



Clinique Vétérinaire des Mazets
1, route de Saussac
15400 Riom Es Montagnes
0471780393 - cabvet.riom@orange.fr



Gestion des pathologies néonatales

Nicolas Herman (DMV, Dipl. ECBHM)

GTV – GDS 23

Guéret

09 novembre 2023

Programme de la journée

- 9h30-10 h : introduction sur la place des agents pathogènes dans les maladies du veau
- 10h-11h : préparation de la vache au vêlage, colostrum et transfert de l'immunité passive
- 11h15-12h15 : mortalité péri-natale et diarrhée des veaux
- 14h-15h : les omphalites : causes, prévention et traitement
- 15h-15h45 : approche biosécuritaire des troubles respiratoires
- 16-17h : synthèse : approche globale des différentes pathologies néonatales

Programme de la journée

- Objectifs

- Que tout le monde passe un bon moment ...
- Amener un peu de nouveauté
 - ✓ Données scientifiques nouvelles
 - ✓ Critique des pratiques actuelles et des données scientifiques utilisées pour justifier (ou pas) nos pratiques
 - ✓ Approche zootechnique > médicale

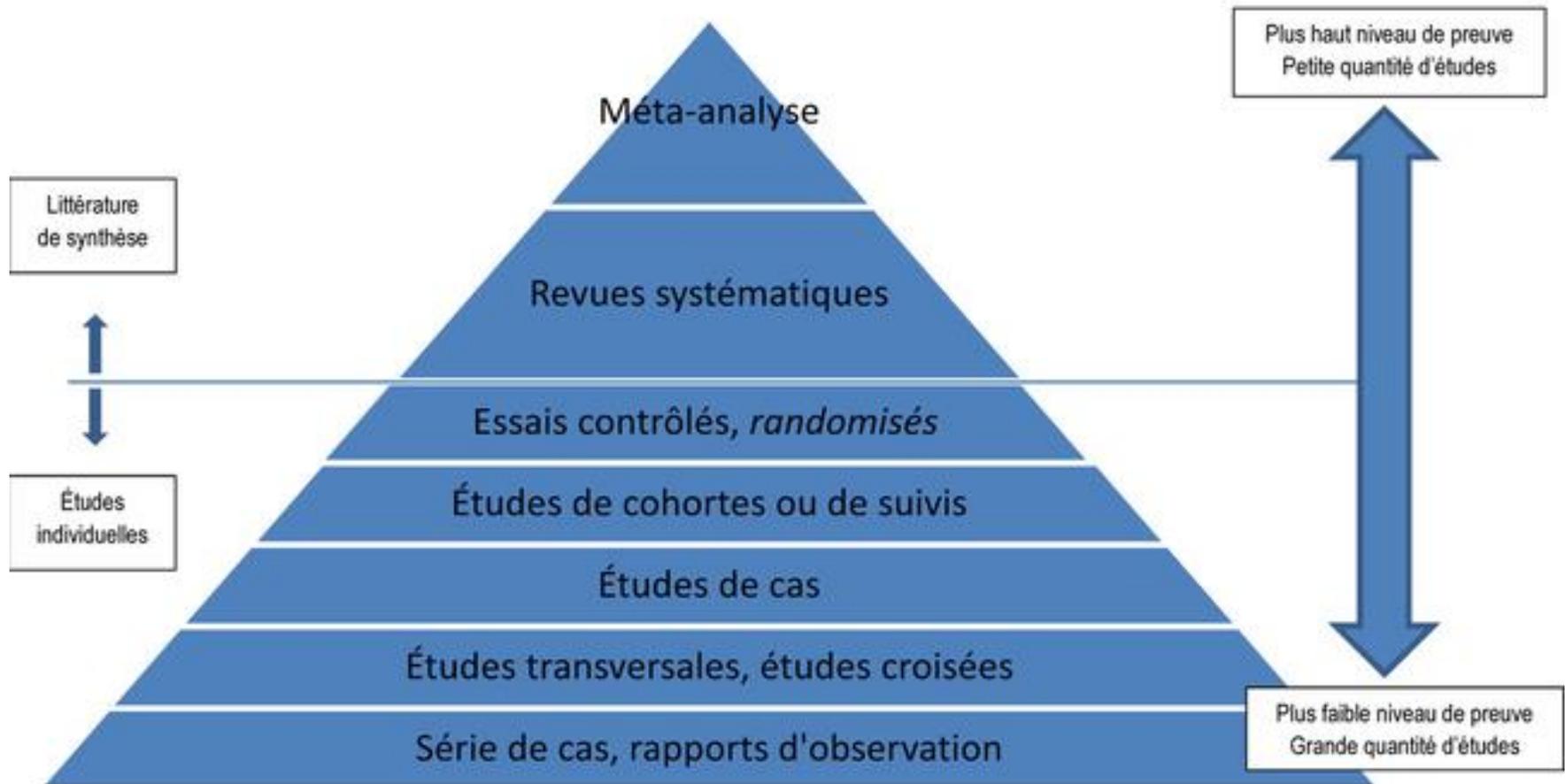
Introduction

- Enjeux

- Faire naître un veau vivant
 - ✓ Objectif : 95 % de veaux sevrés (/ vache mise à la reproduction)
- Diminuer les risques de maladie
 - ✓ Vache : non délivrance - métrite
 - ✓ Veau : diarrhée – omphalite – pneumonie
- Aptitude à la reproduction rapide de la vache
- Croissance optimale du veau

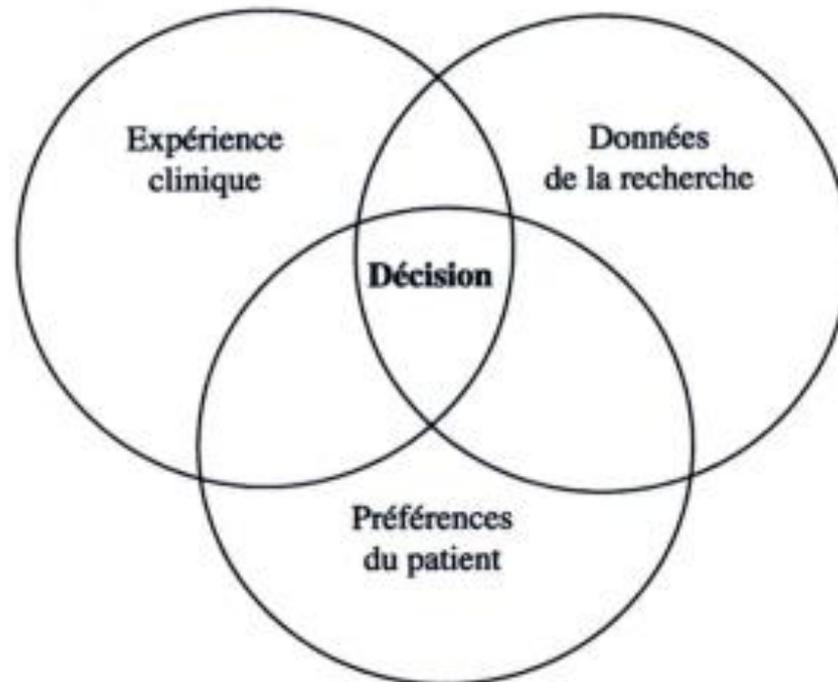
Médecine fondée sur les faits (EBM)

« l'utilisation rigoureuse et judicieuse des meilleures données disponibles lors de prise de décisions concernant les soins à prodiguer à des patients individuels »



Médecine fondée sur les faits (EBM)

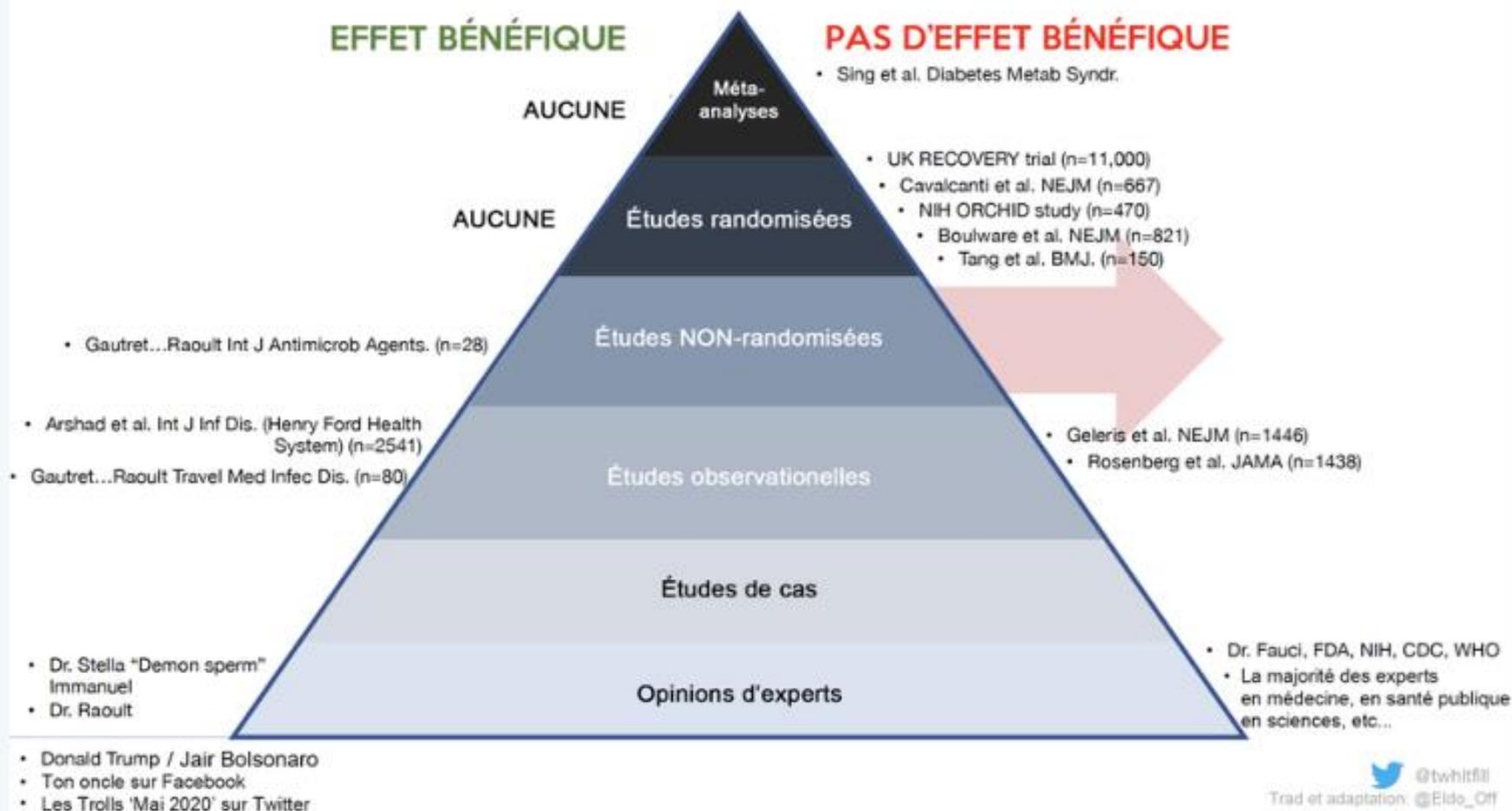
« l'utilisation rigoureuse et judicieuse des meilleures données disponibles lors de prise de décisions concernant les soins à prodiguer à des patients individuels »



PYRAMIDE DES PREUVES EN MÉDECINE À PROPOS DU TRAITEMENT DE LA COVID-19 AVEC DE L'HYDROXYCHLOROQUINE

EFFET BÉNÉFIQUE

PAS D'EFFET BÉNÉFIQUE



Médecine fondée sur les faits (EBM)

'calves + meta-analysis'

[calves - Search Results - PubMed \(nih.gov\)](#)

- 95 résultats
 - 6 publications sur l'évaluation du transfert de l'immunité passive ou du colostrum
 - 3 publications sur les probiotiques
 - 2 publications sur le traitement : Halofuginone – BPI (USA)
 - 1 publication 'vaccination BPI'
- AUCUNE méta-analyse sur les causes, les moyens de prévention des diarrhées - omphalites - pneumonies

Médecine fondée sur les faits (EBM)

'calves diarrhea + systematic review '
[PubMed \(nih.gov\)](#)

[calves diarrhea - Search Results -](#)

- 1 résultat cohérent ...traitement de la diarrhée

Abstract

The objective of this study was to conduct a systematic review of the scientific literature evaluating the efficacy and comparative efficacy of antimicrobials (AMs) for the treatment of diarrhea in calves. Eligible studies were non- and randomized controlled trials evaluating an AM intervention against a positive and negative control, with at least one of the following outcomes: fecal consistency score, fever, dehydration, appetite, attitude, weight gain, and mortality. Four electronic databases were searched. Titles and abstracts (three reviewers) and full texts (two reviewers) were screened. A total of 2899 studies were retrieved; 11 studies met the inclusion criteria. The risk of bias was assessed. Most studies had incomplete reporting of trial design and results. Eight studies compared AMs to a negative control (placebo or no treatment). Among eligible studies, the most common outcomes reported were diarrhea severity ($n = 6$) and mortality ($n = 6$). Eligible studies evaluated very different interventions and outcomes; thus, a meta-analysis was not performed. The risk of bias assessment revealed concerns with reporting of key trial features, including disease and outcome definitions. Insufficient evidence is available in the scientific literature to assess the efficacy of AMs in treating calf diarrhea.

Médecine fondée sur les faits (EBM)

'calves omphalitis + systematic review '
[- PubMed \(nih.gov\)](#)

[calves omphalitis - Search Results](#)

Aucun résultat



Médecine fondée sur les faits (EBM)

'calves respiratory + systematic review '
[Results - PubMed \(nih.gov\)](#)

[calves respiratory - Search](#)

- 13 résultats
 - 1 résultat 'protéines inflammatoires et diagnostic des BPI'
 - 2 résultats 'traitement'
 - 2 résultats 'vaccination' : aucun en Europe et aucun en élevage naisseur

Médecine fondée sur les faits (EBM)

- BILAN en 2023
 - L'immense majorité des recommandations sur la santé des veaux ne sont pas formulées à partir d'un niveau de preuve élevé
 - ✓ Pas forcément fausses
 - ✓ Ni forcément vraies
 - ✓ Lecture critique (moins biaisée possible) des études cliniques disponibles et des données 'terrain'
 - ✓ En pratique : décision = expérience > preuves
- Approche universelle et de bon sens : biosécurité

Biosécurité

- Biosécurité externe = éviter que les agents pathogènes ne rentrent
- Biosécurité interne = éviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Diminuer le risque d'excrétion
 - Diminuer les contacts des animaux sensibles avec les agents pathogènes
 - Isolement / détection et traitement précoce

Epidémiologie des maladies du veau

- Diarrhée
 - Prévalence troupeau : 100 % ?
 - Incidence au sein des troupeaux : 0 -> 100 %
- Omphalite
 - Prévalence troupeau : 100 % ?
 - Incidence au sein des troupeaux : 2 -> 50 % (?)
 - Troupeaux cantaliens : 26-30 % (Perrot, 2023 ; n = 987)
- Pneumonie
 - Prévalence troupeau : 100 % ?
 - Incidence au sein des troupeaux : 0 -> 100 %

Place des agents pathogènes dans la gestion des maladies du veau

- Diarrhée

- Virus : rotavirus – coronavirus - autres

- ✓ Prévalence sérologique troupeau : proche de 100 %

- Parasites : Cryptosporidiose

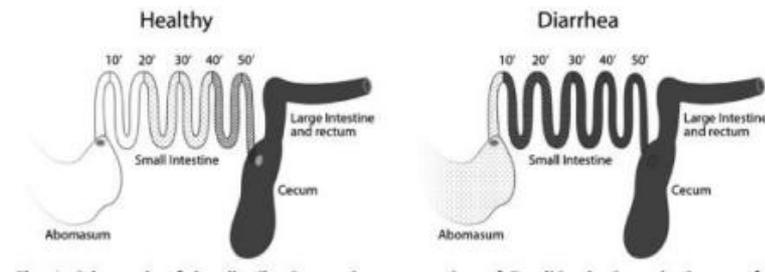
- ✓ Prévalence sérologique troupeau : proche de 100 %

- Bactéries : *Escherichia coli* – Salmonelles - autres

- ✓ Prévalence troupeau : 100 % (?) (hors Salmonelles)

- ✓ *Escherichia coli* est une bactérie commensale du tube digestif

- Se développe lors de diarrhée (dysbiose) : peu importe l'étiologie de la diarrhée (Constable, 2004)



Prévalence des facteurs de virulence des souches d'*Escherichia coli* chez le veau

TABLE 1 | Comparison of study groups (healthy and diarrheic).

Group	Diarrheic				Healthy				P-value
	Number of publications	Isolates positive	Isolates tested	Proportion of positives	Number of publications	Isolates positive	Isolates tested	Proportion of positives	
aaf	3	0	155	0.0000	1	0	56	0.0000	NA
Aerobactin	5	114	174	0.6552	1	49	56	0.8750	0.0085
Afa	7	423	1384	0.3056	2	1	79	0.0127	2.356e-07
bfp	6	3	353	0.0085	3	0	117	0.0000	0.9756
odt	6	78	1271	0.0614	2	7	77	0.0909	0.6468
cif	1	15	255	0.0588	1	0	21	0.0000	0.7666
CNF	10	135	1880	0.0718	6	55	1356	0.0406	9.089e-04
CS31	7	183	646	0.2833	2	1	145	0.0069	1.404e-11
eeeA	33	1203	9779	0.1230	29	856	4295	0.1993	7.766e-31
EAF	3	3	160	0.0187	2	0	61	0.0000	0.934
EAST	5	45	148	0.3041	1	18	56	0.3214	1
EFA1	1	15	16	0.9375	1	23	23	1.0000	0.9756
eibG	1	0	16	0.0000	1	0	23	0.0000	NA
ent	1	0	61	0.0000	1	0	56	0.0000	NA
escV	1	14	61	0.2295	1	16	56	0.2857	0.9005
F17	15	735	2328	0.3157	4	231	854	0.2705	0.0437
F1845	1	0	14	0.0000	1	3	122	0.0246	1
F41	15	293	2030	0.1443	6	6	991	0.0061	2.521e-31
F5	36	719	5566	0.1292	12	42	1855	0.0226	1.580e-37
fim	1	60	61	0.9836	1	56	56	1.0000	1
fyuA	2	36	76	0.4737	1	29	56	0.5179	0.9756
hcp	1	3	16	0.1875	1	0	23	0.0000	0.2138
hly	25	455	1661	0.2739	15	283	1368	0.2069	9.274e-05
ibe	1	45	61	0.7377	1	39	56	0.6964	0.9756

A systematic review and meta-analysis of the epidemiology of pathogenic *Escherichia coli* of calves and the role of calves as reservoirs for human pathogenic *E. coli*

Rafal Kolenda¹, Michał Burdukiewicz² and Peter Schierack^{1*}

F17 : 27 % veaux
sains (sans
diarrhée) positifs

Prévalence STEC = sains
et diarrhéiques (18-19
%)

Prévalence des souches d'*Escherichia coli* porteuses du facteur d'attachement CS31A chez le veau

- Veau sans diarrhée *versus* en diarrhée
 - Désaccord bibliographique (Kolenda, 2015 ; Umpierrez, 2012)
 - Étude SEPTIVEAU (n = 191 ; France) (Herry, 2023)
 - ✓ Recherche immunochromatographique dans les fèces : 6 % (7/117) veaux en diarrhée CS31A + *versus* 13,5 % (10/74) veaux sans diarrhée CS31A +
 - ✓ 87 veaux en septicémie et 53 hémocultures *Escherichia coli* +
 - ✓ Aucun des veaux en diarrhée CS31A + (n=7) étaient positifs en hémoculture CS31A

Portage asymptomatique de CS31A par une fraction des veaux

Place des agents pathogènes dans la gestion des maladies du veau

- Omphalite

- Polybactérien
- Flore environnementale non spécifique



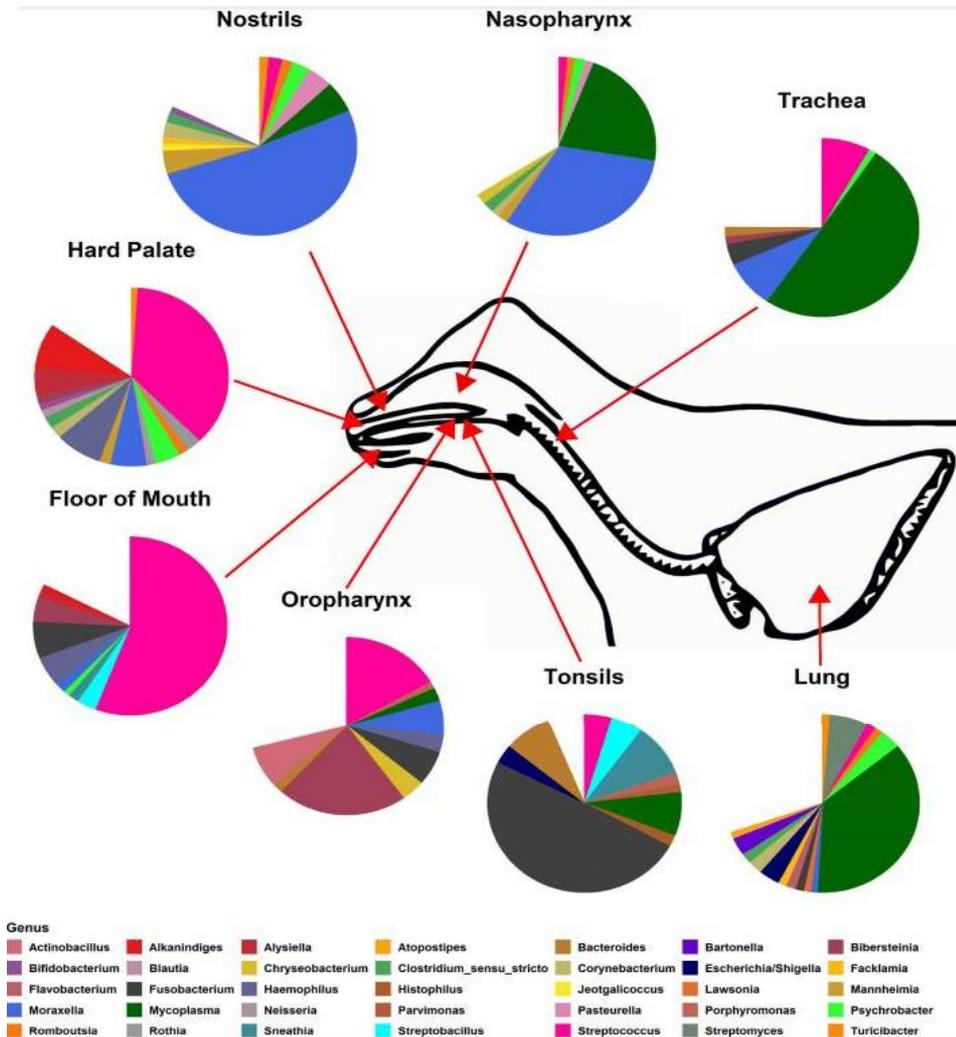
Bactérie isolée	Fréquence d'isolement	
	Faradondeh, 2013 ; 100 veaux	Hathaway et al., 1993, 100 veaux
<i>Trueperella pyogenes</i>	19%	
<i>E. coli</i>	34%	19%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.5%	
<i>Pasteurella multocida</i>	9.5%	
<i>Mannhemia haemolytica</i>		33%
<i>Streptococcus spp.</i>	11%	76%
<i>Staphylococcus aureus</i>	17.5%	
<i>Proteus spp.</i>	8.5%	1%
<i>Salmonella typhimurium</i>		1%
<i>Pseudomonas spp.</i>		1%
Autres (<i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Aeromonas spp.</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Providencia spp.</i>)		6%

Place des agents pathogènes dans la gestion des maladies du veau

- Pneumonies

- Virus
- Parasites
- Bactéries : *Pasteurellacea*

‘Le naso-pharynx est probablement ‘la source’ du microbiote pulmonaire’



Mc Mullen, 2020

BILAN : place des agents pathogènes dans la gestion des maladies du veau

- Virus et parasites
 - Prévalence très importante
 - Non commensaux = non retrouvés chez des animaux sains
- Bactéries
 - Portage asymptomatique par une fraction des animaux
 - Commensaux opportunistes ?
 - Flore -> dysbiose : développement pathologique
- Défi : santé des troupeaux

Préparation au vêlage, colostrum et transfert de l'immunité passive



Préparation de la vache au vêlage

- Reproduction (saison n-1) : date de vêlage – lot
- Alimentation
- Vaccination
- Parasitisme

