>	
Negative	Positive	Negative	Positive
Strong ($p \leq 0.01$) r_s : 0.60-0.79	<i>Faecalicoccus</i> <i>Akkermansia</i> <i>Intestinibacter</i>	<i>Prevotella_9</i>	None <i>Prevotella_7</i>
Moderate ($p \leq 0.01$) r_s : 0.40-0.59	<i>Bifidobacterium</i> <i>Prevotella_7</i> <i>Flavonifractor</i> <i>Dialister</i>	<i>Peptostreptococcus</i> <i>Prevotella</i> <i>Ligilactobacillus</i>	<i>Ligilactobacillus</i> <i>Prevotella</i> <i>Peptostreptococcus</i> <i>Colinsella</i> <i>Faecalicoccus</i> <i>Flavonifractor</i> <i>Dialister</i> <i>Intestinibacter</i>
Weak ($p \leq 0.01$)	<i>Butyricimonas</i> <i>Desulfovibrio</i>	<i>Alisonella</i>	<i>Escherichia-Shigella</i> [f] <i>Ruminococcaceae</i> <i>Erysipelatoclostridium</i>

les genres observés chez les veaux diarrhéiques étaient en corrélation négative avec les genres associés à une bonne santé intestinale



les genres observés chez les veaux en bonne santé ont déjà été associés à une bonne santé intestinale et sont positivement associés les uns aux autres

Conclusions

- La diversité et la composition du microbiote fécal changent en relation avec le temps **ET** l'état de santé.
- L'évolution du %RA **avant diarrhée par rapport à l'incidence de la diarrhée** confirme l'existence d'une dysbiose microbienne avant la diarrhée.
- *Alloprevotella* était associée à une mauvaise sante intestinale.
- Les corrélations intra-ASVs décrivent les changements dans le microbiote de l'intestin et la dysbiose associée à la diarrhée.





Point Clés

Colostrum

- Les microbes colostral contribuent à l'ensemencement du GIT microbiome
- Colostrum Frais: peu des microbes en total, mais une communauté diversifiée
- Colostrum Frigo: plus de microbes, moins diversité
- Quel est l'effet sur le développement du microbiome GIT du veau?

Diarrhée

- GIT microbiome instable = haut risque de la dysbiose et ainsi de la diarrhée
- La dysbiose se produit avant la diarrhée
- Prévenir la dysbiose en favorisant le développement d'un microbiome sain
- Mais... comment faire ça?



Conclusion- Conseil Pratiques



- Administrer du colostrum de haute qualité
 - en grandes quantités, en vitesse, et pour plusieurs repas (3 jours...)
- Nourrir avec du lait de transition ou du lait entier
 - Si il faut, utilisez des poudres de lait à base de produits laitiers
 - Éviter l'utilisation de lait de retrait et de lait contaminé avec des résidus d'antibiotiques.
- Soyez prudent avec les antibiotiques.
 - conformément aux recommandations de votre vétérinaire.
 - Les antibiotiques tuent également les bactéries bénéfiques
 - ce qui permet la prolifération des virus et autres pathogènes
- **NE SOUS-ALIMENTEZ PAS VOS VEAUX.**
 - Assurez-vous que les veaux reçoivent des volumes de lait suffisants pour répondre à leurs besoins de croissance.





merci pour votre temps!

sabine.scully@teagasc.ie

Office: +353 (0)46 906 1199

LinkedIn: Sabine Scully

Twitter: @SabsScully