Préparation au vêlage : alimentation de la vache

- Besoins en énergie et protéines (+ eau + sel)

Besoins pour les fonctions non productrices <i>(GMQ = 0 ; NEC = 2,5 ; stabulation entravée)</i>		Poids vif de la vache (kg)				
		600	650	700	750	800
Vide ou gestante		5,2	5,5	5,9	6,2	6,5
En lactation		5,9	6,3	6,7	7,0	7,4
Besoins de gestation		Mois de gestation				
		6-7	7-8	8-9	Dernier mois	
Poids vif du veau à la naissance (kg)	40	0,6	1,1	1,9	2,6	
	45	0,7	1,3	2,2	3,0	
	50	0,8	1,5	2,5	3,5	
Besoins de lactation		Par kg de lait bu				
		0,44				

Besoins énergétiques des vaches allaitantes (UFL / j) (INRA, 2018)

Préparation au vêlage : alimentation de la vache

- Besoins en macro-minéraux

- Calcium absorbable : $-1,5 + 2,3$ besUFL

- ✓ Vache de 650 kg, dernier mois de gestation, veau de 45 kg
besoin en Calcium = 30 g / j

- Phosphore absorbable : $7,03 + 0,82 \times$ besUFL

- ✓ Vache de 650 kg, dernier mois de gestation, veau de 45 kg
besoin en Phosphore = 18 g / j

Préparation au vêlage : alimentation de la vache

- Besoins en oligo-éléments et vitamines

Variable	Apports journaliers recommandés (INRA, NRC)
Sélénium (mg / kg MSI)	0,2-0,3
Cuivre (mg / kg MSI)	10
Zinc (mg / kg MSI)	50
Cobalt (mg / kg MSI)	0,3
Iode (mg / kg MSI)	0,5
Manganèse (mg / kg MSI)	50
Vitamine A	Fin de gestation : 60 UI / kg PV ou 6 000 UI / kg MSI Lactation : 85 UI / kg PV ou 4 200 UI / kg MSI
Vitamine D	Fin de gestation : 5,7 UI / kg PV ou 1000 UI / kg MSI Lactation : 5,7 UI / kg PV
Vitamine E	Fin de gestation : 1,6 UI / kg PV* ou 25 UI / kg MSI Lactation : 0,8 UI / kg PV* ou 15 UI / kg MSI

Préparation au vêlage : alimentation de la vache

- Conséquences
 - Dystocie : apports énergétiques extrêmes
 - Production de colostrum = volume
 - Qualité du colostrum
 - Absorption du colostrum
 - Production de lait
 - Retour en chaleur retardé

Préparation au vêlage : colostrum

Quantité de colostrum

Volume de colostrum produit

Qualité du colostrum

Évaluée par sa concentration en IgG (g/L) ou % Brix

Transfert de l'Immunité Passive (TIP)

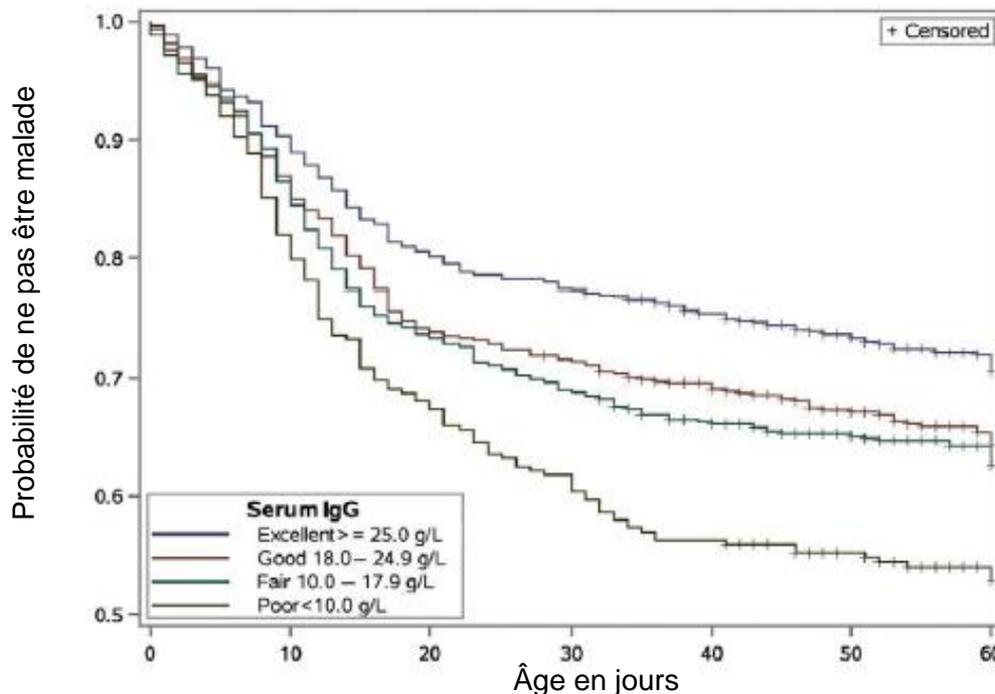
Évalué par la concentration en IgG (g/L) ou protéines totales (g/L) ou % Brix dans le sérum du veau

Absorption de colostrum

Précocité d'apport – qualité nutritionnelle, microbiologique

TIP et résultats sanitaires

- Probabilité de bonne santé (= non malade) chez des génisses laitières de 0 à 60 jours d'âge en fonction de leur TIP
 - Excellent : IgG > 25 g/L (TP > 62 g/L ou > 9,4 % Brix)
 - Bon : IgG = 18 – 24,9 g/L (TP = 5,8-6,1 g/L ou = 8,9-9,3 % Brix)
 - Moyen : IgG = 10,0 – 17,9 g/L (TP = 5,1-6,7 g/L ou = 8,1-8,8 % Brix)
 - Mauvais : IgG < 10,0 g/L (TP < 5,1 g/L ou < 8,1 % Brix)



TIP et résultats sanitaires

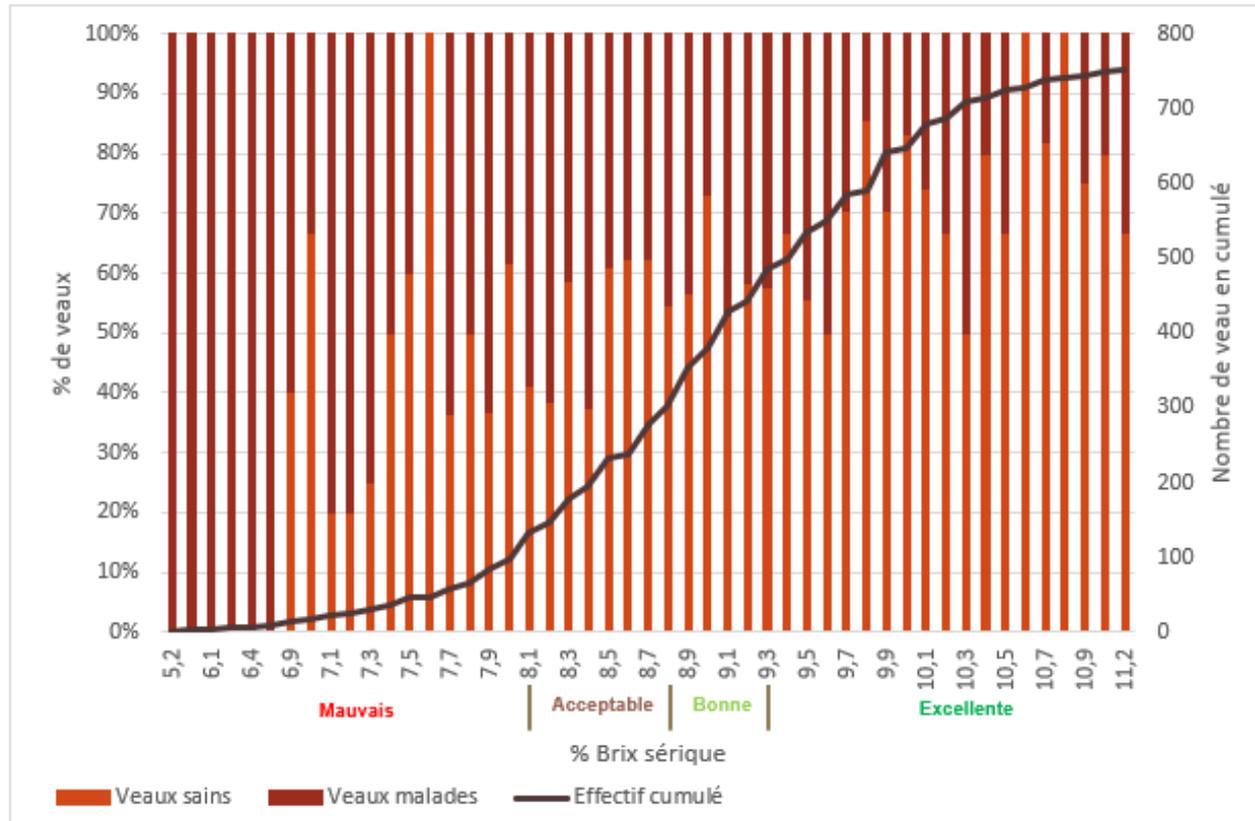
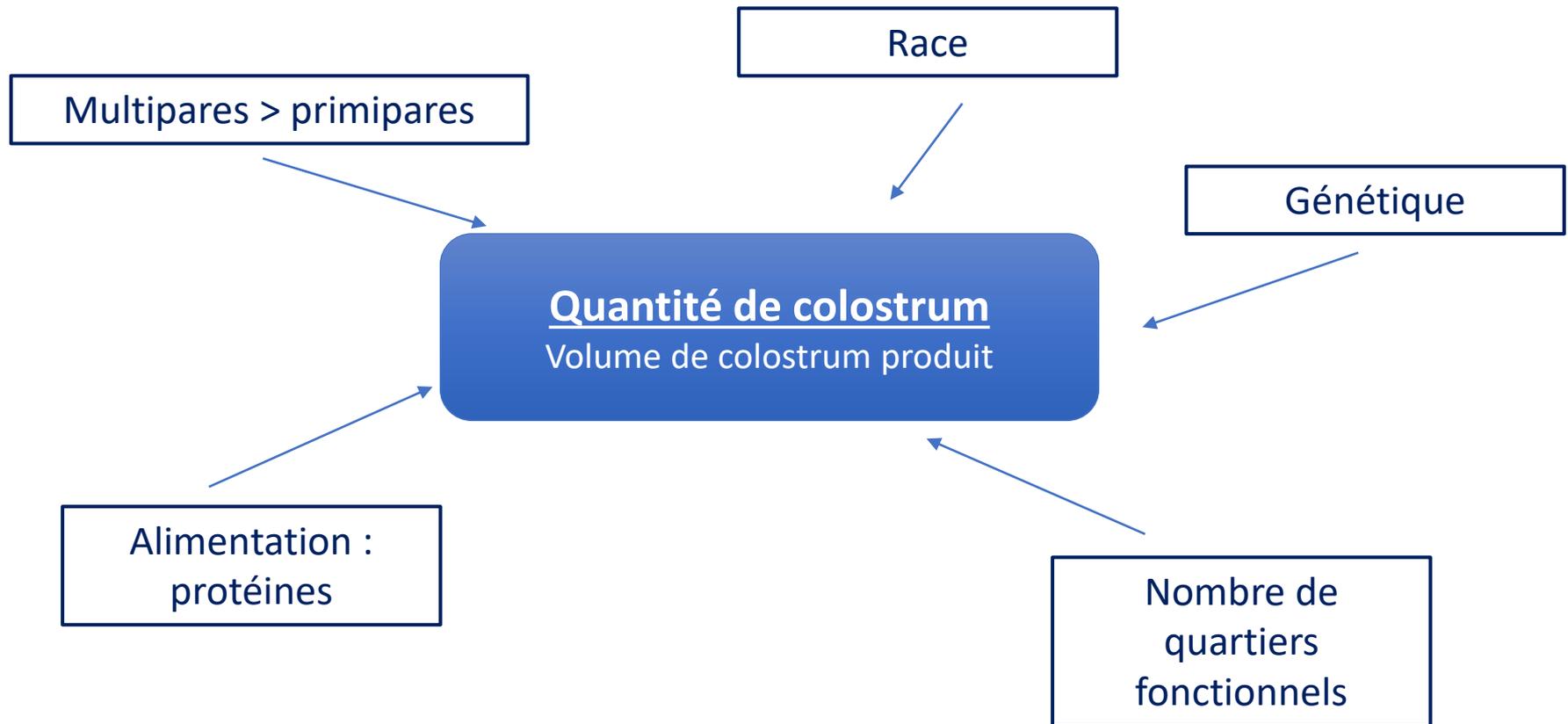


Figure 9 : Pourcentage de veaux sains et malades en fonction de leur %Brix sérique

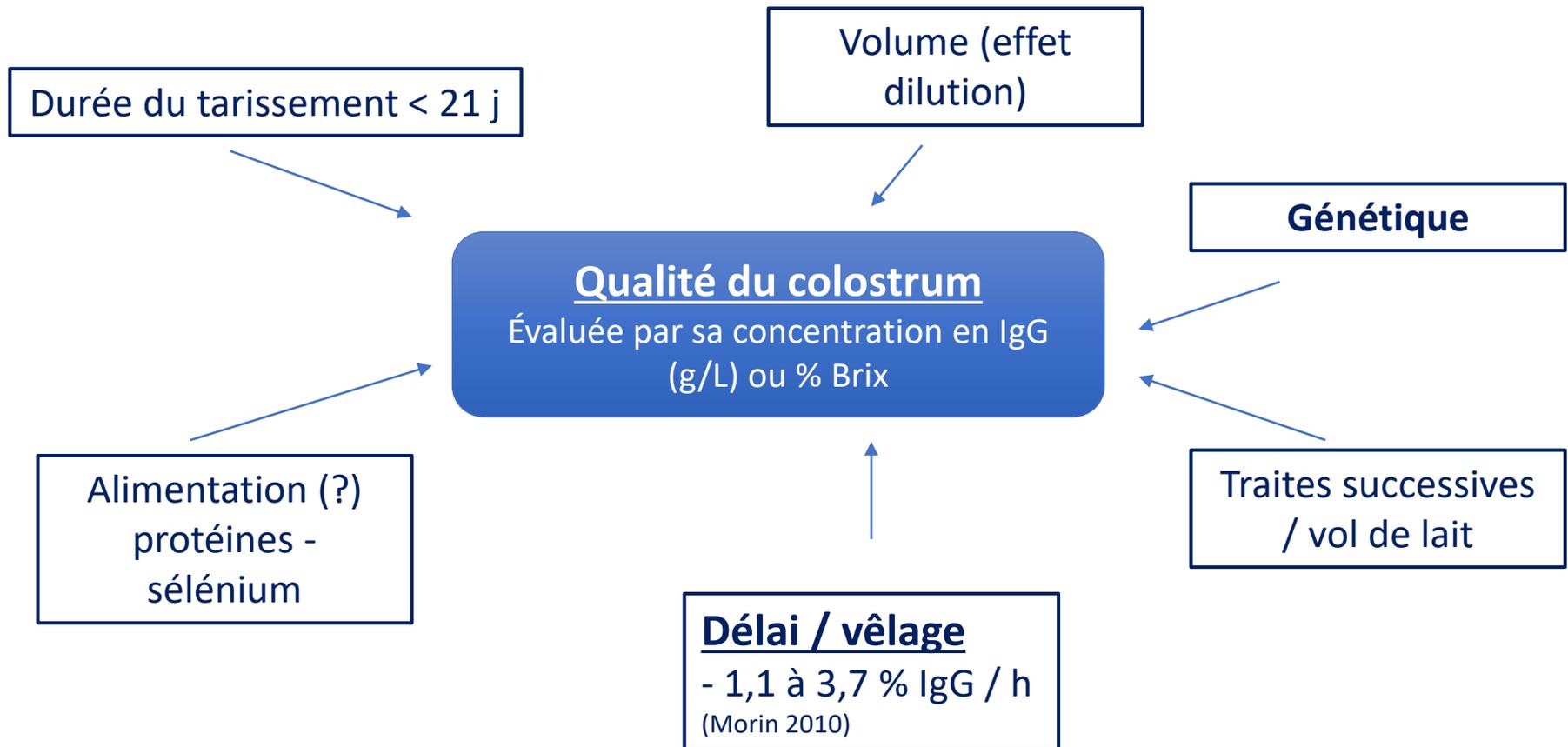
TIP et résultats sanitaires

- Part attribuable au TIP dans la mortalité de génisses (Tyler 1998, 1999)
 - Autour de 35 à 40 % = +/- un gros tiers
 - Rôle constant, quel que soit le niveau de mortalité annuelle (3,6% vs 14,3%)
- Défaut de TIP
 - Seuil ?
 - Augmentation de l'incidence des troubles sanitaires (Raboisson, 2016)
 - ✓ Diarrhée : RR : 1,55 (0,94-3,27)
 - ✓ Pneumonie : RR : 1,75
 - ✓ Mortalité : RR : 2,41 (1,62-3,58)
 - Sans effet sur l'incidence des omphalites (Perrot, 2023)
 - Conséquences à court terme et +/- long terme

Préparation au vêlage : volume de colostrum

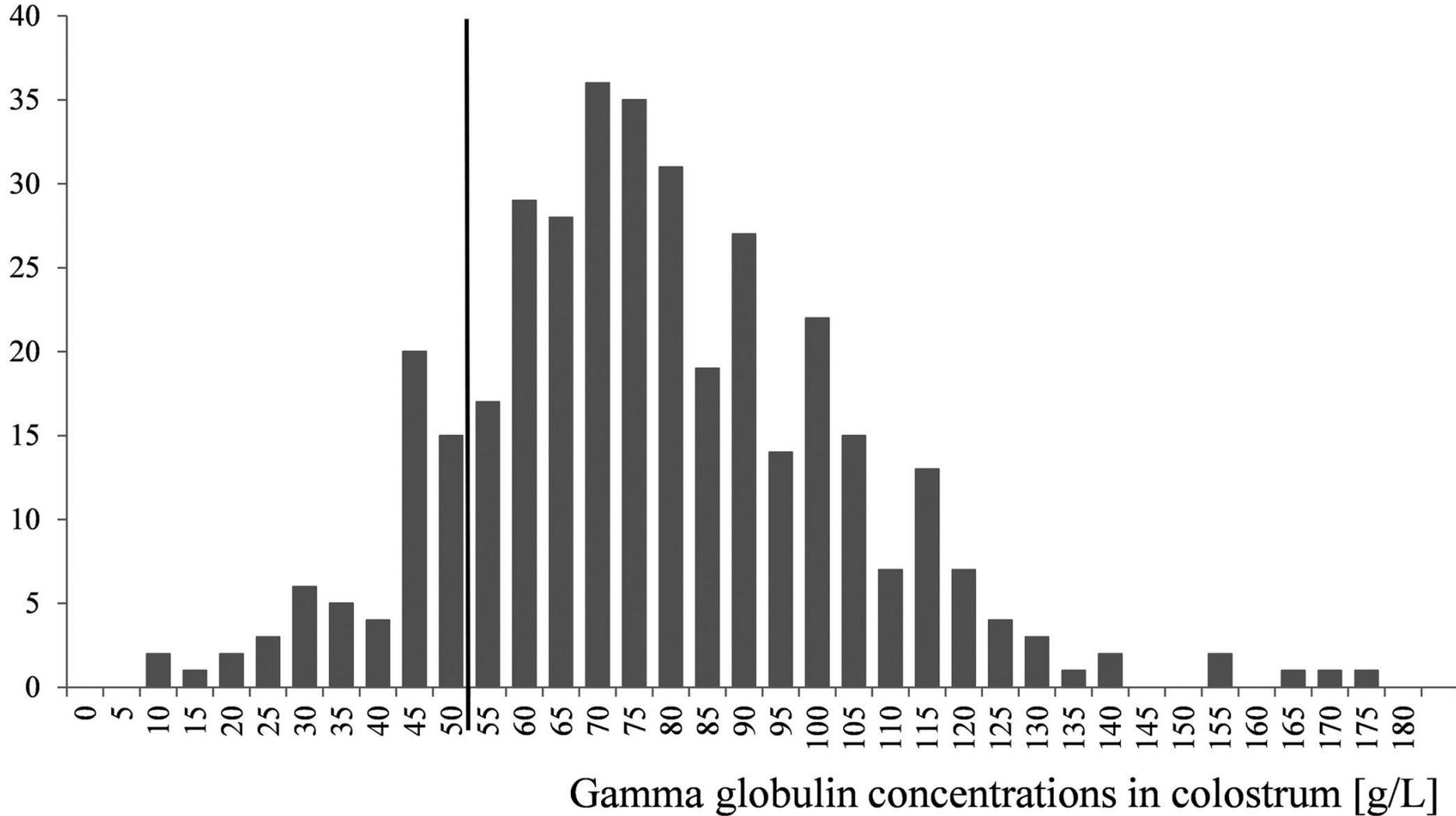


Préparation au vêlage : qualité du colostrum



Répartition normale de la qualité des colostrums en élevage

n cows



Reschke, 2017

373 échantillons - Suisse

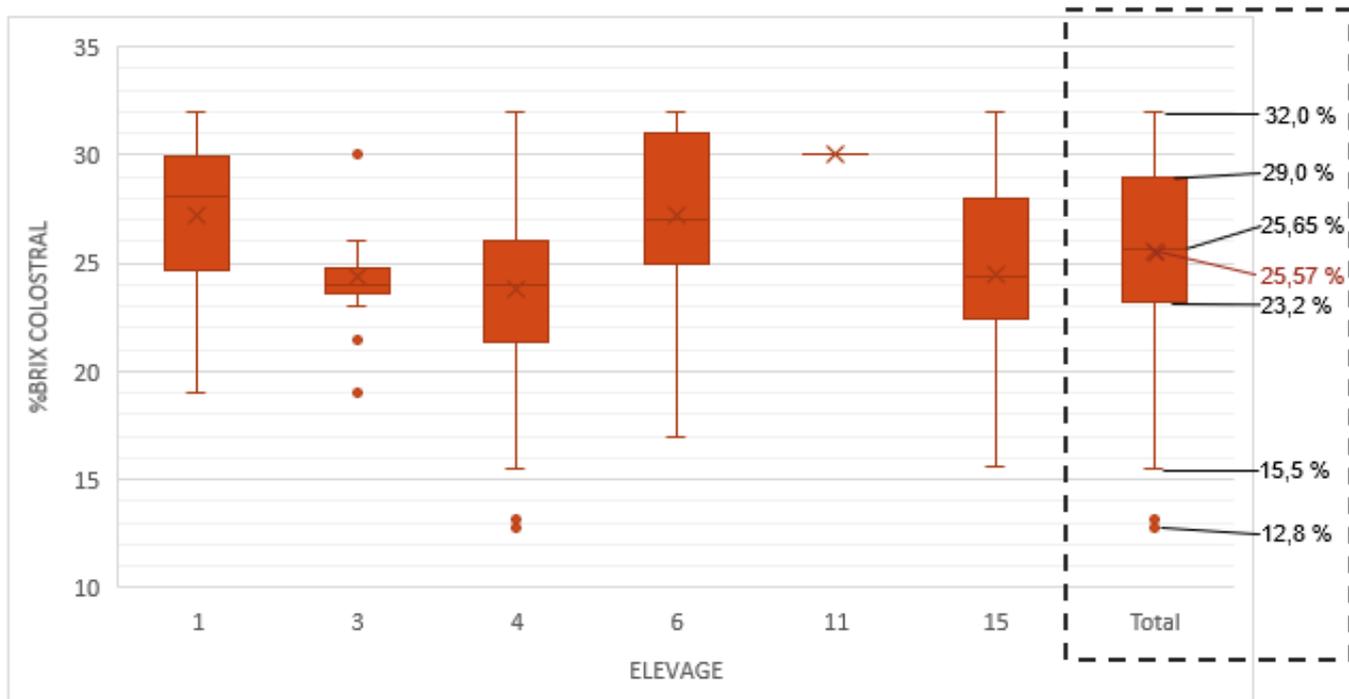


Figure 8 : Boîtes à moustache des % Brix colostraux par élevage et sur le total de l'effectif
 En orange, la valeur de la moyenne

TIP et alimentation



J. Dairy Sci. TBC

<https://doi.org/10.3168/jds.2023-23266>

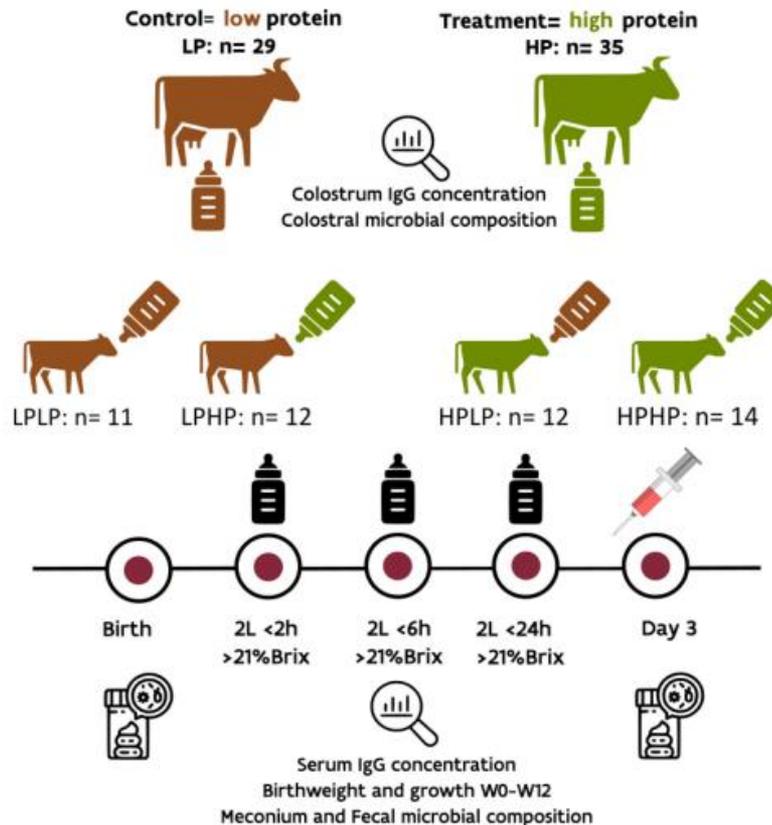
© TBC, The Authors. Published by Elsevier Inc. and FASS Inc. on behalf of the American Dairy Science Association®.
This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The effect of maternal supply of rumen-protected protein to Holstein Friesian cows during the dry period on the transfer of passive immunity and colostral microbial composition.

Van Hese,^{1,2*} K. Goossens,¹ L. Vandaele,¹ B. Ampe,¹ A. Haegeman,¹ and G. Opsomer²

¹ ILVO, Burgemeester Van Gansberghelaan, Merelbeke, Belgium

² Department of Reproduction, Obstetrics and Herd Health Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Salisburylaan, Merelbeke, Belgium



TIP et alimentation

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze if maternal supply of rumen protected protein during the dry period can affect the IgG concentration and microbial composition of colostrum and the IgG absorption and fecal microbial composition in the calf. Seventy-four multiparous Holstein Friesian (**HF**) dairy cows were stratified per parity and randomly assigned to one of 2 different dry period diets, a diet with a low crude protein (**CP**) level (**LP**) and a diet with a high CP level (**HP**) by addition of rumen undegraded protein (**RUP**) (formaldehyde-treated soybean meal, Mervobest®, Nuscience, Drongen, Belgium). Colostrum was collected within 1 h after calving and IgG concentration was quantified by radial immunodiffusion analysis. Forty-nine calves (23 female and 26 male) were enrolled in the trial with a 2x2 factorial design, with prenatal and postnatal treatment as the 2 independent variables. This led to 4 experimental groups: LPLP, LPHP, HPLP, and HPHP, in which the first 2 letters refer to the prenatal treatment (diet of the dam) and the last 2 refer to the postnatal treatment (diet of the colostrum producing cow). Calves received 3x2L of colostrum within 2, 6 and 24h after birth. Meconium and feces were collected solely from female calves (n = 18) by digital palpation of the rectum, immediately after birth and before colostrum administration and at d 3 of age. Microbial DNA was extracted from meconium (n = 9), feces (n = 15), and colostrum (n = 49). Amplicon sequencing of the bacterial V3-V4 region of the 16S rRNA gene was performed for characterization of the bacterial communities. Colostrum IgG concentration was higher in cows that were supplemented with RUP, especially in cows entering their second lactation (least squares means (**LSM**) ± standard error of the mean (**SEM**) 61.3 ± 2.3 vs 55.2 ± 2.8 g IgG/L). Calves born

out of LP cows that received colostrum from HP cows (LPHP) had a lower serum IgG level compared with HPHP and LPLP calves (LSM ± SEM 14.2 ± 1.3 vs 18.8 ± 1.2 and 20.9 ± 1.3 g IgG/L in HPHP and LPLP, respectively). The most abundant phyla in colostrum were *Proteobacteria* (48.2%), *Firmicutes* (24.8%), *Bacteroidetes* (9.5%), and *Actinobacteria* (5.0%). The most abundant phyla in calves' meconium and feces were *Firmicutes* (42.5 and 47.5%), *Proteobacteria* (21.7 and 33.7%), *Bacteroidetes* (16.8 and 15.7%), and *Actinobacteria* (2.9 and 3.1%). There was no difference in the overall microbial communities between colostrum from HP and LP cows. However, 2 genera (both members of the family *Lachnospiraceae*) were more abundant in colostrum from HP cows compared with LP cows. The microbial composition of meconium, feces and colostrum differed from each other. Fecal samples were more similar to each other and are characterized by a lower inter-sample diversity compared with colostrum and meconium samples. To conclude, increasing the CP level by addition of RUP in the dry period diet affected the colostrum IgG concentration and the transfer of passive immunity, but did not change the overall microbial composition of colostrum nor of meconium and feces in the calf.

Key words: Bovine colostrum, dry period diet, microbial composition, transfer of passive immunity

TIP et alimentation

Table 1. Diet composition (mean \pm SD) during far-off and close-up dry period throughout the entire trial period (weighted average based on days before calving and number of animals),

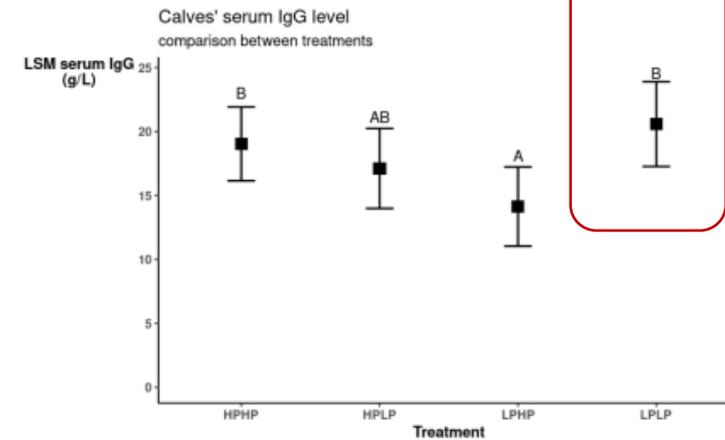
	Dry Period Diet			
	Far-Off		Close-Up	
	HP	LP	HP	LP
Feed component (% of DM)				
Maize silage	61.2 \pm 3.8	65.8 \pm 1.3	33.9 \pm 4.5	34.1 \pm 3.3
Grass silage	—	—	30.8 \pm 5.0	30.6 \pm 3.3
Beet pulp	—	—	9.2 \pm 1.6	9.0 \pm 1.1
Wheat straw	25.1 \pm 3.2	27.2 \pm 1.0	1.2 \pm 3.6	0.6 \pm 1.9
Maize meal	—	—	7.2 \pm 2.6	7.2 \pm 2.2
Soybean meal	—	—	4.0 \pm 2.1	4.8 \pm 1.6
Rolled barley	—	—	1.2 \pm 0.5	1.4 \pm 0.4
Concentrate	—	—	7.4 \pm 1.4 ¹	7.5 \pm 1.5 ²
Prolacta ³	—	—	1.9 \pm 0.3	1.9 \pm 0.3
Dry cow mix ⁴	6.2 \pm 0.8	6.7 \pm 0.3	—	—
Mervobest ⁵	6.1 \pm 0.9	—	—	—
Nutritional component, % of DM (unless noted otherwise) ⁶				
DM, %	47.9 \pm 1.4	46.9 \pm 0.8	39.2 \pm 2.0	38.9 \pm 1.4
CP	11.5 \pm 0.9	8.9 \pm 0.7	16.4 \pm 0.9	14.5 \pm 0.5
MP ⁷	8.6 \pm 0.4	6.2 \pm 0.3	10.2 \pm 0.5	8.2 \pm 0.4
OEB (1/kg of DM) ⁸	3.9 \pm 0.8	3.4 \pm 0.8	1.1 \pm 0.8	0.8 \pm 0.5
NDF	44.9 \pm 2.6	46.8 \pm 0.8	35.9 \pm 2.1	36.6 \pm 1.3
NE _t (ML/kg of DM) ⁹	5.9 \pm 0.2	5.8 \pm 0.2	6.7 \pm 0.2	6.7 \pm 0.2

Table 3. Summary of cow descriptive statistics between cows receiving the low crude protein (LP) and high crude protein (HP) diet

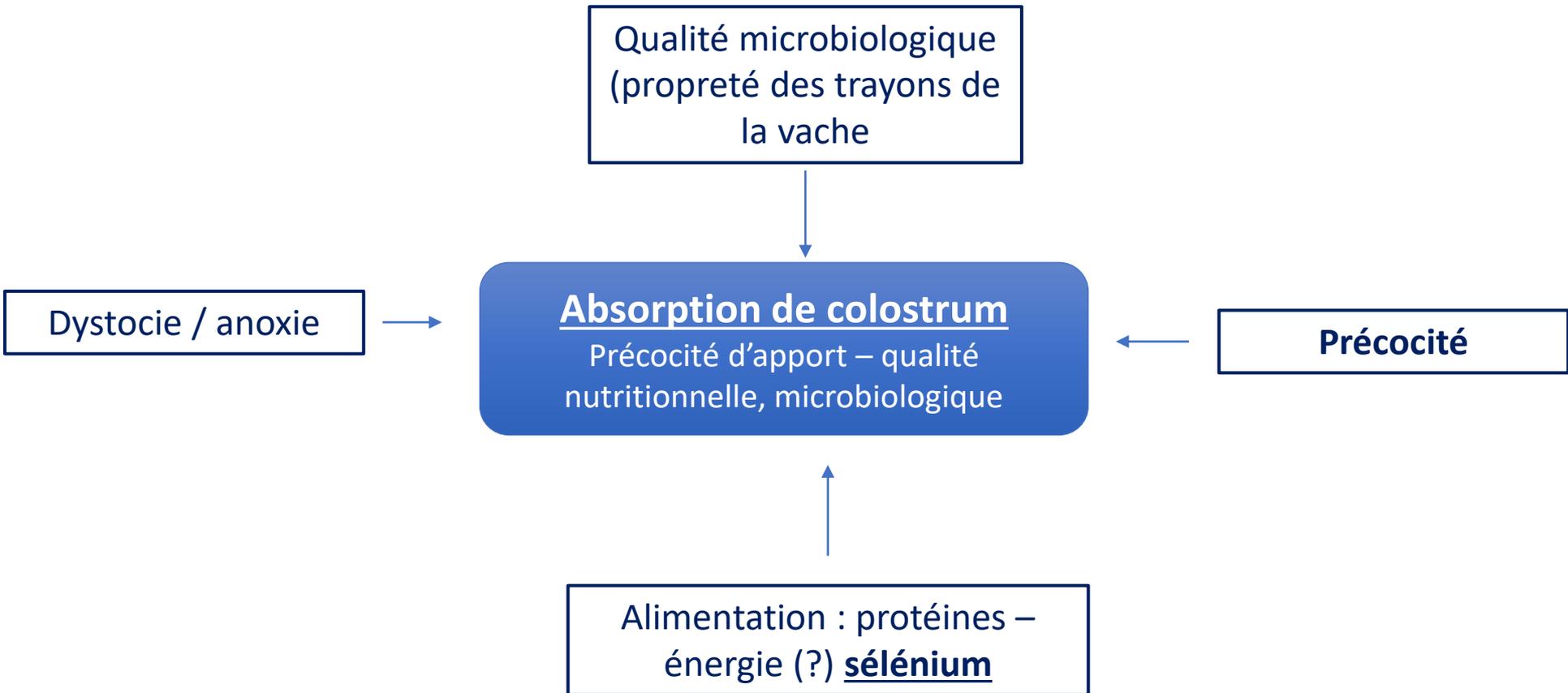
	IgG conc. 1st milking colostrum (LSM \pm SEM g/L)	Dry period length (LSM \pm SEM d)	Sample count
Treatment \times Parity ¹			
HP 2	61.3 \pm 2.3 ^a	43.1 \pm 1.5	22
LP 2	55.2 \pm 2.8 ^b	41.1 \pm 1.8	15
HP > 2	58.4 \pm 3.0	43.6 \pm 1.9	13
LP > 2	56.8 \pm 2.9	41.4 \pm 1.9	14
Season of calving			
Spring	57.0 \pm 2.4	41.9 \pm 1.6	20
Summer	58.1 \pm 2.1	42.1 \pm 1.3	28
Autumn	60.2 \pm 4.1	43.0 \pm 2.6	7
Winter	60.5 \pm 3.6	44.0 \pm 2.3	9

¹One sided post-hoc test within parity.

^{a,b} represent significant difference at a p-value < 0.05 in 1st milking colostrum IgG concentration within parity



Préparation au vêlage : absorption du colostrum





Concentration en bactéries du colostrum diminue l'absorption (Johnson, 2007 ; n = 49)

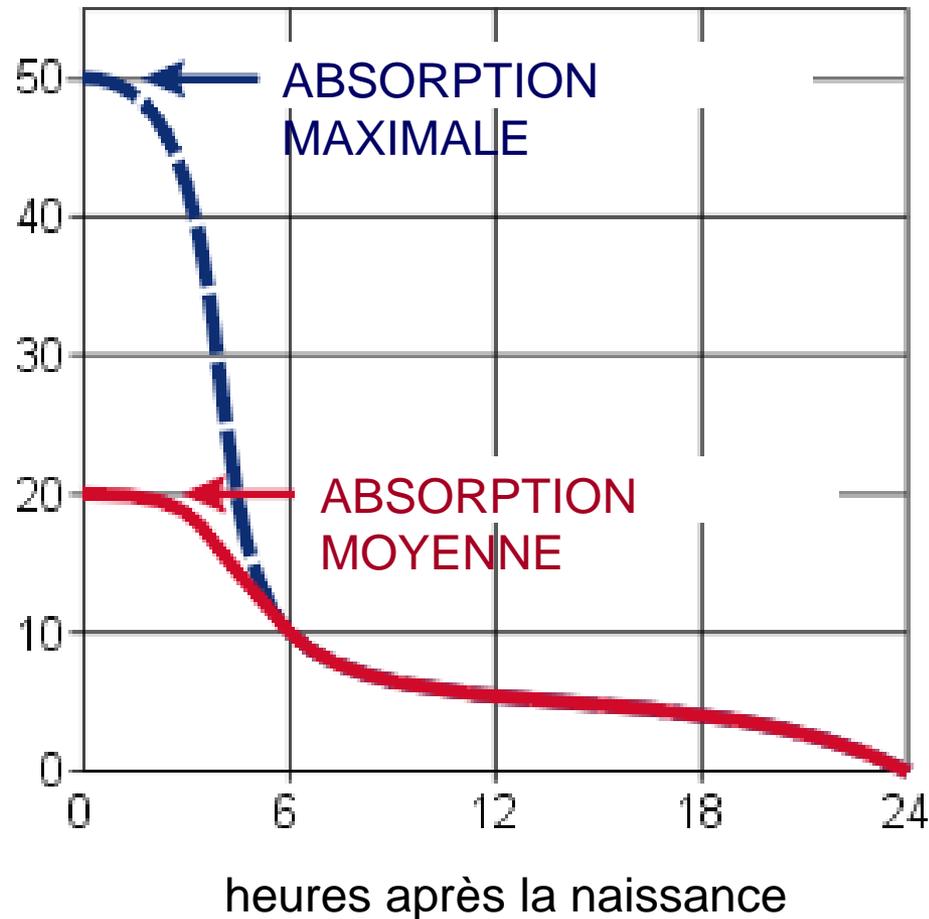
- ✓ 4,67 vs 2,92 log 10 CFU / mL
- ✓ Protéines totales sériques à 24 h : 5,92 vs 6,34 g/L
- ✓ IgG sériques à 24 h 18,07 vs 22,34 g/L
- ✓ Absorption : 26 vs 35 g/L



Absorption du colostrum

- Précocité d'apport

% absorption des Ig



En moyenne :
30 % des IgG
absorbés

Absorption du colostrum

200 g d'IgG apportée

45
minutes

[IgG] = 25,5
g/L
CUD : 51,8 %

6
heures

[IgG] = 18,5 g/L
CUD : 35,6 %

12
heures

[IgG] = 12,2 g/L
CUD : 25,1 %

Absorption du colostrum

- Précocité
 - Intervalle moyen naissance - **première tétée**
 - ✓ 60 - 260 min (McGee, 2019)
 - ✓ < 4 h pour la grande majorité des veaux
 - ✓ Première tétée : < 3h vs > 3h : [IgG] x 1,7 (Langholz, 1987)
 - **Seconde tétée** > 6 h : **facteur de risque majeur de défaut de TIP**
- Facteurs de risque
 - Veau
 - ✓ Dystocie +++ : déséquilibres métaboliques et traumatisme (Hickson, 2008)
 - ✓ X 2,03 pour essayer de se lever
 - ✓ X 1,39 pour se lever
 - ✓ X 1,88 pour téter
 - ✓ Efficacité d'absorption diminuée
 - ✓ Conditions environnementales extrêmes : froid - vent
 - ✓ Absence de parc de vêlage
 - ✓ Proximité mère-veau
 - ✓ Vol de lait
 - Gestion de l'éleveur : +++

Absorption du colostrum

- Alimentation
 - Energie et protéines

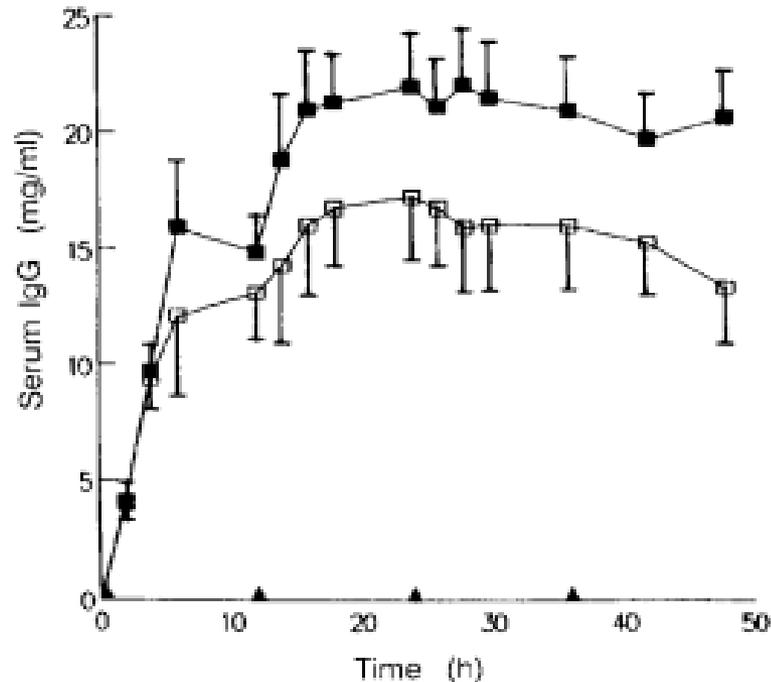


Figure 3. Serum IgG concentration for calves fed (▲) colostrum from control cows (■) or nutritionally restricted cows (□). Each point represents the mean + SE for 22 calves.

Absorption du colostrum

- Alimentation

- Apport de sélénium dans le dernier tiers de gestation (Apperson, 2018)

- ✓ Augmente l'absorption (Kamada 2007)

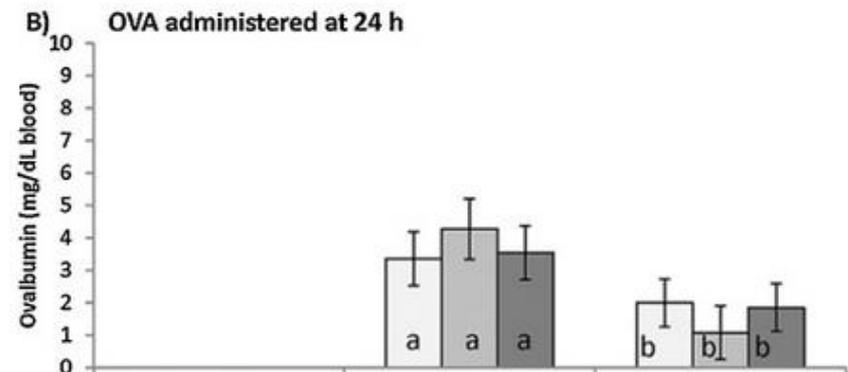
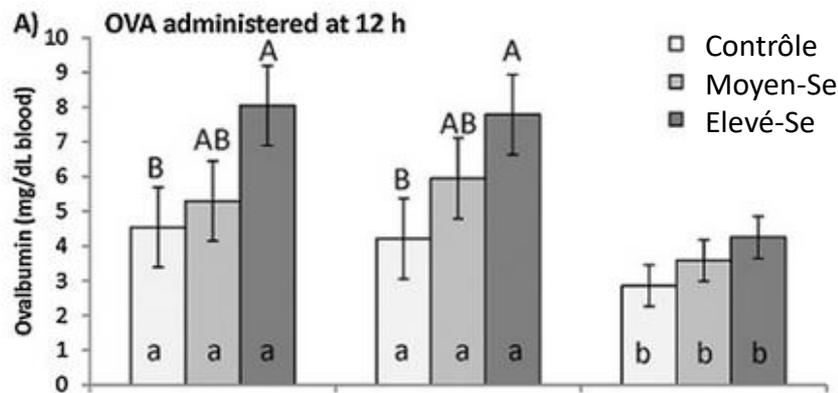
- ✓ + 22% si + 1 ppm de Se dans le colostrum

- ✓ + 46% si + 3 ppm de Se dans le colostrum

- ✓ Hypothèses

- ✓ Pinocytose ? (Kamada, 2007)

- ✓ Retard dans la maturation des entérocytes ? (Meaton, 1985)



TIP : bilan

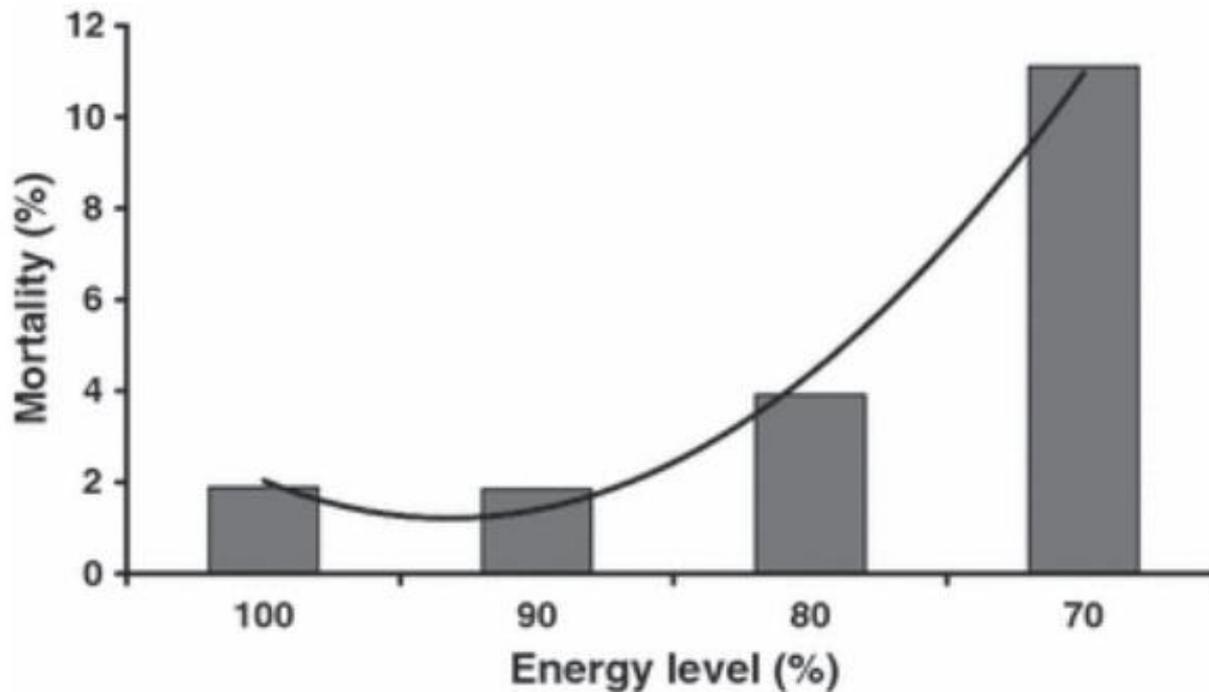
- Précocité d'apport
 - Première et deuxième tétée
 - Vitalité du veau
 - ✓ Facteur de risque numéro 1 : dystocie
 - Gestion de l'éleveur
- Alimentation de la vache
 - Absorption >> quantité > qualité
 - ✓ Qualité : effet génétique ++ ET gestion individuelle de l'éleveur
 - Sélénium > protéines > énergie
- Propreté de la vache
 - Effet sur l'absorption
 - Gestion de la stabulation par l'éleveur

Déficit énergétique et santé du veau

- Étude réalisée en Belgique sur 2 saisons de vêlages et 126 vaches de race BBB en période hivernale (Fiems, 2009)
- 4 niveaux d'apport énergétique : E100 - E90 - E80 - E70
- Aucun effet sur le poids du veau, le risque d'avortement, l'IVV ou le risque de réforme
- Colostrum
 - E 70 : quantité de colostrum produite plus importante
 - [Ig] du colostrum identique
 - TIP : identique

Déficit énergétique et santé du veau

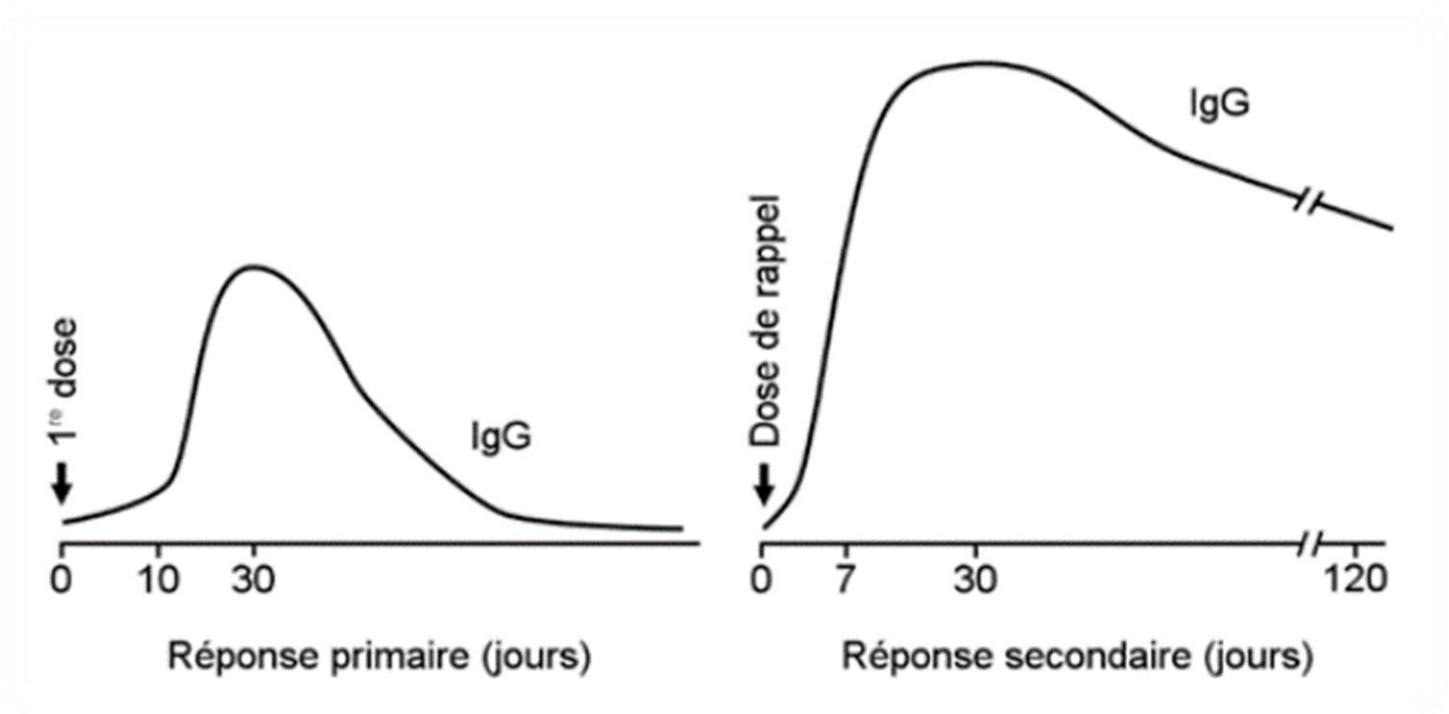
- Mortalité



'il est possible d'appliquer une sous-alimentation énergétique d'environ 20 % chez les vaches multipares et 10-15 % chez les vaches primipares sur une courte période'

Préparation de la vache au vêlage : vaccination

- Moment optimal



Préparation de la vache au vêlage : vaccination

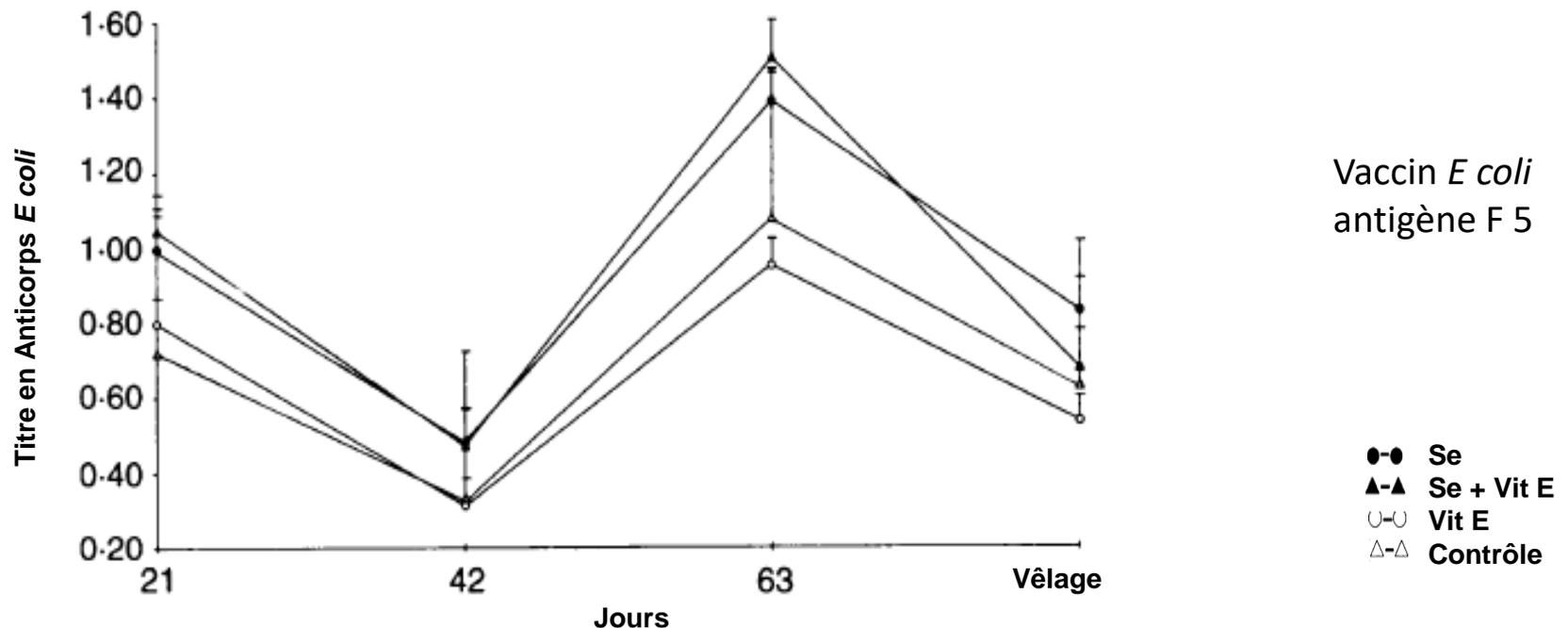
- Moment optimal
 - Pic en anticorps 21-30 jours après vaccination
 - Origine des IgG -> sang
 - Début de la colostrogènese : 21 jours avant vêlage

Vaccination 6 à 10 semaines avant vêlage

Préparation de la vache au vêlage : vaccination

- Optimiser la réponse vaccinale (?)

Vaches adultes (Panousis, 2001)



Absence d'effet de la vitamine E sur la réponse vaccinale confirmée par une étude récente sur des taurillons non carencés (Deters, 2019)

Préparation de la vache au vêlage : vaccination

- Optimiser la réponse vaccinale (?)
 - Parasitisme
 - ✓ Diminution de l'ingestion
 - ✓ Santé des animaux vaccinés
 - ✓ Mesure de bon-sens

Préparation de la vache au vêlage : reproduction

- Savoir quand la vache va vêler c'est
 - Savoir quand nourrir sa vache de façon optimale
 - ✓ Besoins sont f(stade physiologique)
 - ✓ Adapter les apports : oligo-éléments et vitamines
 - ✓ Rappel : restriction énergétique n'est pas un bon moyen de diminuer le poids du veau
 - Savoir quand vacciner ses vaches
 - Savoir comment alloter ses vaches
 - Augmenter la propreté du parc de vêlage / stabulation

La mortalité 0 – 48 h



Définition et prévalence

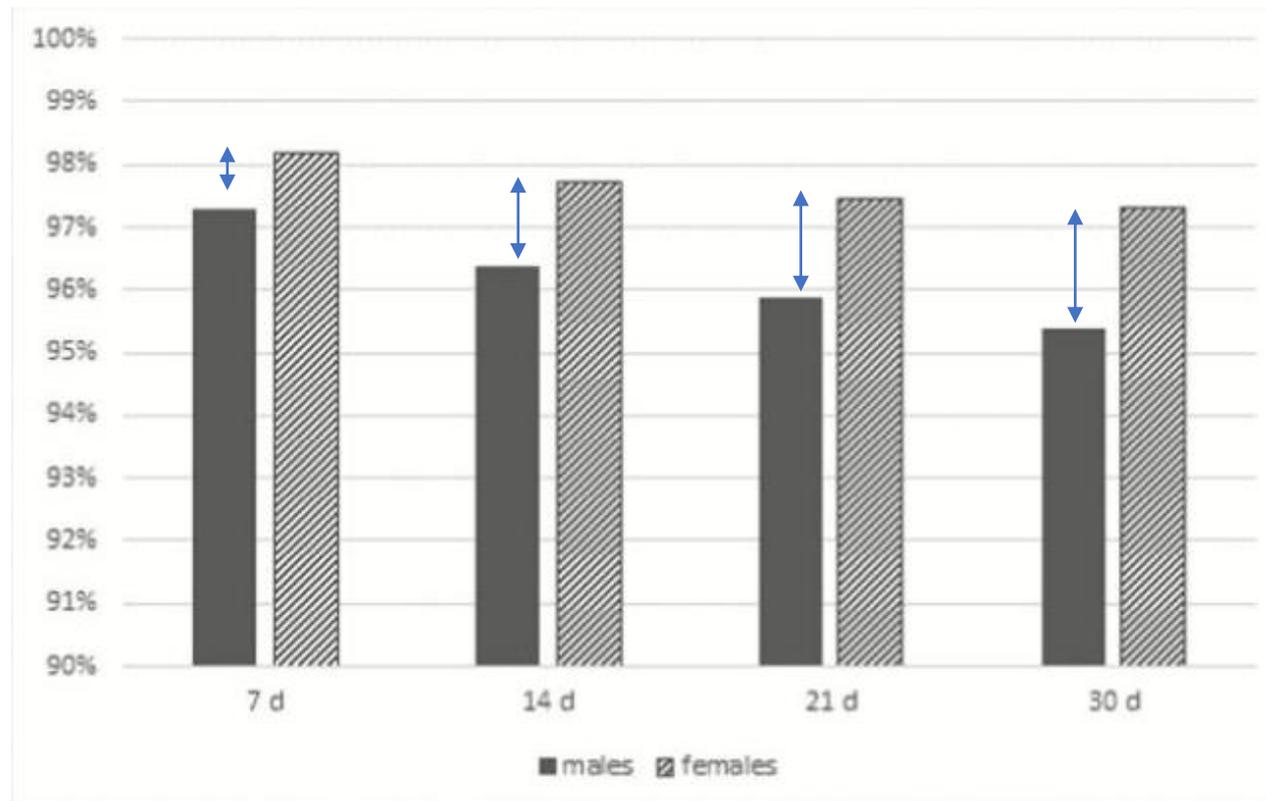
- Définition : mortalité 0 – 48 h = mortalité périnatale
 - Veau né-mort d'une gestation > 270 jours
 - Veau né vivant qui meurt dans les 48 h sans cause définie
- Prévalence
 - France en 2018 (Bovins croissance)
 - ✓ Charolais : 4,8 % (mortalité avant sevrage 9,7 %)
 - ✓ Limousin : 4,3 % (mortalité avant sevrage 9,2 %)
 - ✓ Blonde d'Aquitaine : 6,1 % (mortalité avant sevrage 11,7 %)
 - ✓ Aubrac : 2,8 % (mortalité avant sevrage 6,0 %)
 - ✓ Salers : 2,7 % (mortalité avant sevrage 5,9 %)
 - ✓ Rouge des prés : 7,1 % (mortalité avant sevrage 13,6 %)
 - Plus important en élevage laitier qu'allaitant (Perrin, 2011)
 - ✓ Entre 2005 et 2006 : élevage laitier : 6,7 % (Raboisson, 2013)

Définition et prévalence

Mâles > femelles (entre 2003 et 2009 : 4,7 vs 3,2) (Perrin, 2011)

Explication : **poids** : mâle pèse 3 kg de plus en moyenne à la naissance

2 740 veaux de race
Charolaise, 16 élevages
français (Vinet, 2018)



Conséquences différées avec une différence de mortalité
mâle - femelle après 1 mois d'âge

Principales causes : le vêlage dystocique

- **Facteurs de risque de dystocie** (Bellows, 1987 ; Mee, 2008 ; Bleul, 2011)
 - Taureau : caractéristiques du père
 - Vache / génisse
 - ✓ **Parité** : génisses : ++ : OR : 3 à 6,5 (Funnel, 2016)
 - ✓ **Durée de gestation**
 - ✓ Race, **taille du bassin**, **engraissement** / amaigrissement excessif
 - ✓ Saison de vêlage, parc de vêlage
 - Veau : +++
 - ✓ **Poids à la naissance**
 - ✓ Chaque augmentation de 1 kg au-delà de 35 kg = + 1,6 - 4,2 % du risque de dystocie (Gregory, 1991 ; Johanson, 2003)
 - ✓ **Sexe**
 - ✓ Présentation à la naissance : 5 % en présentation postérieure mais 50 % des veaux naissent sans assistance
 - ✓ Gémellité



Principales causes : avortements

- Causes infectieuses
 - Virales
 - Bactériennes
 - Parasitaires
- Causes alimentaires
- Causes toxiques / toxiniques
- Causes génétiques

Principales causes

- Prématurité
- Gémellité
- Induction du vêlage
- Intervention / surveillance de l'éleveur
 - Trop tôt
 - Trop tard

Diminuer le risque de dystocie

- Limiter le poids du veau à la naissance
 - Héritabilité ++
 - Choix du taureau
 - ✓ Race
 - ✓ Index IFNAIS (**Facilité de Naissance**) traduit l'aptitude à produire des veaux qui naissent facilement grâce à un poids faible et/ou à une morphologie adaptée, calculé à partir des poids de naissance enregistrés et de la note de difficulté de naissance
IFNAIS = f (poids de naissance + condition de naissance)
Effet positif direct sur la facilité de vêlage
 - ✓ Index AVel (**Aptitude au Vêlage**) traduit l'aptitude d'une vache à vêler facilement d'une grâce à sa morphologie et/ou à son comportement au vêlage.
Effet négatif faible sur facilité du vêlage mais positif sur les futurs vêlages
 - Insémination sexée

Diminuer le risque de dystocie

- Limiter le poids du veau à la naissance
 - Alimentation
 - ✓ Énergie (Hough, 1990 ; Shell, 1995 ; Fiems, 2009)
 - Beaucoup de données contradictoires
 - **PAS de réduction si restriction énergétique**
 - ✓ Protéines (Pinney, 1972 ; Micke, 2008)
 - Quelques données contradictoires
 - Effet second trimestre ?

Diminuer le risque de dystocie

- Taille / sélection des génisses

- Taille du bassin ??

- ✓ Mesurable avec un pelvimètre ...
 - ✓ Héritabilité : 0,44 - 0,61 (Benyshek, 1982)

- Index : Avel

- Âge a la mise à la reproduction

- ✓ Poids (vêlage à 26-30 mois) : 65-70 % minimum du poids mature à la mise à la reproduction
 - ✓ Tour de poitrine



Diminuer le risque de dystocie

- Alimentation des mères

- Énergie : NEC extrêmes

- ✓ NEC > 4/5 ou 7/9

- ✓ NEC < 1,5/5 ou 3/9

- ✓ Reproduction : NEC 6 > NEC 3

- ✓ Restriction énergétique dans les semaines qui précèdent le vêlage n'est pas un bon moyen de réduire le risque de dystocie

- BACA (?) - hypocalcémie - carences sévères

- ✓ BACA et tonicité utérus : chlorure de magnésium 10 j avant vêlage

- ✓ Hypocalcémie subclinique

- ✓ Carences sévères en oligo-éléments et vitamines ??

Diminuer le risque de dystocie

- Utilisation d'un parc de vêlage

- Conception = respect du comportement maternel

- ✓ Abrisé

- ✓ A proximité du troupeau (contact visuel)

- ✓ Facilité d'intervention

- ✓ > 13-14 m², plutôt carré (vêlease)

- ✓ Calme

- ✓ Réduction du stress social

- ✓ Parc individuel >> parc collectif

- ✓ Confortable

- ✓ Sec et propre : paille +++

- ✓ Propreté du parc de vêlage : diminution de 10 % des endométrites (Cheong, 2011)

- ✓ Nettoyage facile

- ✓ Fermes ou le parc n'est pas nettoyé entre chaque vêlage : augmentation du nombre de mammites cliniques (Elbers, 1998)

- ✓ Moins de diarrhée de veaux (Frank, 1993)

- ✓ Eclairage, abreuvement, affouragement

Diminuer le risque de dystocie

- Surveillance du vêlage = processus en 3 étapes
 - 1^{ère} étape (dilatation) : agitation, dilatation du col et apparition de la poche des eaux
 - ✓ En moyenne 4-24 heures (Owenset, 1985 ; Berglund, 1987)
 - ✓ La vache cherche à s'isoler
 - 2nde étape (expulsion) : rupture de la poche des eaux à l'expulsion du foetus
 - ✓ Sans assistance : 35-70 minutes
 - ✓ Effet parité
 - 3^{ème} étape : expulsion des membranes fœtales
 - ✓ 2,5 à 8 h
- Mauvaise surveillance
 - Mortalité : veau + vache (Zaborski, 2009)
 - Bien-être - douleur



Diminuer le risque de dystocie



-8 h (+)

↑ isolation seeking
↓ feed intake
↓ drinking time



-6 h

↑ lying bouts
↑ tail raised
↓ rumination time



-3 h

↑ lateral recumbency
↑ licking ground
↑ attention to abdomen



Calf delivery

- Intervention humaine si 2^{nde} étape > 2 h ou aucune progression après 15-20 minutes

Diminuer le risque de dystocie

- Peut-on précisément prédire le vèlage ?
 - Combinaison d'indicateurs cliniques (Streyll, 2011 ; Lange, 2017)
 - ✓ Relaxation des ligaments pelviens, remplissage des trayons, écoulements vaginaux
 - ✓ VPN (12 h) : 88 à 92 %
 - ✓ VPP (12h) : 15 à 60 %
 - Température (Koyama, 2018)

6 h	Cut-off point ^b	-0.36 °C
	Se (%)	90 (79-96)
	Sp (%)	79 (76-88)
	+PV (%)	19 (16-27)
	-PV (%)	99 (99-100)
12 h	Cut-off point	-0.36 °C
	Se (%)	90 (84-94)
	Sp (%)	82 (80-84)
	+PV (%)	35 (32-39)
	-PV (%)	99 (98-99)
18 h	Cut-off point	-0.36 °C
	Se (%)	92 (88-95)
	Sp (%)	87 (85-90)
	+PV (%)	55 (51-61)
	-PV (%)	98 (98-99)
24 h	Cut-off point	-0.36 °C
	Se (%)	89 (85-92)
	Sp (%)	91 (89-93)
	+PV (%)	71 (67-75)
	-PV (%)	97 (96-98)

Diminuer les conséquences des dystocies

- Effet d'une administration d'un anti-inflammatoire ?
 - Vache : effet bénéfique sur production laitière, ingestion, etc
 - ✓ Mais quelques données contradictoires (Schwartz, 2018 ; Newby, 2013)
 - ✓ Et possible augmentation du risque de non-délivrance : flunixin meglumine ++
 - Veau
 - ✓ Administration de meloxicam (0,5 mg/kg) après vêlage assisté
 - ✓ Aucun effet sur les marqueurs d'inflammation et de douleur, GMQ, TIP, mortalité ...
 - ✓ Effet sur les 10 premiers jours de vie : GMQ + 0,3 kg/j (Paerson, 2019)
 - ✓ Effet sur la santé du veau pendant 6 semaines (Murray, 2015)
 - ✓ Effets identiques avec ketoprofen (3 mg/kg) (Gladden, 2018)



Vitalité du veau

- Facteur de risque numéro 1 = vêlage dystocique ou languissant
 - Conséquences
 - ✓ Plus de temps à se lever
 - ✓ Plus de temps couché, etc .. (Barrier, 2012)
 - ✓ Défaut de TIP
 - ✓ Délai naissance – tétée
 - ✓ Diminution absorption des IgG
- Autres facteurs de risque
 - Environnement : froid ++
 - Alimentation
 - ✓ Carences sévères en OE et vitamines ? ?
 - ✓ Amaigrissement extrême (High, 1996)
 - ✓ Engraissement marqué = risque de dystocie

Vitalité du veau

- Evaluation clinique de la vitalité (Mee, 2018)

Variable	Bonne vitalité	Mauvaise vitalité
Respiration	50-75 mpm et type thoracique	Dyspnée, type abdominale, apnée, irrégularité
Aspect des poils autour de l'anus	Couvert de fluide placentaire	Couvert de méconium
Œdème périphérique	Aucun	Langue, face, membres
Couleur des muqueuses	Rosées et TRC normal	Bleues ou pâles et TRC augmenté
Réponse aux stimulations	Secoue la tête vigoureusement, réflexe cornéen	Réponse faible ou absente
Fréquence cardiaque	100 à 150 et régulière	> ou <
Température rectale	38,5-39,5 dans l'heure et stable	> ou <
Décubitus sternal	Dans les 5 premières minutes	Retardée
Essais pour se lever	Dans les 15 premières minutes, debout en une heure	Retardée ou n'essaye pas de se lever
Envie de téter	Dans les 2 premières heures	> de 2 heures

À la naissance, une vitalité diminuée indique la nécessité d'une intervention supplémentaire ou d'une attention particulière pour améliorer la survie à long terme du veau.(Murray, 2013)

Vitalité du veau

- Variables associées à l'acidémie du veau nouveau-né (Homerovsky, 2017)

Final multivariable linear regression model of factors associated with blood pH at 10 min after birth for 77 newborn beef calves.

Variable	Estimate	SEM	95% CI		Least squares means	P
			Lower limit	Upper limit		
Intercept	7.27	0.01	7.24		7.29	
Tongue withdrawal						<0.0001
Complete	-	-	-	-	7.25	
Incomplete	-0.07	0.02	-0.1	-0.04	7.18	
Parity						0.03
Multiparous dam	-	-	-	-	7.23	
Primiparous dam	-0.03	0.01	-0.06	-0.003	7.19	
Calving ease						<0.05
Unassisted	-	-	-	-	7.21 ^{ab}	
Easy assist	0.02	0.01	-0.01	0.04	7.23 ^a	
Difficult assist	-0.02	0.02	-0.06	0.007	7.19 ^b	

SEM, standard error of the mean; CI, confidence intervals.

^{ab} Categories without a common letter had significantly different ($P=0.01$) least squares means, while adjusting for other covariates in the model.

‘En conclusion, les paramètres traditionnels de l'APGAR : fréquence cardiaque, fréquence respiratoire et couleur des muqueuses n'étaient pas utiles pour identifier les veaux acidémiques ; en revanche, le retrait de la langue (reflet de la tonicité musculaire), la facilité de vêlage et la parité sont d'importantes variables pour identifier les veaux acidémiques’

Vitalité du veau

- Protocole de soin (Mee, 2008)

Être présent au vêlage

-

Surveiller le vêlage et l'assister si nécessaire

-

Libérer les voies respiratoires

-

Stimuler la respiration et la circulation sanguine

-

Evaluer les signes de vitalité



-

Placer le veau en décubitus sternal

-

Désinfecter l'ombilic

-

Faire prendre le colostrum

-

Prévenir l'hypothermie

**Administer du
colostrum**

La diarrhée des veaux : approche biosécuritaire



Définition

- Diarrhée néonatale : définition
 - Veau de moins de 21 jours
 - Exclusion des causes parasitaires hors cryptosporidiose
- Une des principales causes de mortalité ET d'utilisation des antibiotiques



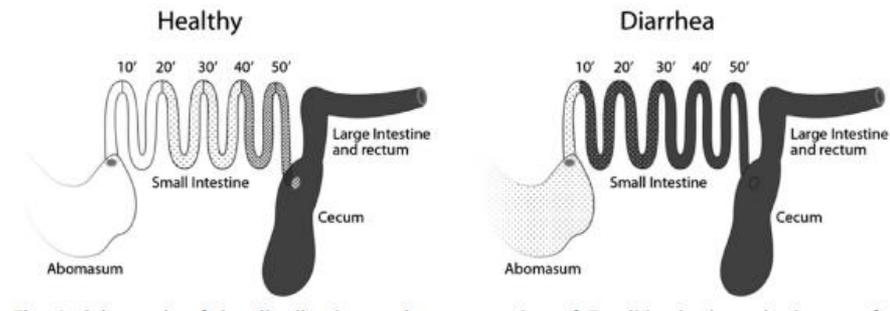
Définition

- Diarrhée
 - Affection le plus souvent multifactorielle
 - Et évolutive ...
 - Limite des tests individuels

- Perception éleveur
 - Agent pathogène = cœur du problème
 - ✓ En réalité un élément parmi d'autres, pas toujours le plus important ...
 - Les agents pathogènes responsables de diarrhée sont ubiquistes

A quoi que c'est dû ?

- Des virus ...
 - Rotavirus et Coronavirus : séroprévalence cheptel proche des 100 %
- Des bactéries
 - Quelle que soit l'origine de la diarrhée : développement des colibacilles dans le tube digestif (Constable, 2004)



- *Cryptosporidium* : prévalence cheptel : 95-100 %

Les *Escherichia coli*

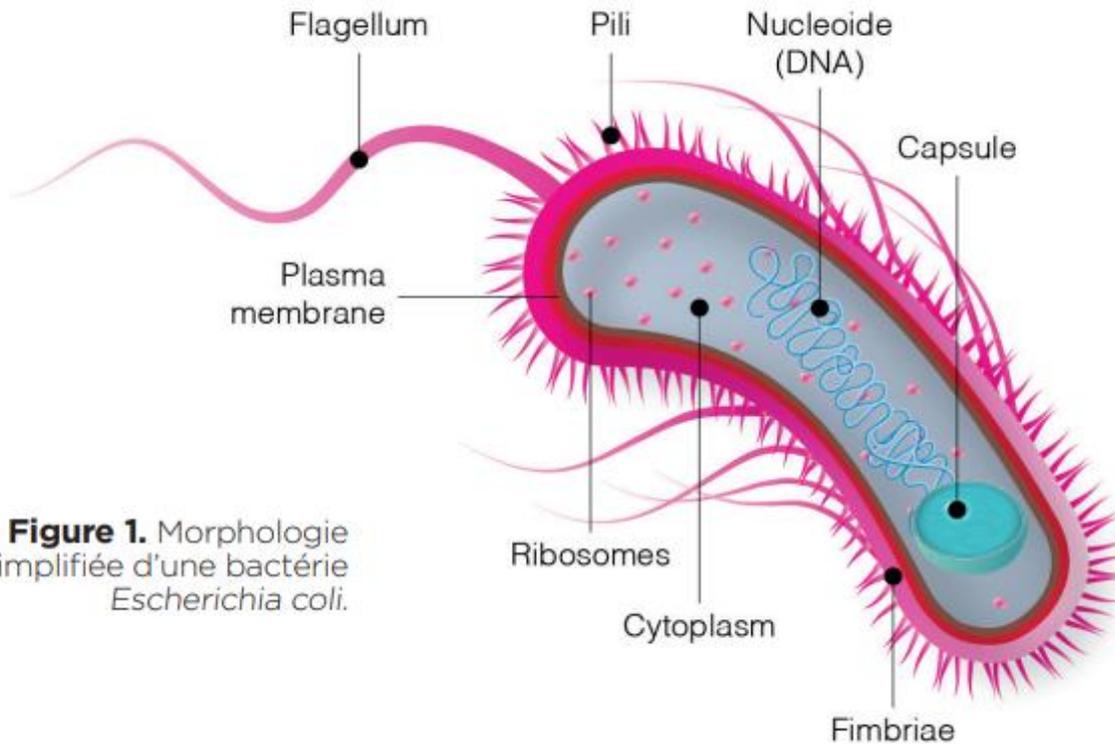


Figure 1. Morphologie simplifiée d'une bactérie *Escherichia coli*.

Pathogénicité

- L'adhérence à l'épithélium
- La production de toxines
- La résistance aux mécanismes immunitaires

Les adhésines des *Escherichia coli*

- Adhérence à l'épithélium
 - Nécessaire pour se multiplier
 - Mais pas suffisant pour induire des signes cliniques

Tableau 1. Détection de gènes codant la production de toxines (CNF et EAST) et d'adhésines parmi 107 souches d'*Escherichia coli* de veaux en diarrhée ou septicémie (adapté (2)).

	Nombre de souches	Nombre de souches						Souches EAST 1 positives parmi les Souches CS31A positives
		P	S	Afa	CS31A	EAST 1	CS31A + EAST 1	
CNF1 positif	56	56 (100)	19 (34)	0	40 (71)	37 (66)	35 (62.5)	87%
CNF négatif	51	18 (35)	2 (4)	0	22 (43)	20 (39)	16 (31)	72%

- Multitude d'adhésines

- CS31A, F17, F41
- Plusieurs adhésines / bactérie
- Adhésine ≠ toxine
- Capacité génétique à produire des toxines ≠ production de toxines dans l'intestin

Escherichia coli CS31A

- Les souches porteuses ont un potentiel septicémique (Girardeau, 1988 ; Martin, 1991)
 - Travaux menés dans les années 80
 - Faible nombre de veaux
 - Regain d'intérêt années 90
 - ✓ Isolement fréquent chez des veaux atteints d'acidose D-lactique (GEP) (Navetat, 1997)
 - ✓ Mais absence de données postérieures et absence de données d'autres pays

Escherichia coli CS31A

- Existe une réelle différence de portage entre veaux sains et diarrhéiques ?
 - Peu importe l'étiologie de la diarrhée : développement des *E coli* dans l'intestin (Constable, 2007)
 - Travaux en Uruguay : 17,3 % (veaux en diarrhée) vs 18 % (veaux sains) (Umpierrez, 2016 ; n =85)
 - Etude SEPTIVEAU (Herry, 2023 ; France ; n = 191)
 - ✓ 8,5 % veaux en diarrhée (10/117)
 - ✓ 14,9 % veaux sans diarrhée (11/74)

Niveau de preuve faible = impossibilité de conclure sur une différence de portage entre veaux sains et en diarrhée

Portage asymptomatique d'*Escherichia coli* CS31A par une fraction des veaux

Escherichia coli CS31A

- Isolement ne signifie pas imputabilité
 - Isoler *Escherichia coli* CS31A sur fèces n'est pas forcément anormal (bactérie probablement commensale)
 - On en trouve que ce que l'on recherche ...
 - ✓ Antigènes recherchés = vaccins commercialisés (ou anciennement)
 - Hémoculture *versus* isolement fécal *versus* isolement intestinal (SEPTIVEAU)
 - ✓ Hémoculture 0 + / 10 veaux en diarrhée CS31A +
 - ✓ Hémoculture 2 + / 11 veaux sans diarrhée CS31A +
 - ✓ Hémoculture 11 + / 5 veaux en diarrhée CS31A - et 6 veaux sans diarrhée CS31A -
 - ✓ Phylogénétique : aucun lien génétique particulier
- Adhésine ne veut pas dire toxine
 - Exception faite de F5 et toxine Sta (Kolenda, 2015)

Antibiorésistance des souches septicémiques en France

Étude septiveau – 54 souches d'*Escherichia coli* septicémiques

Study	Resistance Rate										
	AMX	AMC	LEX	CFT	CFQ	FFC	GEN	ENR	TET	SXT	COL
Herry – Study « Septiveau »	46,3%	11%	0%	0%	0%	7%	3,7%	1,9%	40,7%	9,3%	3,7%
	25/54	6/54	0/54	0/54	0/54	4/54	2/54	1/54	22/54	5/54	2/54
Pas et al., 2022, bacteriemic strains of <i>E coli</i>	95,5%	42,9%	29,4%	28,6%	27,3%	52,9%	31,8%	22,7%	90,9%	77,3%	-
	21/22	9/21	5/17	6/21	6/22	9/17	7/22	5/22	20/22	17/22	
Resapath 2019, Digestive strains of <i>E coli</i>, France	85%	59%	18%	3%	6%	24%	21%	9%	77%	40%	-

AMX: amoxicilline, AMC: amoxicilline + clavulanic acid, LEX: cefalexine, CFT: ceftiofur, CFQ: cefquinone, FFC: florfenicol, GEN: gentamicine, ENR: enrofloxacin, TET: tetracyclin, SXT: sulfamid + trimetoprim, COL: colistin

Escherichia coli CS31A

- Preuves de l'efficacité de la vaccination
 - Lecture du RCP
 - ✓ 'Chez les vaches gestantes, immunisation active afin d'induire une immunisation passive des veaux contre les diarrhées néonatales à *Escherichia coli*' (RCP Trivacton®)
 - ✓ 'La vaccination permet *via* la prise colostrale d'apporter des anticorps aux veaux par voie passive'
 - ✓ Diminution de l'incidence ? Diminution de la sévérité ? De l'excrétion ?
 - Aucune donnée indépendante publiée
 - Aucun autre vaccin dans le monde (?)
 - Etude prospective en simple aveugle (n= 206 ; 4 cheptels)
 - ✓ 3 lots : témoin – Trivacton® - Fencovis®
 - ✓ Aucune différence : TIP – incidence – sévérité
 - ✓ Prévalence globale très faible

La vision biosécuritaire des diarrhées néonatales

- Eviter que les agents pathogènes ne rentrent ??
 - *Salmonella* sp !
- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Diminuer l'exposition aux agents pathogènes
 - ✓ Propreté des parcs : vèlage et parc des veaux
 - ✓ Lots de veaux homogènes : objectif 15 j de différence
 - ✓ Taille des lots ? max 14 : configuration des stabulations
 - ✓ Remplissage parc après parc marche en avant
 - ✓ Vêlages groupés ++
 - ✓ Lots de veaux stables
 - ✓ **Isolement des veaux malades**
 - Augmenter la résistance ET diminuer l'excrétion = immunité
 - ✓ TIP
 - ✓ Vaccination
 - ✓ Lait de la mère +++ = alimentation du veau
 - ✓ Carences en oligo-éléments et vitamines
 - ✓ Confort

Eviter que les agents pathogènes ne rentrent

- Achats
 - Hors période hivernale
 - Veau de remplacement
- Tout visiteur ...
- *Salmonella* sp

Diminuer l'exposition aux agents pathogènes

- Contamination : fécale - orale
 - TOUT veau (vache) peut excréter des virus et des bactéries
 - ✓ Si diarrhéique : excrétion +++
 - ✓ Période pré-patente > 48 h
 - ✓ Pendant quelques jours / semaines

Vaches propres

Parc de vêlage : généreusement paillé et repaillé entre chaque vêlage

Pas plus de 24-48 h dans le parc de vêlage

Parc à veaux : désinfecté entre chaque saison, très généreusement paillé, petits lots, homogènes, stables



Diminuer l'exposition aux agents pathogènes

Grille de notation de la propreté des bovins

Classe de propreté

Flanc

Arrière

A : « Propre »

Absence de salissures sur l'animal ou salissures à l'état de traces



B : « Peu sale »

Zones de salissures s'étendant sur la moitié inférieure de la cuisse et sur le bas du ventre et du sternum



C : « Sale »

Zones de salissures s'étendant du haut de la cuisse (trochanter) jusqu'à l'avant du sternum



D : « Très sale »

Zones de salissures s'étendant de la fesse (hanche) jusqu'à la pointe de l'épaule. Les salissures remontent sur le côté jusqu'en haut du flanc et forment une croute épaisse



Diminuer l'exposition aux agents pathogènes

Score de nidation : nesting score



NESTING SCORE 1

The calf's legs entirely visible when lying down



NESTING SCORE 2

The calf's legs partially visible when lying down



NESTING SCORE 3

The calf's legs are generally not visible when lying down



Diminuer l'exposition aux agents pathogènes

- Lots homogènes et de faible effectif
 - Conduite en 'petites bandes'
 - Nécessite du travail ...
 - ... et un changement de mentalité (parfois - souvent)
 - Dépend de la répartition des vêlages (cf fin de journée)
 - ✓ Vêlages groupés
 - ✓ Ne veut pas dire 1 saison de vêlage
 - Dépend du bâtiment
 - ✓ Stabulation classique : 14 veaux / parc

Diminuer l'exposition aux agents pathogènes

Parasitology Research (2020) 119:3571–3584
<https://doi.org/10.1007/s00436-020-06890-2>

TREATMENT AND PROPHYLAXIS - REVIEW



Systematic review of modifiable risk factors shows little evidential support for most current practices in *Cryptosporidium* management in bovine calves

Julii Brainard¹ · Lee Hooper¹ · Savannah McFarlane¹ · Charlotte C. Hammer¹ · Paul R. Hunter¹ · Kevin Tyler¹

• Ex : *Cryptosporidium*

- Vide sanitaire
 - OR = 25 *** , 1 publication, absence de tout plein-tout vide
- Contact entre animaux
 - OR = 5,4 (1,6-19) *** , 1 publication
- Pas d'association pour
 - Isolement des veaux malades (2 publications)
- Pas de conclusion sur
 - Nature du sol (béton plus facile à nettoyer)
- Autres
 - Taille du troupeau OR = 1,55 à 292 *** , 3 publications
 - Temps humide/doux OR = 3,35 *** , 1 publication
 - AB : OR = 2 à 4 *** , 2 publications

Immunité des veaux

- Transfert de l'immunité passive
- Vaccination des mères
 - Période optimale : 6 à 10 semaines avant vêlage
 - Complémentation OE et vitamines

4.2. Indications d'utilisation, en spécifiant les espèces cibles

Immunisation active des génisses et des vaches gestantes afin de stimuler le développement d'anticorps contre le rotavirus bovin, le coronavirus bovin et *E. coli* exprimant l'adhésine F5 (K99) et pour augmenter le niveau d'immunité passive des veaux contre les diarrhées néonatales dues aux rotavirus bovin, coronavirus bovin et *E. coli* exprimant l'adhésine F5 (K99).

Chez les veaux nourris au colostrum et au lait de vaches vaccinées, durant leur première semaine de vie, des études de laboratoire conduites avec des souches d'épreuve hétérologues (une souche de rotavirus bovin sérotype G6, une souche de coronavirus bovin et une souche *E. coli* K99) ont démontré que ces anticorps :

- préviennent les diarrhées néonatales causées par le rotavirus bovin et *E. coli* exprimant l'adhésine F5 (K99),
- réduisent l'incidence et la sévérité des diarrhées néonatales causées par le coronavirus bovin,
- réduisent la dissémination fécale des virus chez les veaux infectés par les rotavirus bovins et coronavirus bovins.

Immunité des veaux



Article

A High Plane of Nutrition Is Associated with a Lower Risk for Neonatal Calf Diarrhea on Bavarian Dairy Farms

Ingrid Lorenz ^{1,*} , Regina Huber ² and Florian M. Trefz ³

- Alimentation du veau = lait de la mère
 - Nombreuses études : plus le veau peut boire a volonté et moins il est malade (Williams, 1981 ; Khan, 2007 ; Lorenz, 2022)
 - Restriction énergétique = lait plus gras (probablement) = lait moins digeste ??
 - Abreuvement dès la naissance

Immunité des veaux

- Carence en oligo-éléments

Tableau 7 : Résultat du modèle généralisé linéaire mixte cherchant à expliquer la morbidité selon le modèle 2 : Morbidité ~ Sexe du veau + % Brix sérique + Supp. Zn + Supp. Mn + Supp. Cu + Supp. Se + Supp. Co + (1| Elevage)

	p-value	Estimation du coefficient	Intervalle de confiance à 95% du coefficient	Odd ratio	Intervalle de confiance à 95% de l'Odd ratio
Intercept	0,00338	2,93	[0,97 ; 4,89]	18,78	[2,64 ; 133,50]
Mâle	0,13240	0,26	[-0,08 ; 0,59]	1,29	[0,93 ; 1,81]
% Brix sérique	6,36 x10⁻⁵	-0,40	[-0,60 ; - 0,20]	0,67	[0,55 ; 0,82]
Supp. Zn	0,00801	-0,14	[-0,24 ; -0,04]	0,87	[0,79 ; 0,97]
Supp. Se	0,08888	-0,52	[-1,12 ; 0,08]	0,59	[0,33 ; 1,08]

Nombre d'observations = 753 ; Nombre d'élevages = 15 ; en gris, les coefficients appartenant à l'échelle *logit* de lecture ; En gras, les **p-values** < 0,2

Immunité des veaux

- Carence en OE et vitamines : Se et Zn +++ (Enjalbert, 2003)

	Cuivre			Zinc		Sélénium		
	3	2	1	3 / 2	1	3	2	1
mortalité veaux	3,98 *			3,82 **		30,77 ***	5,42 ***	
diarrhée	3,63 *	1,76		3,03 **	1,65	13,48 ***	4,63	
myopathie						77,5 ***	7,29 *	
Echec vaccinal	5,05 **					15,37 ***	2,72 *	

3 : déficit marqué; 2 : déficit léger: 1 : statut correct (bas)

* P<0,05 ; ** p<0,01 ; *** p<0,001

Immunité des veaux : confort

Catégories d'animaux	zone de <u>confort</u> ou d'adaptation facile
Veaux nouveau-nés	+ 7 à + 25°C
Veaux de 15 jours à 1 mois	+ 5 à + 25°C
Vaches	- 5 à + 25 °C

Courants d'air = augmentation de la sensation de froid

Source : Institut de l'élevage

Immunité des veaux : confort

- Dimensions des parcs à veaux
 - > 1 m² / veau de moins d'un mois
 - > 2,5 m² / veau de plus d'un mois
- Paillage abondant (nesting score)
- Environnement sec et chaud
 - Isoler les murs en béton autour des veaux (extérieur > intérieur)
 - Créer un micro-environnement
 - Drainage ?

Immunité des veaux : confort



Score de nidation 1 : veau couché sur le fumier, les membres sont complètement visibles



Score de nidation 2 : veau niché partiellement dans la paille, les membres sont partiellement visibles



Score de nidation 3 : le veau est complètement dans la paille, les membres sont cachés par la paille.



Immunité des veaux : confort



Les omphalites



Définition

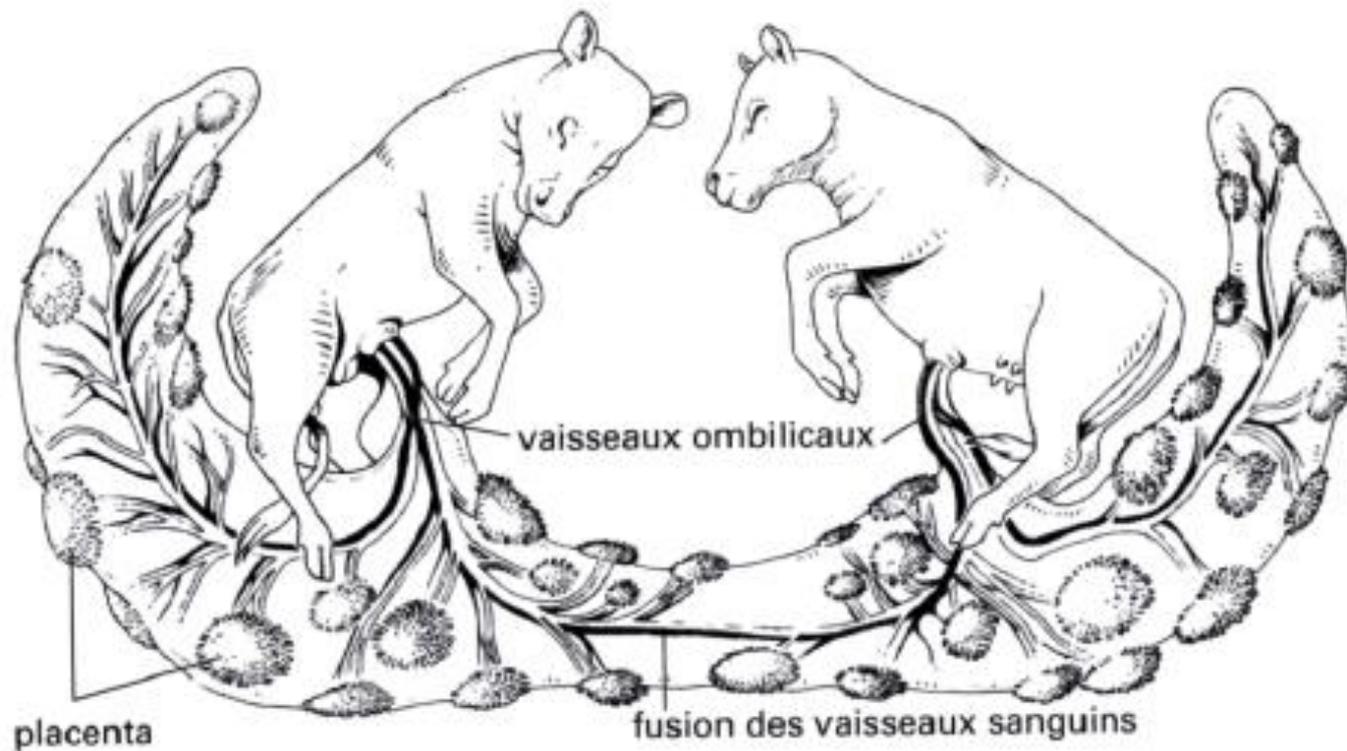
- Omphalite = infection d'une ou plusieurs structures interne(s) et / ou externe(s) de l'ombilic par des germes environnementaux (divers)
 - Omphalite externe
 - ✓ Phlegmoneuse : 'gros nombril'
 - ✓ Abcédative
 - Omphalite interne
 - ✓ Omphalo-phlébite
 - ✓ Omphalo-ouraquite
 - ✓ Omphalo-artérite

Définition

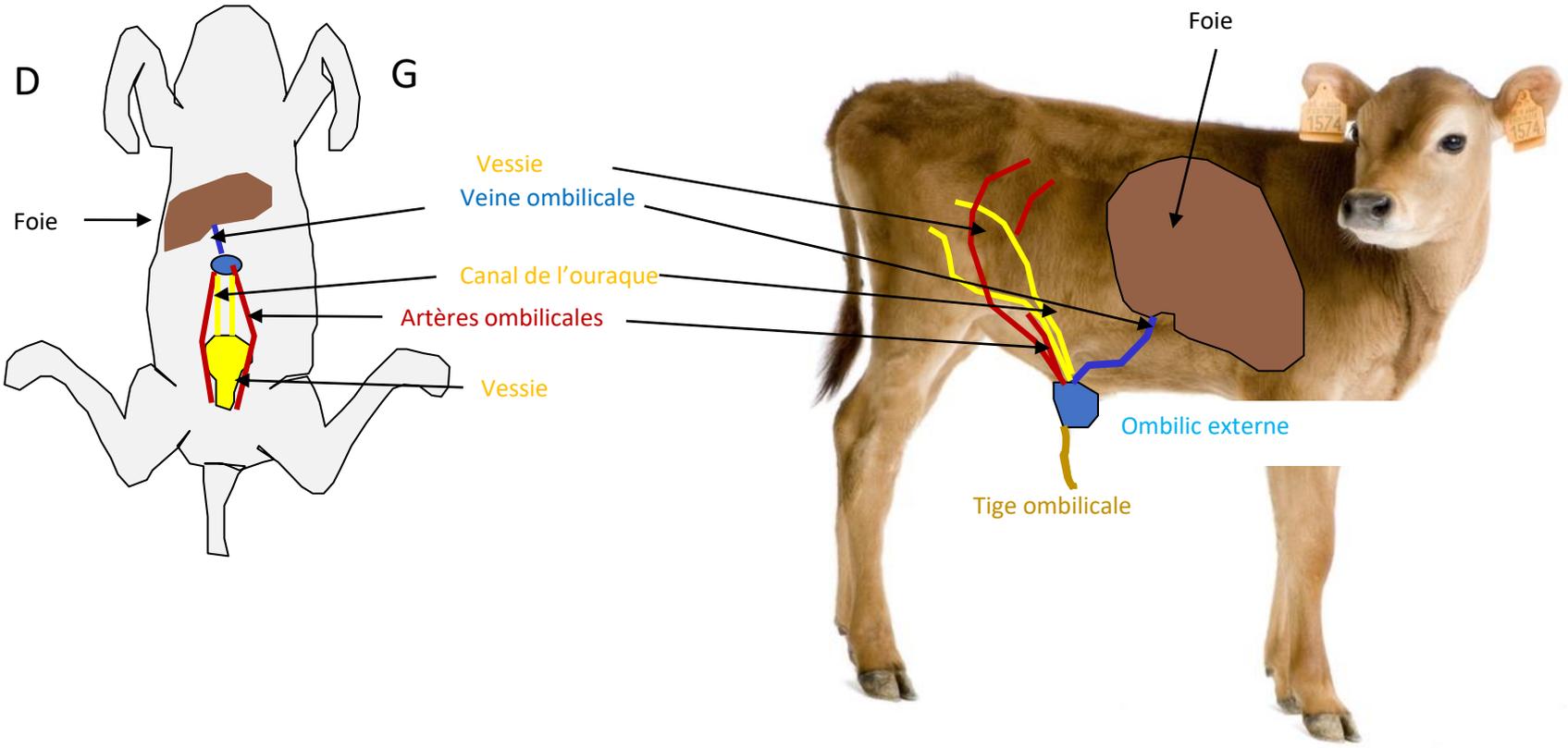
- **Fréquence : laitier < allaitant : 10% [1-30%]** (Mahendran, 2017 ; Hataway,1993 ; Perrot, 2023)
 - **Sous-estimée par rapport à la détection échographique**
50% omphalo-phlébites sans anomalies de l'ombilic
externe (Wieland, 2018)
- **Facteur de risque majeur de mortalité : OR : 2,5**
(Donovan, 1998)

Physiologie

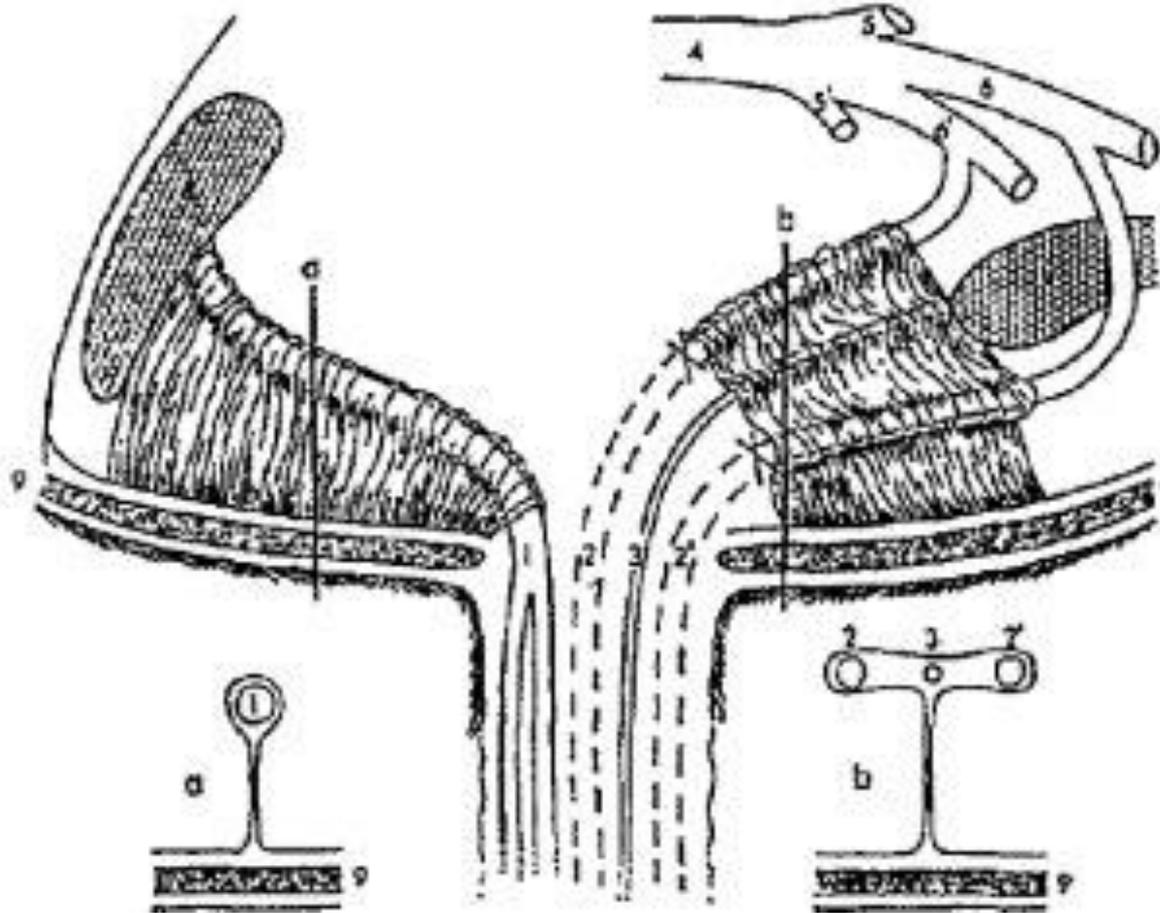
Cordon ombilical = 1 veine + 2 artères + 1 canal de l'ouraque



Physiologie



Physiologie



Physiologie

- Ces quatre structures sont entourées par un tissu conjonctif muqueux : la gelée de Wharton – avasculaire, non innervée
- Le tout est entouré par une paroi : séreuse blanchâtre +/- vrillée sur elle-même



Physio-pathologie

- Vaisseaux ombilicaux à la naissance
 - Elongation progressive lorsque la vache vèle couchée
 - Rétractation en position intra-abdominale et oblitération de la lumière
 - ✓ Hormonale (catécholamines et bradykinines) : contraction des muscles lisses
 - ✓ Physique / mécanique : vèlage
 - ✓ Oblitération souvent incomplète chez les ruminants

Physio-pathologie

- Involution de la veine ombilicale
 - Résorption et coagulation du sang
 - Prolifération des tissus fibreux
 - Ligament rond du foie : bord libre du ligament falciforme
 - Diamètre portion adjacente à la paroi > portion hépatique
 - 24h = 20 mm et à 21 jrs = qq mm (toujours < 10 mm)

Physio-pathologie

- Artères ombilicales
 - Coagulation rapide
 - Entre le nombril et l'apex de vésical : disparition en 1 semaine
 - De part et d'autre de la vessie : visualisation difficile après 3 semaines d'âge
 - Ligaments latéraux de la vessie
 - 24 h: 8-12 mm et 21 jrs = 6-8 mm
- Canal de l'ouraque
 - Involution rapide : non visible à l'échographie (Steiner, 2009)
 - Cicatrice vestigiale apex vessie
 - Trace dans le ligament médian de la vessie

Physio-pathologie

Suivi échographique de l'involution physiologique des vestiges ombilicaux chez le veau de race Holstein (Watson et al., 1994 – Wieland, 2017)

Site mesuré (mm)	J1	J7	J14	J21
Canal de l'ouraque	7±0,3	-	-	-
Artère ombilicale	10±2	9±2	8±2	7±1
Veine paroi abdominale	18±6	10±5	8±5	5±5
Veine proche foie	10±4	6±4	3±4	1±3

Plus rien ne doit être échovisible après 15 jours d'âge (Lischer et Steiner, 1993)

Etiologie

Bactérie isolée	Fréquence d'isolement	
	Faradondeh, 2013 ; 100 veaux	Hathaway et al., 1993, 100 veaux
<i>Trueperella pyogenes</i>	19%	
<i>E. coli</i>	34%	19%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0.5%	
<i>Pasteurella multocida</i>	9.5%	
<i>Mannheimia haemolytica</i>		33%
<i>Streptococcus spp.</i>	11%	76%
<i>Staphylococcus aureus</i>	17.5%	
<i>Proteus spp.</i>	8.5%	1%
<i>Salmonella typhimurium</i>		1%
<i>Pseudomonas spp.</i>		1%
Autres (<i>Acinetobacter spp.</i> , <i>Aeromonas spp.</i> , <i>Citrobacter spp.</i> , <i>Providencia spp.</i>)		6%

Etiologie

- Prélèvements personnels (n=10)
 - Écouvillon
 - Milieu de transport aérobie et anaérobie
 - Résultats identiques
- Prélèvements polybactériens > 80 % (Rabbany, 2020 ; Sherif, 2017 ; données personnelles)
 - *Proteus* sp, *Staphylococcus* sp, *Escherichia coli*
- Germes d'environnement +++ , divers

Facteurs de risque



Facteurs de risque



- Niveau de preuve élevé
 - Poids du veau (Wieland, 2017 ; Perrot, 2023)
 - Mâles > femelles (Rabbany, 2020 ; Perrot, 2023)
 - Absence de désinfection (Wieland, 2017 ; Perrot, 2023)
 - Longueur du cordon ombilical (Wieland, 2017 ; Perrot, 2023)
 - ✓ Assistance au vêlage : dystocie
 - ✓ Léchage du cordon par la mère
 - TIP n'est pas un facteur de risque d'omphalite (Perrot, 2023)
 - ✓ De septicémie ?
 - ✓ De bactériémie ? Et donc d'arthrite ?
- Niveau de preuve modéré
 - Humidité / propreté du lieu de vêlage (Perrot, 2023)
 - Vitalité du veau
 - Complémentation en OE du veau (Teixeira, 2014 ; Herman, 2023)

Facteurs de risque

- Sans preuves scientifiques
 - Hygiène au moment du vêlage
 - Vidange manuelle du sang résiduel dans le cordon à la naissance
 - Vaccination des mères ??
 - Humidité / propreté du parc des veaux

Facteurs de risque : désinfection

- 1 seule étude prospective avec lot témoin mais très faible effectif (Grover et Godden, 2011)
 - Différents antiseptiques utilisés
 - Teinture d'iode 7%, 2 %, 0,5 % et NavelGuard (alcool, acide citrique)
 - ↓ incidence des omphalites : divisée par 3,5
 - 10,3% (6/58) vs 28,3% (15/53) sans désinfection
- Comparaison de 3 antiseptiques (Wieland, 2017) : Navel Guard, teinture d'iode 7 %, chlorhexidine 2 % : pas de différence entre les groupes
- Autres études épidémiologiques rétrospectives
 - Diminution de la mortalité néo-natale avec de la chlorhexidine (Waltner-Toews et al., 1986) non nécessairement associée à une omphalite

Facteurs de risque : désinfection

- Etude française réalisée sur 3 cliniques (15 – 79)
 - Prospective, randomisée, simple aveugle
 - Chlorhexidine 5 % *versus* aucune désinfection
 - 762 veaux, 16 élevages
 - Prévalence : 26,5 %

Tableau 5 : Variables ayant un effet significatif dans l'occurrence des omphalites au sein du groupe total, avec Odd Ratio (OR) et p-value associés, pour le modèle DÉSINFECTION

Variable	Description	OR	CI 95%	p-value
DÉSINFECTION	oui	1	-	-
	non	2,33	[1,64 ; 3,31]	< 0,001
GÉMELLITÉ	non	1	-	-
	oui	2,62	[1,15 ; 6,01]	0,02
SEXE	f	1	-	-
	m	2,15	[1,52 ; 3,04]	< 0,001

Facteurs de risque : désinfection

- Etude française réalisée sur 3 cliniques (15 – 79)

Tableau 6 : Variables ayant un effet significatif dans l'occurrence des omphalites au sein du groupe total, avec Odd Ratio (OR) et p-value associés, pour le modèle DÉLAI DÉSINFECTION

Variable	Description	OR	CI 95%	p-value
DÉLAI DÉSINFECTION	< 2h	1	-	-
	2h - 6h	1,78	[0,96 ; 3,29]	0,067
	> 6h	1,07	[0,43 ; 2,66]	0,88
	non	2,87	[1,82 ; 4,52]	< 0,001
GÉMELLITÉ	non	1	-	-
	oui	2,62	[1,14 ; 6,04]	0,02
SEXE	f	1	-	-
	m	2,14	[1,51 ; 3,03]	< 0,001

Bilan : mécanismes physiopathologiques

- Contamination ascendante du cordon ombilical par des germes d'environnement
 - Facilitée par
 - tout ce qui favorise le contact entre la litière et le nombril***
 - Cordon court
 - ✓ vèlage dystocique : rupture proximale du codon, mauvais étirement des structures
 - ✓ la vache qui lèche ou mange le cordon
 - Le veau qui reste longtemps couché : 'veau mou' surtout dans une litière humide et sale (?) = nombril humide = retard dans l'assèchement
 - ✓ Veau lourd et veau mâle
 - L'absence de désinfection du nombril à la naissance
- plus le chemin à parcourir par les bactéries est court et facile (humidité et saleté) et plus il y a de risque d'infection***

Prévention

- Prévention des dystocies
 - Intervention humaine
 - Poids du veau
 - Vitalité du veau
 - État d'engraissement des vaches
- Propreté du lieu de vêlage
- Désinfection avec un produit désinfectant
 - Chlorhexidine +++ (4-5 %)
 - Teinture d'iode : 7%

Prévention

Limiter les interventions au vêlage à celles strictement nécessaires

Intervention au vêlage/dystocie

Paillage, curage, désinfection, gestion du box de vêlage, densité animale, ventilation du bâtiment

Vaches qui lèchent le cordon (?)

Absence-mauvaise désinfection du nombril

Désinfection du nombril
(chlorhexidine 2 à 4% préférée)

Rupture anormale du cordon ombilical = cordon court

Hygiène dégradée du lieu de naissance et de vie

omphalite

Hygiène dégradée lors d'intervention au vêlage

Défaut d'hygiène = litière humide et sale

Prévenir les dystocies
(génétique, sélection, croissance des génisses, alimentation)

Alimentation

Veau couché, mou

Temps de contact avec la litière ↑

Défaut de confort thermique du veau?

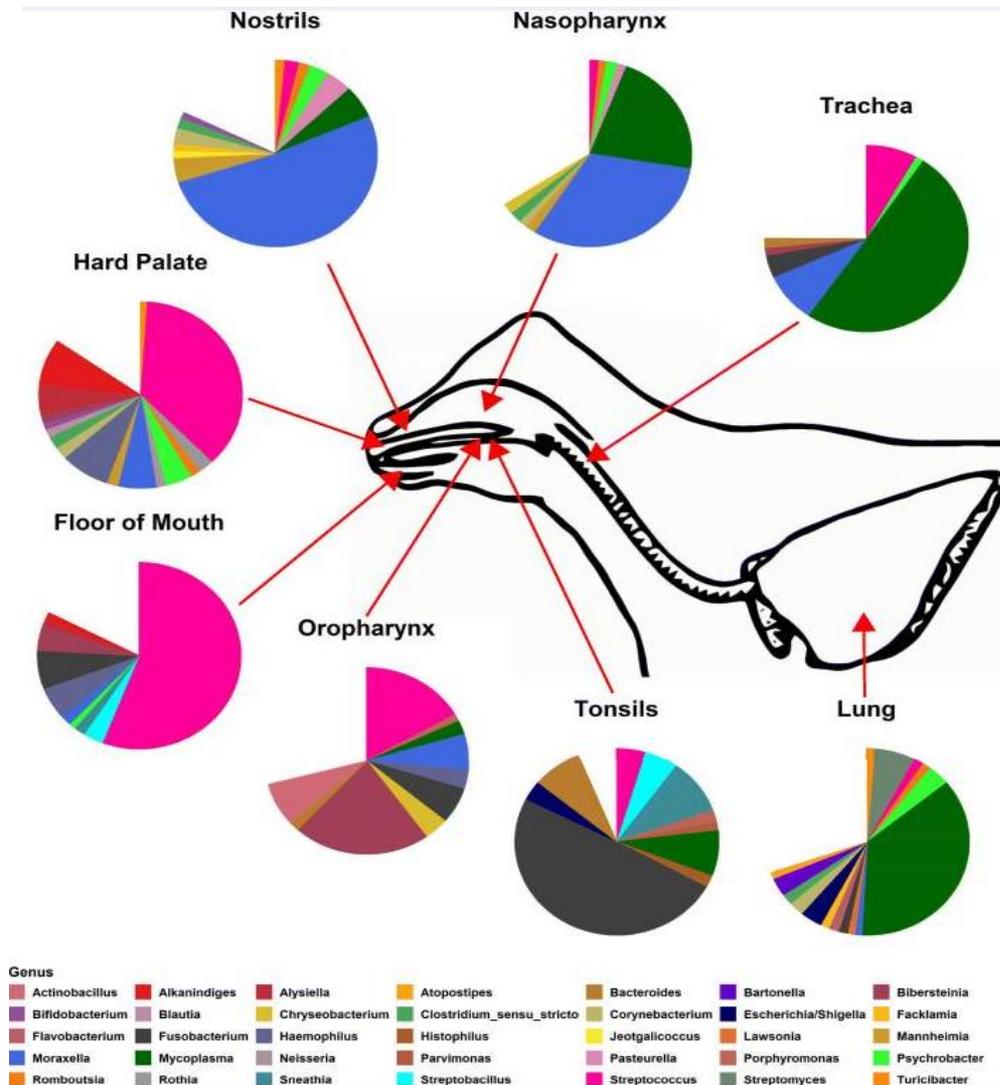
Les troubles respiratoires des veaux : approche biosécuritaire



Conséquences sanitaires

- Une des premières causes de morbidité / mortalité en élevage laitier / allaitant (Gorden, 2010)
 - Génisses non sevrées : 20-25 % de la mortalité
 - Génisses sevrées : 30-45 % de la mortalité
- Conséquences
 - Utilisation des antibiotiques
 - GMQ diminué en pré-sevrage 45 à 60 g / j si lésion de consolidation (Olivett, 2014)
 - 2,85 fois plus de risque de mourir et 2,20 fois plus de risque d'être réformée avant vêlage (Buczinsky, 2021)
 - 120 kg de lait en moins en première lactation (Buczinsky, 2021)

Microbiote respiratoire



Mc Mullen, 2020

‘The nasopharyngeal bacterial microbiota is most similar to the lung bacterial microbiota in healthy cattle’

Le naso-pharynx est probablement ‘la source’ du microbiote pulmonaire

Les pasteurelles : des bactéries commensales

- Inflammation et lésions pulmonaires
 - Peut expliquer les différences individuelles observées lors d'infections expérimentales
 - D'où vient cette inflammation ? qualité de l'air – immunité – bactéries / virus
- Bactéries sont probablement des germes commensaux de l'arbre respiratoire, pathogènes opportunistes
 - Infection virale
 - Inflammation du tractus respiratoire : ventilation
 - Diminution des défenses immunitaires : stress

Facteurs de risque : détection de *Mannheimia haemolytica* dans le LBA (Pardon, 2020)

Table 6. Final multivariable logistic regression model describing the association between risk factors and detection of *Mannheimia haemolytica* by PCR on pooled broncho-alveolar lavage samples from epidemic respiratory disease in calves (2016–2018, Belgium)¹

Independent variable	Category	n	% positive	b	SE	OR	95% CI	P-value
Intercept				-2.6	1.0			0.07
Number of animals per pen in outbreak group	Individual	13	23.1	Referent				0.03
	<5 per group	22	18.2	0.02	1.0	0.98	0.13–7.3	0.98
	5–10 per group	43	58.1	2.1	0.9	8.0	1.4–46.9	0.02
	>10 per group	30	46.7	1.5	0.9	4.5	0.7–27.4	0.10
BCV	Negative	67	32.8	Referent				
	Positive	44	54.5	1.4	0.5	3.8	1.5–9.8	<0.01
Bedding type	Straw	106	37.7	Referent				
	Sawdust	8	87.5	2.9	1.2	18.3	1.8–191.6	0.02

¹BCV = bovine coronavirus; b = regression coefficient; OR = odds ratio.

Circulation virale

Logement par groupes et augmentation du nombre de veaux dans les parcs (Buczinsky, 2018) : dès 5 veaux / parc

Sciure de bois ? Effet poussière / irritant ?

Facteurs de risque : ex génisses laitières

A novel risk assessment tool for bovine respiratory disease in preweaned dairy calves

G U Maier¹, W J Love¹, B M Karle², S A Dubrovsky¹, D R Williams¹, J D Champagne¹, R J Anderson³, J D Rowe⁴, T W Lehenbauer⁵, A L Van Eenennaam⁶, S S Aly⁷

100 exploitations laitières USA et 4636 veaux + 5 exploitations et 11300 veaux

- Été et automne : OR 1,03 - 48,16 (p=0,04)
- Colostrum : absence de traitement thermique : OR 2,37 (p= 0,04)
- Alimentation
 - Veaux plus âgés nourris en premier : OR 2,91 (p=0,001)
 - Lactoreplaceur *versus* lait entier : OR 1,77 (p<0,001)
 - < 2,84 L de lait ou lactoreplaceur / repas : **OR : 7,06** (p<0,01)
 - Distribuer du lait entier commercialisable (OR : 0,27) ou du lait pasteurisé (OR : 0,10)
- Vaccination veaux / vaches / intranasal / vivant atténué / sous-unité : aucun effet

Facteurs de risque : ex génisses laitières

- Propreté de la case de vêlage : litière changée moins de 5 fois / mois : **OR : 3,53** (p=0,046)
- Humidité : surface autour des veaux non drainée : OR 1,36 (p<0,001)
- Présence de poussière : OR 1,66-1,97 (p=0,001)
- Logement en groupe : **OR 2,47** (p<0,001) (OR : 2,37 ; Buczinski, 2021)
- Contact mufle à mufle chez les veaux de plus de 75 j : **OR 9,48** (p=0,02)
- Absence de toit au-dessus des cases individuelles : **OR 13,46** (p=0,001) (effet – de stress thermique et courants d'air frais)
- Matériaux utilisés : métal *versus* bois ou PVC : **OR : 1,2 – 11,2** (p=0,02) (effet moins isolateur)

Facteurs de risque : qualité de l'air

Van Leenen, 2020

Association avec consolidation pulmonaire

Température moyenne dans le bâtiment : corrélation positive

Présence de courants d'air (> 0,8 m/s) : **OR 6,8 à 15,9**

[ammoniac] +/- si > 4 ppm sur 24 h et uniquement consolidation > 1 cm

Pas la concentration en bactéries dans l'air

Table 4. Multivariable logistic regression model for the association of indoor air quality parameters with ultrasonographic consolidation of variable depth in indoor group-housed calves (January to April 2017, Belgium).

Variable	Regression coefficient β (SE)	OR	95 % CI	P-value
Ultrasonographic consolidation ≥ 1 cm (n = 184)				
Intercept	-3.66 (1.12)			0.0003
Average pen temperature ($^{\circ}$ C)	0.19 (0.068)	1.22	1.06 – 1.40	0.005
Time ammonia > 4 ppm (hour)	0.57 (0.28)	1.73	1.02 – 3.07	0.04
Ultrasonographic consolidation ≥ 3 cm (n = 414)				
Intercept	-1.5 (1.04)			0.16
Average pen temperature ($^{\circ}$ C)	0.14 (0.05)	1.2	1.06 – 1.26	0.002
Air velocity > 0.8 m/s	Absent	Referent		
	Present	1.9 (0.9)	6.8	1.23 – 38.5
Ultrasonographic consolidation ≥ 6 cm (n = 414)				
Intercept	-4.8 (1.8)			0.0009
Average pen temperature ($^{\circ}$ C)	0.32 (0.08)	1.4	1.17 – 1.63	0.0002
Air velocity > 0.8 m/s	Absent	Referent		
	Present	2.8 (1.3)	15.9	1.2 – 200

SE = standard error, OR = odds ratio, CI = confidence interval.

Facteurs de risque : qualité de l'air

- Étude de LAGO publiée en 2006 : qualité bactériologique de l'air et bronchopneumonies

J. Dairy Sci. 89:4014-4025
© American Dairy Science Association, 2006.

Calf Respiratory Disease and Pen Microenvironments in Naturally Ventilated Calf Barns in Winter

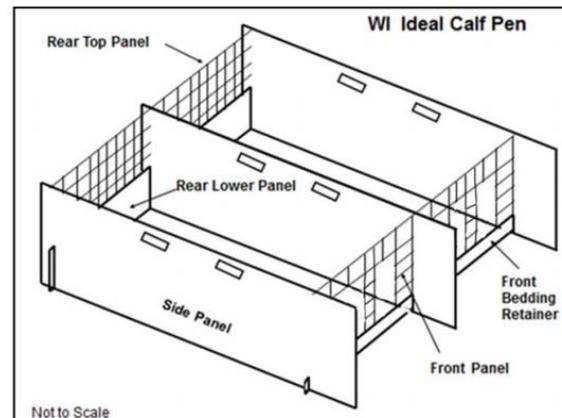
A. Lago, S. M. McGuirk, T. B. Bennett, N. B. Cook, and K. V. Nordlund¹
Department of Medical Science, School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin, 2015 Linden Drive, Madison 53706



Charge bactérienne de l'air



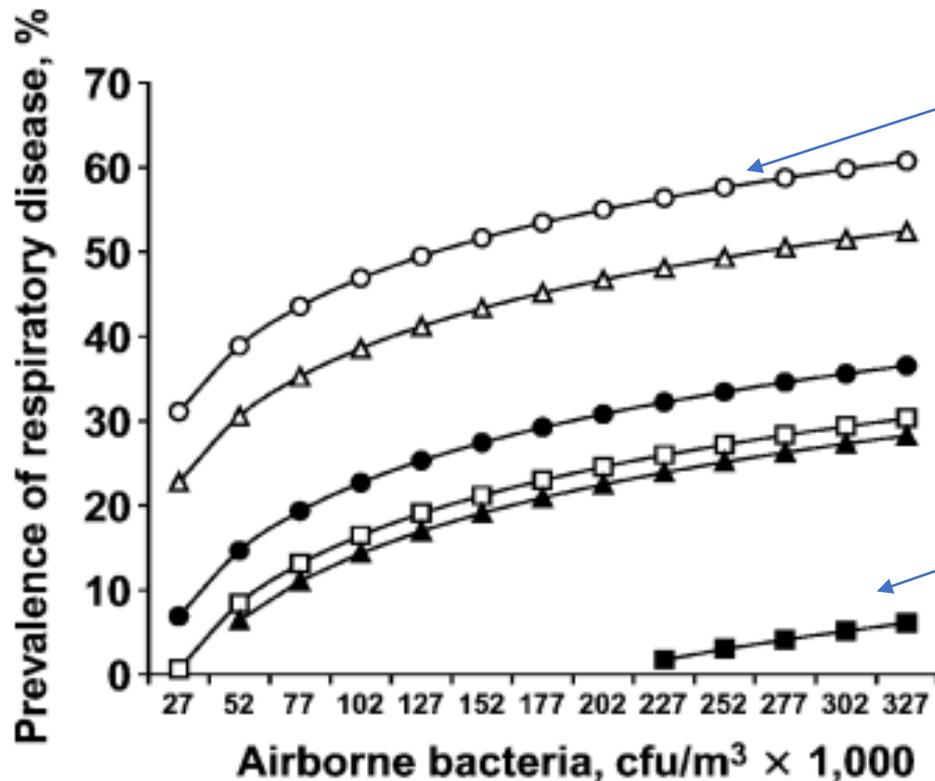
Score de nidation
Échelle 1-3



Possibilité de contacts entre veaux = confinement des cases
Échelle 1-3



Facteurs de risque : qualité de l'air



Nesting 1 et pas de barrières solides entre les box

Nesting 3 et barrières solides entre les box

- ↗ avec ↗ moyenne des log₁₀ cfu/m³ dans les box (P < 0,003, 1 df)
- ↘ avec ↗ nombres de cloisons solides entre les boxes (P < 0,002, 1 df)
- ↘ avec ↗ du score de nidation (P < 0,004, 2 df)

Bilan bibliographique des facteurs de risque

- Circulation virale : RSV > BCV
- Logement
 - Contact entre veaux et **groupe de veaux > 7 veaux**
 - Confort : courants d'air +++
 - Qualité physico-chimique et microbiologique de l'air
- Alimentation
- Colostrum
- Parc de vêlage et vêlage
- Vaccination

Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne rentrent
 - Virus >>> bactéries (excepté *Mycoplasma bovis*)
 - Achats
 - Visites

Table 8. Final multivariable logistic regression model describing the association between risk factors and detection of *Mycoplasma bovis* by PCR on pooled broncho-alveolar lavage samples from epidemic respiratory disease in calves¹

Independent variable	Category	n	% positive	b	SE	OR	95% CI	P-value
Intercept				-1.7	0.5			<0.001
Recently purchased animals in the same airspace	No	101	27.7	Referent				
	Yes	15	66.7	1.6	0.6	5.0	1.5–16.5	<0.01
Purchase of cattle	No	26	15.4	Referent				
	Yes	90	37.7	1.1	0.5	2.9	1.0–8.0	0.04

¹b = regression coefficient; OR = odds ratio.

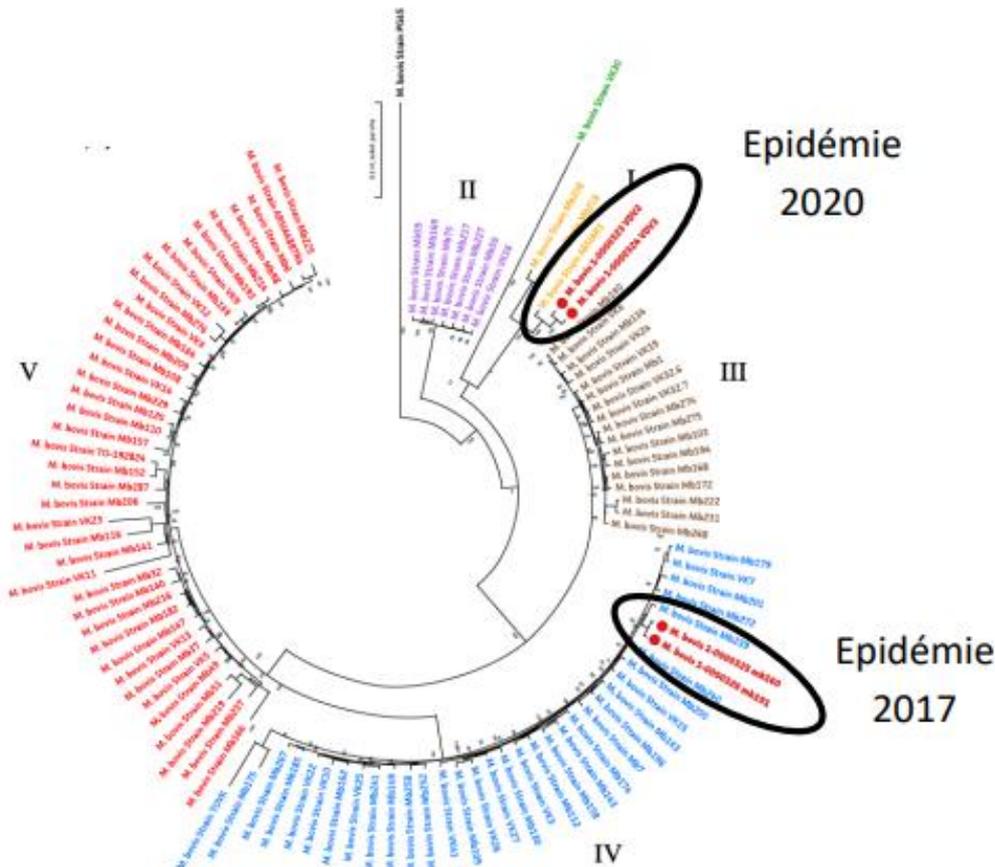
Achats d'animaux = risque

Pardon, 2020

Absence de quarantaine = risque encore plus élevé

Approche biosécuritaire : ex *Mycoplasma bovis*

Bokma, 2021



Ré-introduction et non de la persistance

≠ lait et allaitant (?) ou la mamelle peut être un réservoir et donc la thermisation du colostrum un des moyens de lutte

≠ lait et allaitant : rupture dans la transmission

Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Vaccination
 - ✓ Dépend du système d'élevage : jeune veau : anti-virale ++
 - ✓ Hétérologue à privilégier : voie et type de vaccin
 - ✓ Voie intranasale en primovaccination : surtout si veau < 1 mois

4.2. Indications d'utilisation, en spécifiant les espèces cibles

Chez les bovins :

En l'absence d'anticorps d'origine maternelle, immunisation active contre :

- Le virus parainfluenza 3 pour réduire l'excrétion virale due à l'infection.
- Le virus respiratoire syncytial bovin pour réduire l'excrétion virale due à l'infection.
- *Mannheimia haemolytica* sérotype A1, pour réduire les signes cliniques et les lésions pulmonaires.

Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Vaccination : schéma vaccinal
 - ✓ Si intranasal : pas trop précoce
 - Diminution des IgG maternels
 - Maturation du système immunitaire
 - ✓ Rappel vaccin injectable inactivé

Approche biosécuritaire

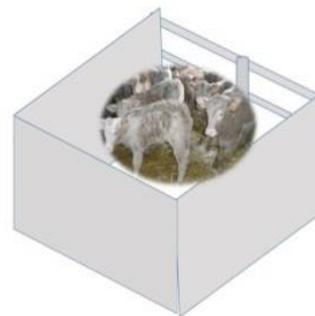
- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Logement
 - ✓ **Taille des lots : groupes de veaux < 7**
 - ✓ Homogénéité des lots : 15 -30 jours maximum de différence
 - ✓ Stabilité = conduite en bandes
 - ✓ Diversité : veaux de boucherie
 - ✓ Réduire les contacts mufle-à-mufle entre lots (cf Lago, 2006)



Boxfactor 1



Boxfactor 2



Boxfactor 3

Hauteur minimale : 60 cm

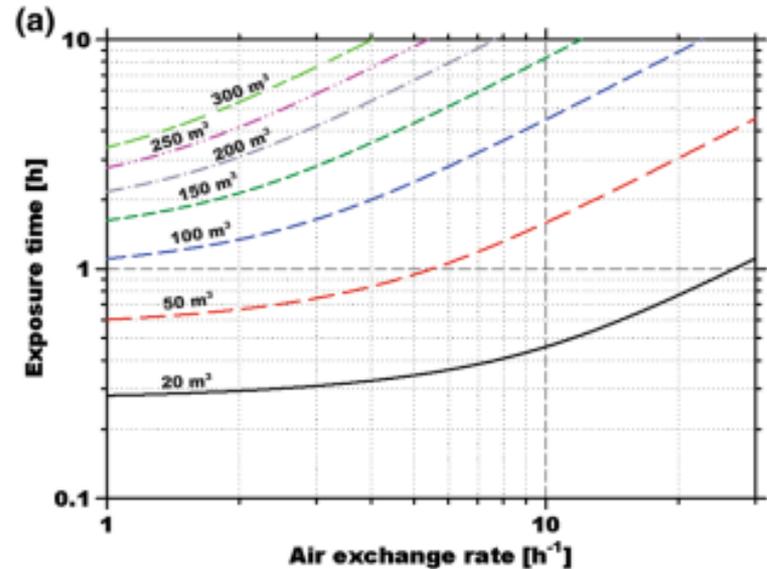
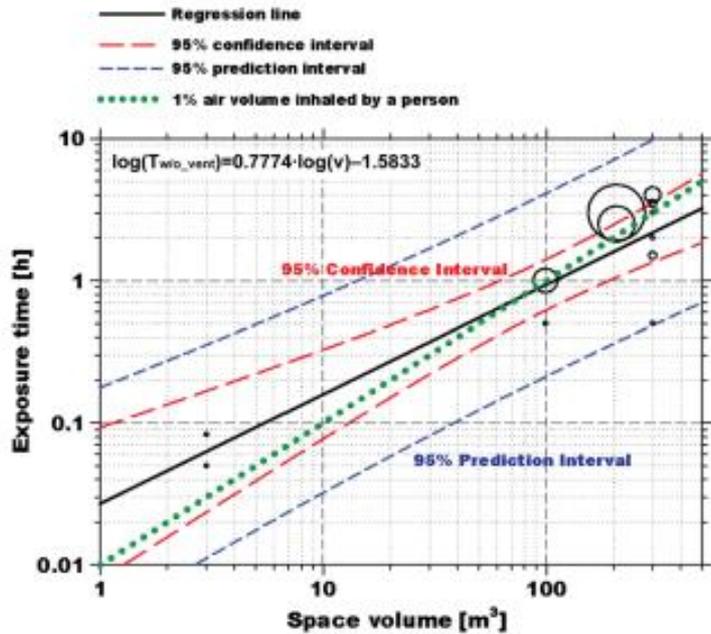
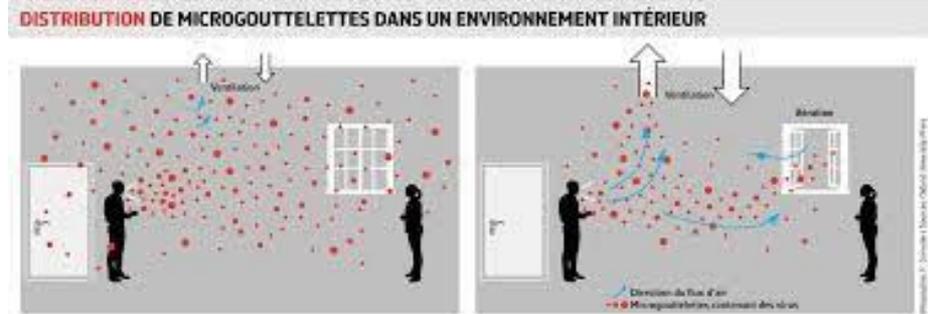
Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Logement
 - ✓ Courants d'air
 - ✓ Renouvellement de l'air
 - Lien renouvellement de l'air et qualité de l'air
 - Action directe irritante : bactérie ++ enzootique ++
 - Lien renouvellement de l'air et temps d'exposition
 - Action indirecte : facilite la circulation des agents pathogènes
 - Air = vecteur
 - Objectif : min 4 renouvellements d'air / heure en hiver

Approche biosécuritaire

Estimate of the critical exposure time based on 70 confirmed COVID-19 cases

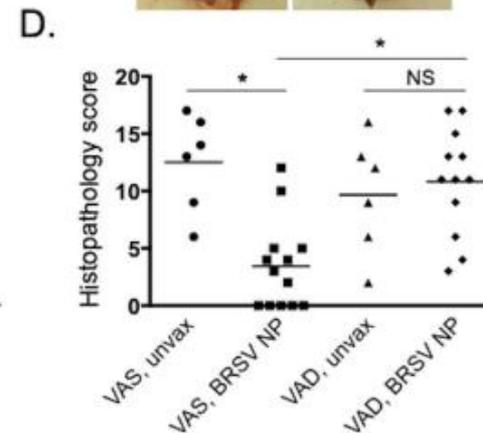
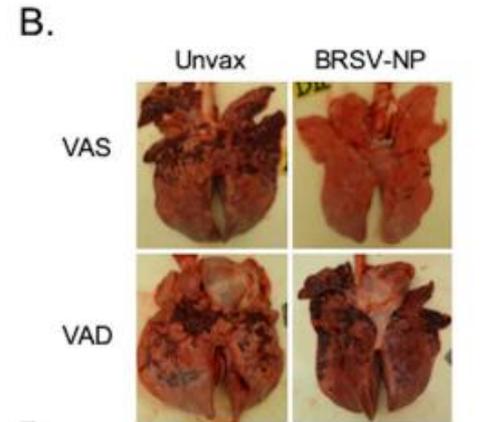
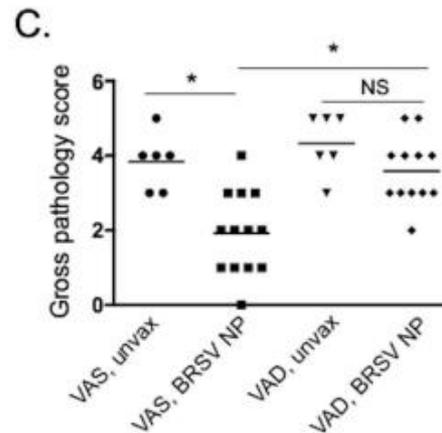
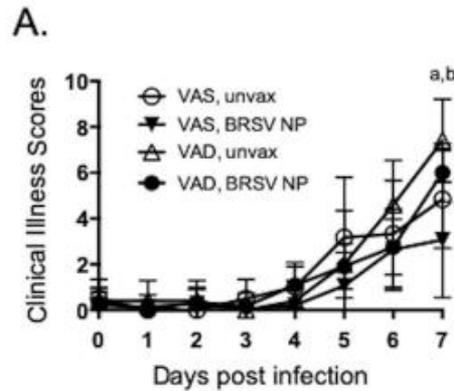
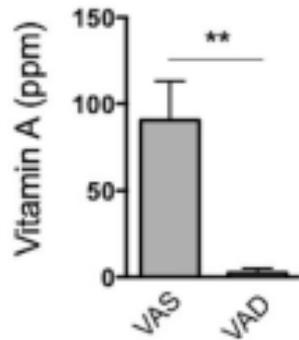
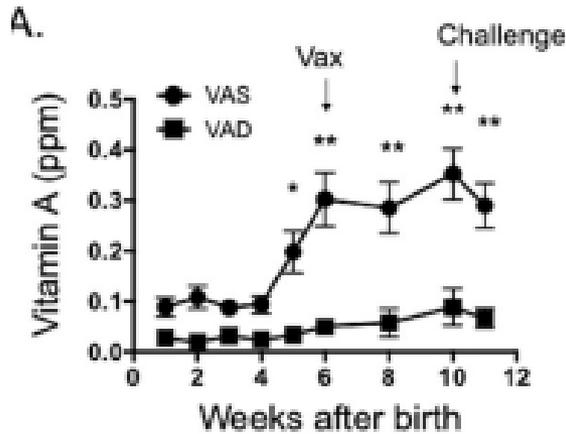
Handol Lee¹ · Kang-Ho Ahn²



Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Immunité
 - ✓ **Alimentation : veau et vaches (dont abreuvement)**
 - ✓ Colostrum : OR : 1,75 (Raboisson, 2016)
 - ✓ Complémentation en OE et vitamines
 - ✓ Parasitisme : coccidiose ++

Approche biosécuritaire



OPEN Vitamin A deficiency impairs the immune response to intranasal vaccination and RSV infection in neonatal calves

Jodi L. McGill^{1,5*}, Sean M. Kelly², Mariana Guerra-Maupome¹, Emma Winkley³, Jamie Henningson³, Balaji Narasimhan^{3,4} & Randy E. Sacco^{4,5}

Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Détection et traitement précoce

> J Dairy Sci. 2020 Dec;103(12):11723-11735. doi: 10.3168/jds.2019-18044. Epub 2020 Oct 23.

Randomized clinical trial to assess the effect of antibiotic therapy on health and growth of preweaned dairy calves diagnosed with respiratory disease using respiratory scoring and lung ultrasound

E S Binversie ¹, P L Ruegg ², D K Combs ³, T L Ollivett ⁴

- A la première pneumonie détectée (n=289) : traitement précoce

- ✓ 29% : atteinte des voies respiratoires supérieures = Ecl + / Echo -
- ✓ 43% : pneumonie subclinique lobulaire = Ecl - / Echo +
- ✓ 13% : pneumonie clinique lobulaire = Ecl + / Echo +
- ✓ 8% : pneumonie subclinique lobaire = Ecl - / Echo +
- ✓ 7% : pneumonie clinique lobaire = Ecl + / Echo +



50 % non détectées
dont 8 % formes +/-
sévères

- Résultats : traitement antibiotique précoce

- ✓ Limite les consolidations pulmonaires après traitement (OR : 2,0)
- ✓ Diminue le risque de rechute (sous 7 jours) (OR : 4,5-4,8) - améliore le GMQ et diminue la mortalité avant sevrage

Approche biosécuritaire

- Eviter que les agents pathogènes ne circulent
 - Détection et traitement précoce

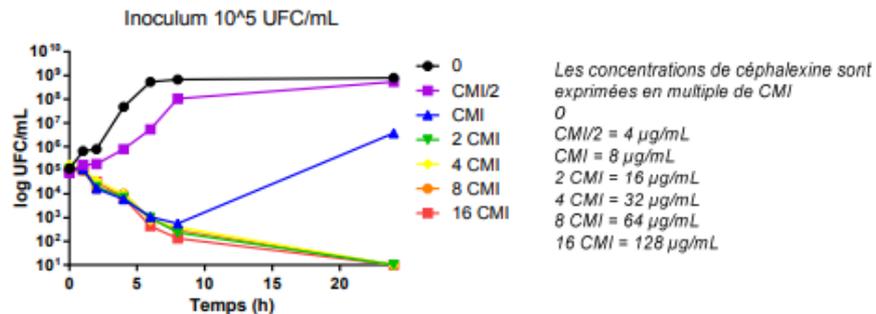


Figure 14 : Courbes de bactéricidie obtenues à partir d'un inoculum initial de *E. coli* de 10^5 UFC/mL en présence de céphalexine.

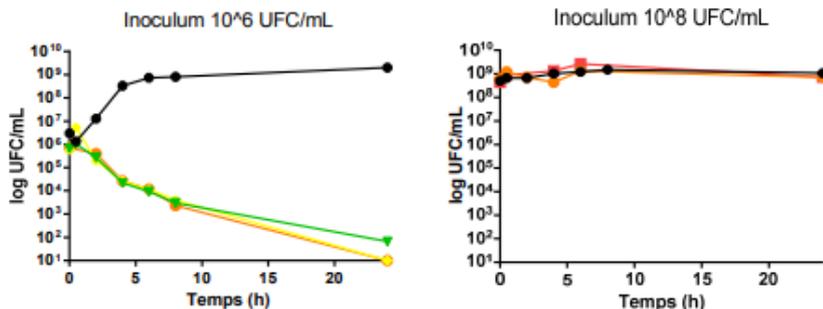


Figure 16 : Courbes de bactéricidie obtenues à partir d'un inoculum initial de *E. coli* de 10^6 UFC/mL en présence de céphalexine.

Figure 15 : Courbes de bactéricidie obtenues à partir d'un inoculum initial de *E. coli* de 10^8 UFC/mL en présence de céphalexine.

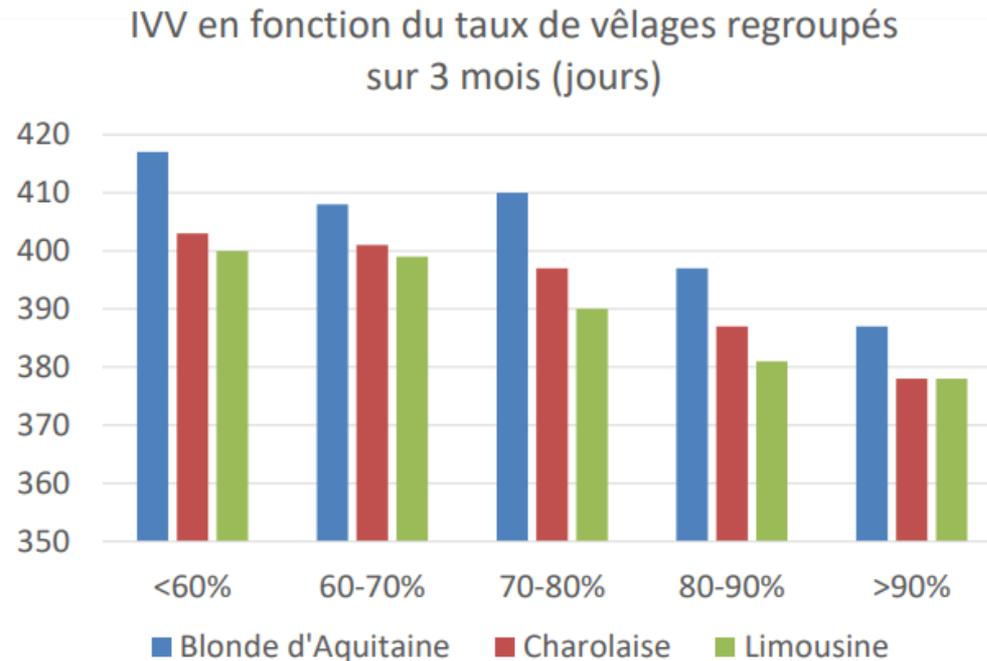
Les concentrations en céphalexine capables d'éradiquer 99,9 % des bactéries sont de 2, 2 et > 16 CMI pour un inoculum de 10^5 , 10^6 et 10^8

Approche globale de l'ensemble des pathologies du jeune veau



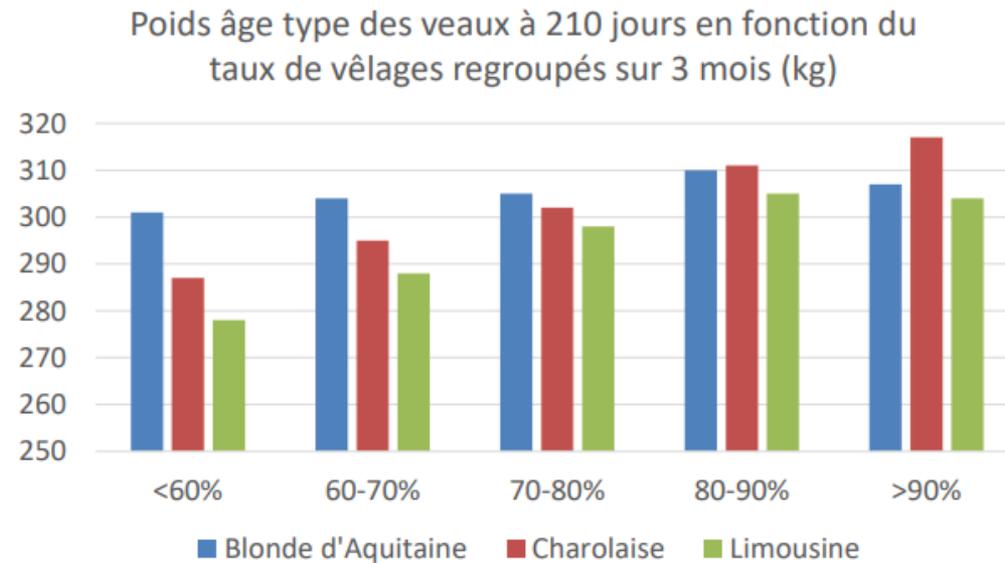
La reproduction au centre de l'approche globale

*Bovin croissance
2018*



La reproduction au centre de l'approche globale

*Bovin croissance
2018*

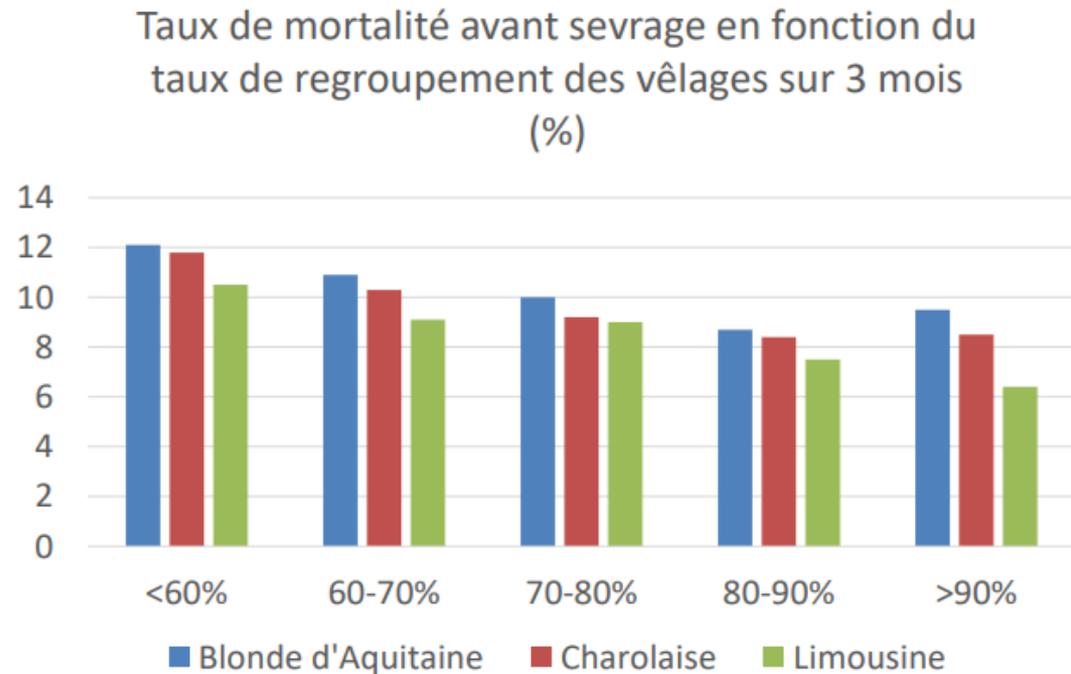


Plus de veaux produits

Des veaux plus lourds et plus uniformes

La reproduction au centre de l'approche globale

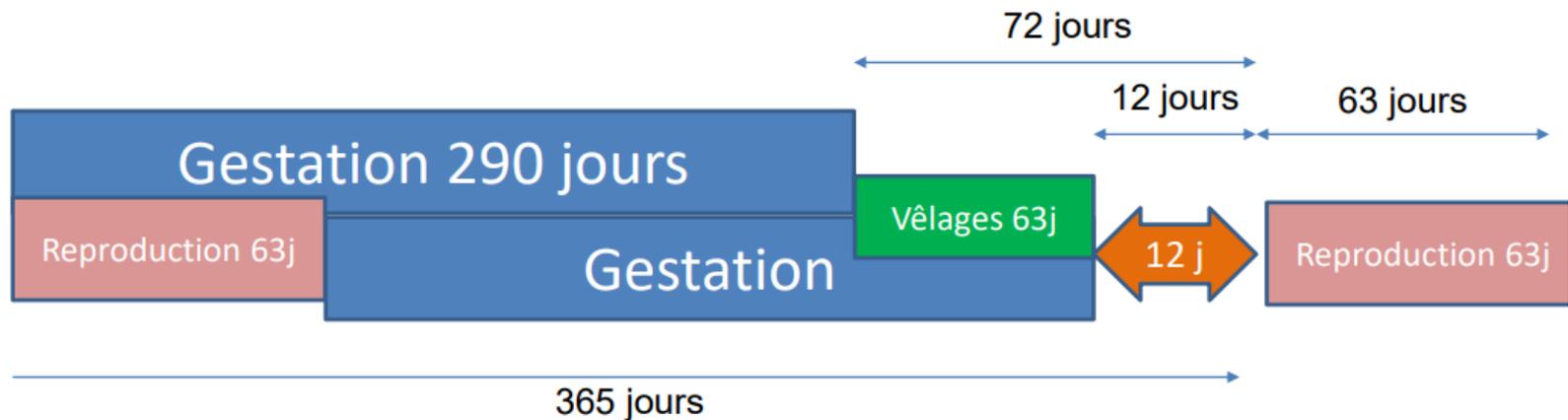
*Bovins croissance,
2018*



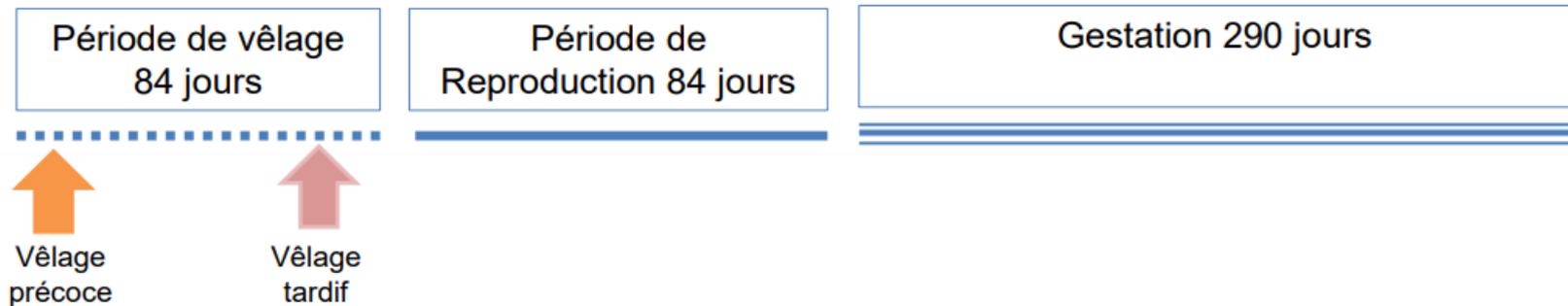
La reproduction au centre de l'approche globale

- Principe

- Cycle de 21 jours
- Regroupement des vêlages sur 3 ou 4 cycles : 63 ou 84 jours



La reproduction au centre de l'approche globale



Moment du vêlage par rapport au début de la période de vêlage	Intervalle vêlage-début de la période de reproduction	% cyclées au début de la période de reproduction	Moment de la saison de reproduction où 90% des vaches sont cyclées
0-21 jours	62-82 j	>50%	Fin du 1 ^{er} cycle de 21 j
22-42 jours	41-61 j	<50%	Fin du 2 nd cycle de 21 j
43-63 jours	20-40 j	0%	Fin du 3 ^{ème} cycle de 21 j
64-84 jours	0-19 j	0%	Fin du 4 ^{ème} cycle de 21 j

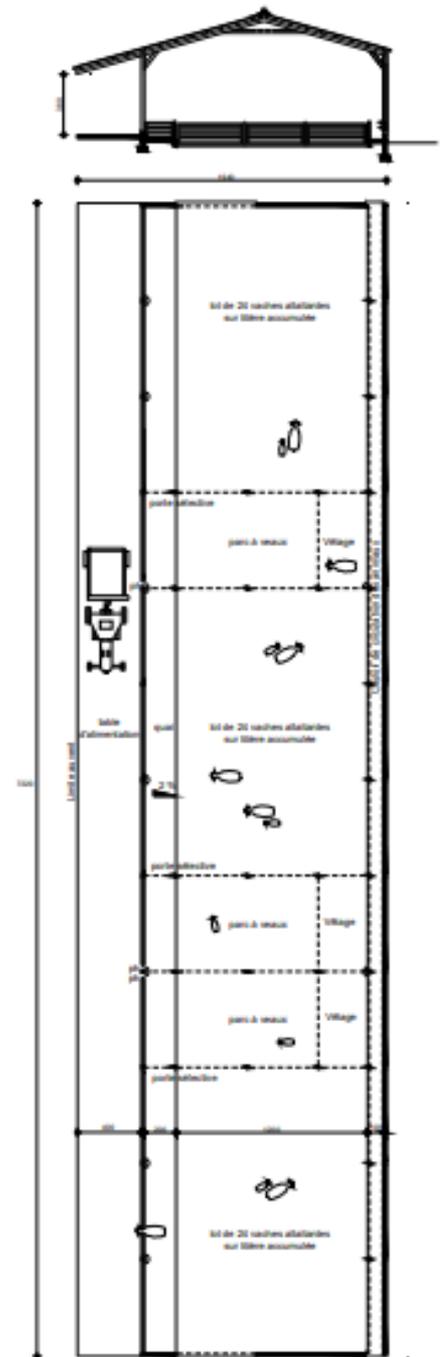
La reproduction au centre de l'approche globale

- Connaitre les dates de vêlage
 - Focaliser le travail sur la période à risque
 - ✓ 3 semaines avant à 3 semaines après vêlage
 - ✓ Vacciner au bon moment
 - ✓ Nourrir et compléter au bon moment : économie ++
 - ✓ Propreté de la stabulation
 - ✓ Créer ses lots de vaches pour une marche en avant = organiser sa stabulation

Aire paillée, veaux intercalés



Capacité : 72 vaches





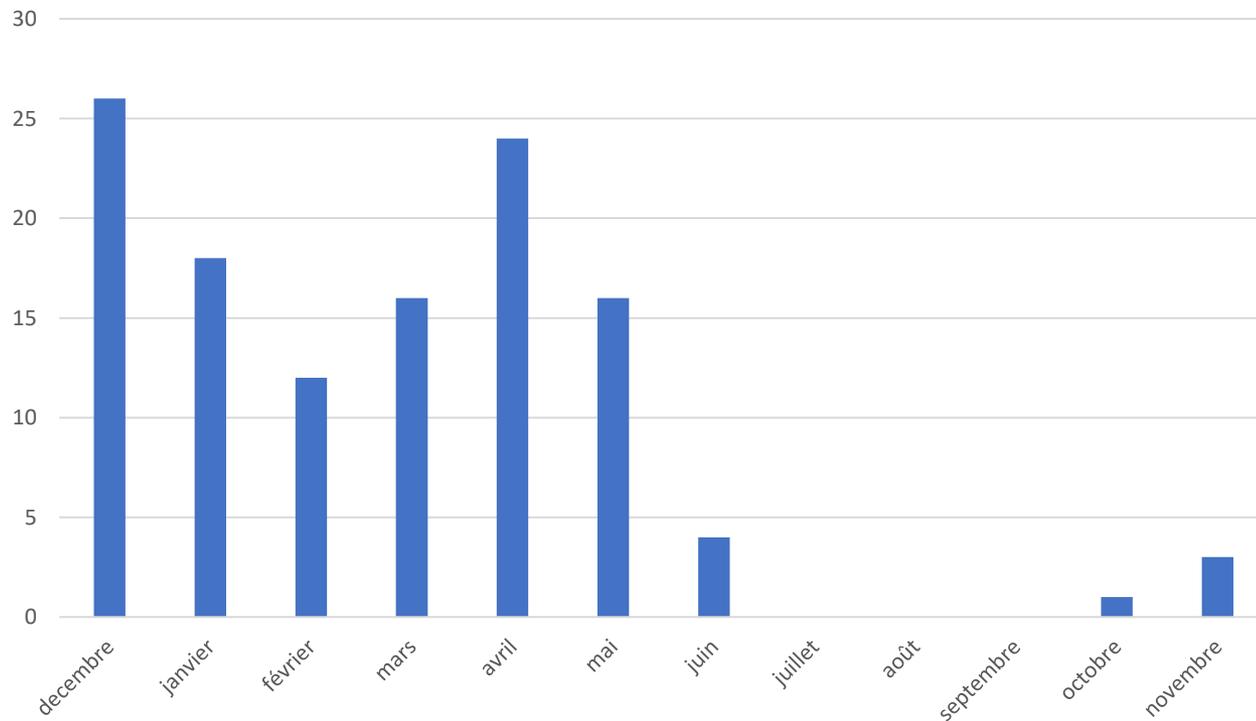
Lots hétérogènes : veaux sous la mère

Préparation de la vache au vêlage : exemple

- Élevage charolais 120 vêlages
 - 2 bâtiments : stabulation libre et entravée
 - Peu de dystocie
 - Diarrhée (30-70 %) – omphalites (20 %) – pneumonies (> 50%)
 - Facteurs de risques principaux : conduite d'élevage - hygiène – bâtiment - alimentation
- Saison n
 - Vêlages étalés de novembre à mai sans pause
 - Taureaux avec vaches dans la stabulation
 - Restructuration en 3 périodes de vêlages de 63 jours

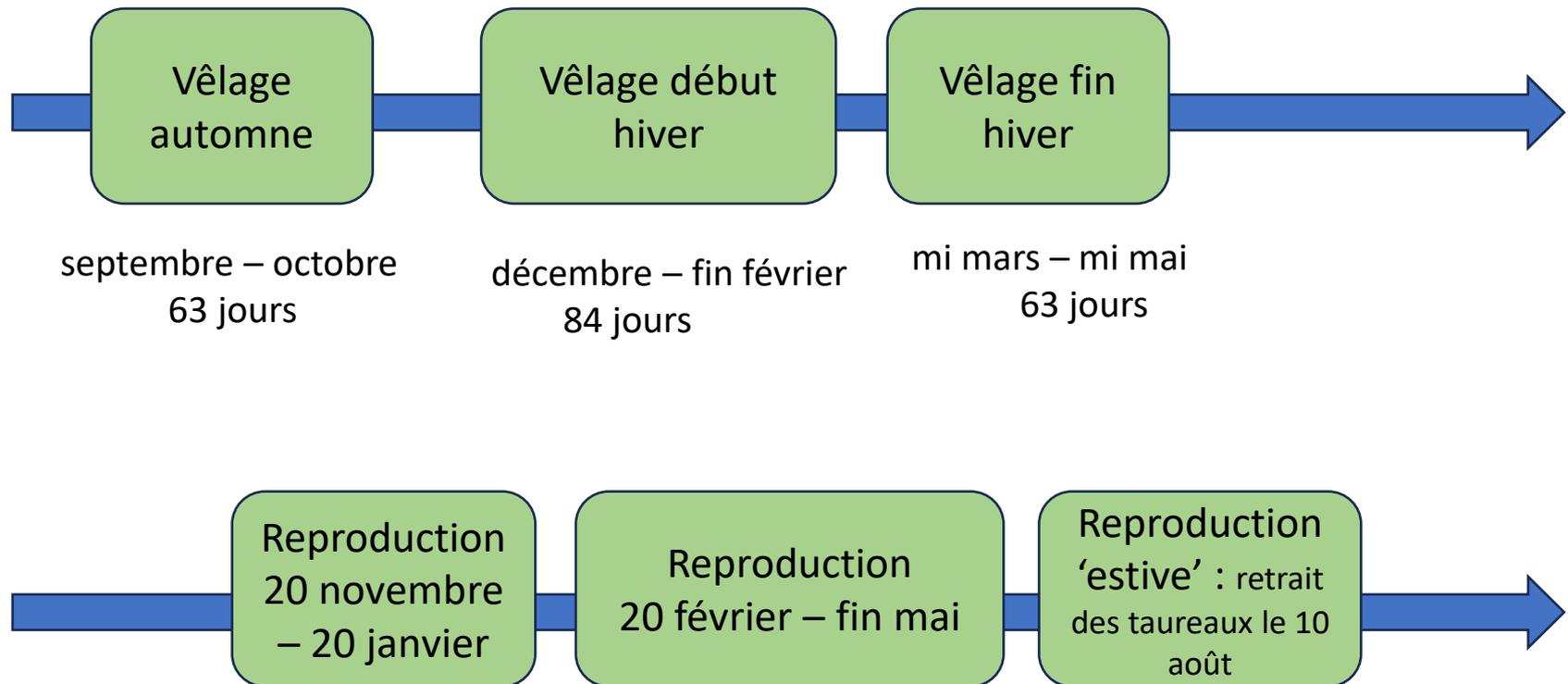
Préparation de la vache au vêlage : exemple

Répartition des vêlages saison n



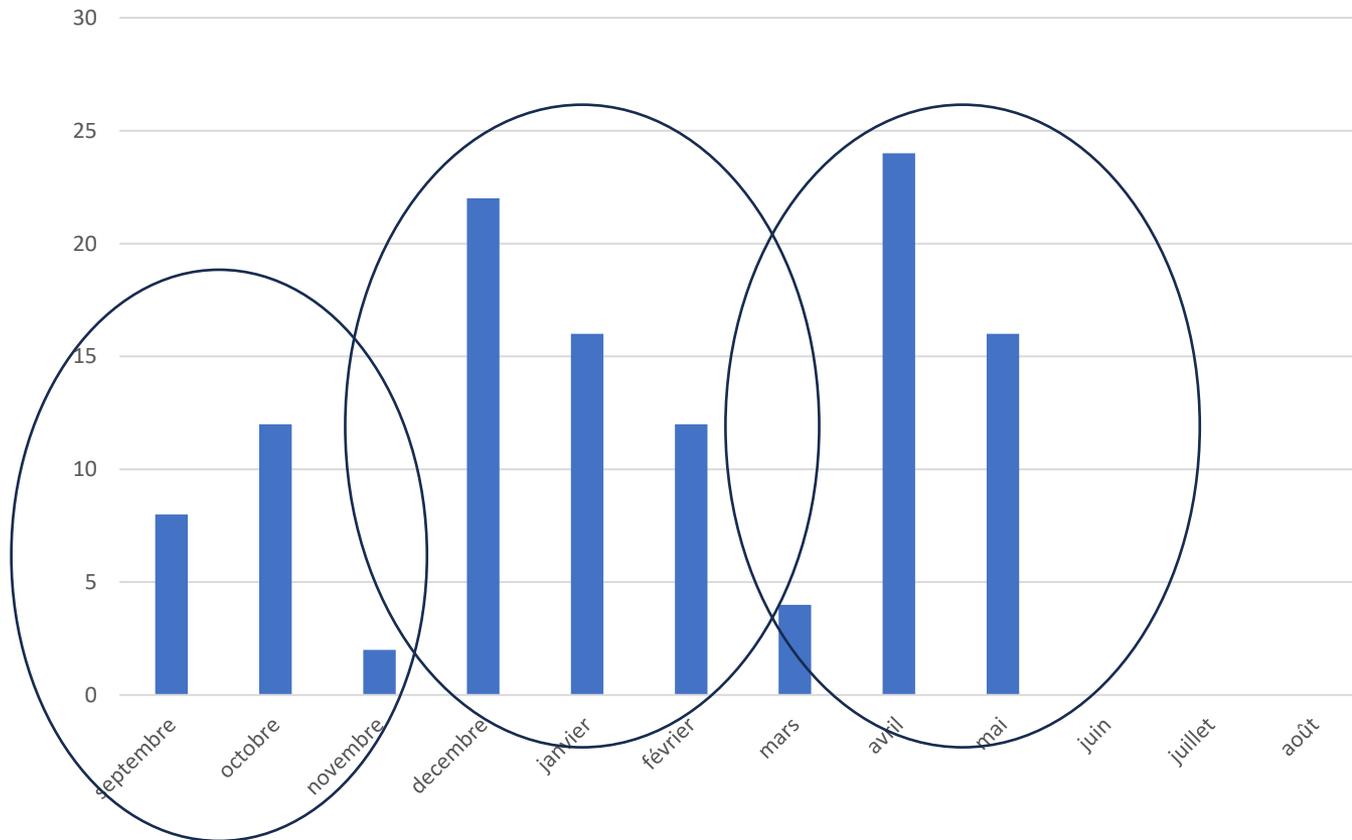
Préparation de la vache au vêlage : exemple

Répartition des vêlages saison n + 1



Préparation de la vache au vêlage : exemple

Répartition des vêlages saison n + 1



Préparation de la vache au vêlage : exemple

- Saison n + 1
 - Lots déséquilibrés
 - Recommandations principales
 - ✓ Allotement fonction des dates de vêlage
 - ✓ Alimentation et complémentation avant vêlage
 - ✓ Paillage abondant : 21 jours minimum
 - Diminution importante de l'incidence des diarrhées et pneumonies
- Saison n + 2

Approche globale : une histoire d'indicateurs

- Médecine de population = surveillance

	Objectif troupeau morbidité	Objectif troupeau mortalité
Mortalité avant sevrage		< 5%
Mortalité peri-natale		< 3%
Diarrhée	< 10 %	< 2 %
Pneumonie	< 10 %	< 2 %
Omphalite	< 10 %	< 2 %

Diagnostiquer un défaut de TIP

- Prise de sang sur veau âgé de 36 h à 7 jours
 - Tube sec (sérum)
 - Veau non malade !
- Evaluation des IgG au réfractomètre optique
 - Réfractomètre de Brix (50 euros) ou protéines sériques (110 euros)
 - Corrélation excellente avec [IgG]
- Effectif : min 12 veaux nés de mères de parités différentes
- Fiabilité du résultat si effectif plus faible ?



Diagnostiquer un défaut de TIP

	Seuil individuel		Objectifs pour le troupeau
TIP	Protéines totales (g/L)	Brix (%)	
Succès	≥58	≥8,9	>80%
Échec	<58	<8,9	<20%

Diagnostiquer un défaut de TIP

Catégorie	[IgG] en g/L	PT en g/L (réfractomètre optique)	% Brix (réfractomètre optique)	Objectif troupeau
Excellent	≥ 25	≥ 62	≥ 9,4	~ 40 %
Bon	19-25	58-61	8,9-9,3	~ 30 %
Moyen	10-19	52-57	8,2-8,8	~ 20 %
Mauvais	< 10	< 52	< 8,2	< 10%

Evaluer la qualité des colostrums

Elevage allaitant

	Moyen à mauvais	Bon	Très bon
% Brix	< 24	24-30	> 30
[IgG] en g/L	< 100	100-150	> 150

Gamsjäger, 2020

Elevage laitier

	Mauvais	Moyen	Bon
% Brix	< 18	18-22	> 22

Buczinsky, 2020

Conclusion

- Les connaissances et les recommandations vont continuer d'évoluer
- Approche de biosécurité = approche non centrée sur les agents pathogènes
 - Nombreux agents pathogènes sont ubiquistes voire commensaux
- Ne sous-estimez pas les conséquences des dystocies
- Positionnement du conseil vétérinaire

Conclusion : maîtriser les pathologies néonatales

- Naître seul d'une mère correctement alimentée et vaccinée (besoins UF, PDI, OE et vitamines)
- Dans un parc de vêlage très généreusement paillé
- Avoir un transfert d'immunité passive le plus élevé possible
- Le nombril doit être désinfecté dès la naissance avec une solution appropriée

Conclusion : maîtriser les pathologies néonatales

- Vivre dans un parc
 - Très généreusement paillé
 - Avec quelques (< 7) veaux du même âge (< 15 j d'écart)
 - Sans courant d'air
- Boire du lait à volonté et avoir accès à l'eau et de l'aliment dès quelques jours d'âge
- Être vacciné contre les virus respiratoires



Retrouvez-nous sur



www.simr.fr

