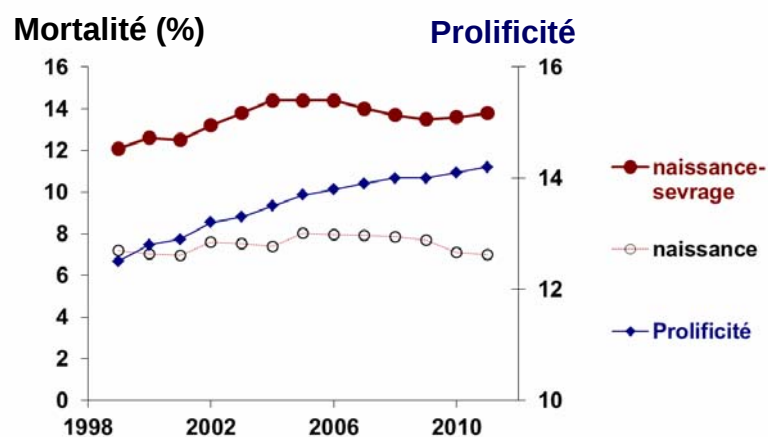


La production de colostrum : rôle dans la survie du porcelet

Hélène Quesnel
INRA
Saint-Gilles, France



Mortalité des porcelets en élevage



➔ 1 porcelet sur 7 meurt avant le sevrage

Mortalité des porcelets en élevage

✓ Les 2/3 de la mortalité avant sevrage se produisent dans les 3 premiers jours après naissance

✓ Cette mortalité précoce est essentiellement due à une consommation insuffisante de colostrum

Même quand la cause de la mort est l'écrasement (porcelets faibles car sous-nourris)

Edwards, 2002; Le Dividich et al., 2005

Production de colostrum et survie des porcelets

Rôles du colostrum en relation avec les caractéristiques des porcelets nouveau-nés

Relation entre la consommation de colostrum et les performances des porcelets

Facteurs qui influencent la consommation de colostrum

Production de colostrum par la truie

Caractéristiques des porcelets nouveau-nés

Exposés au froid à la naissance
neutralité thermique : 32-34°C
température ambiante : 10°C de moins

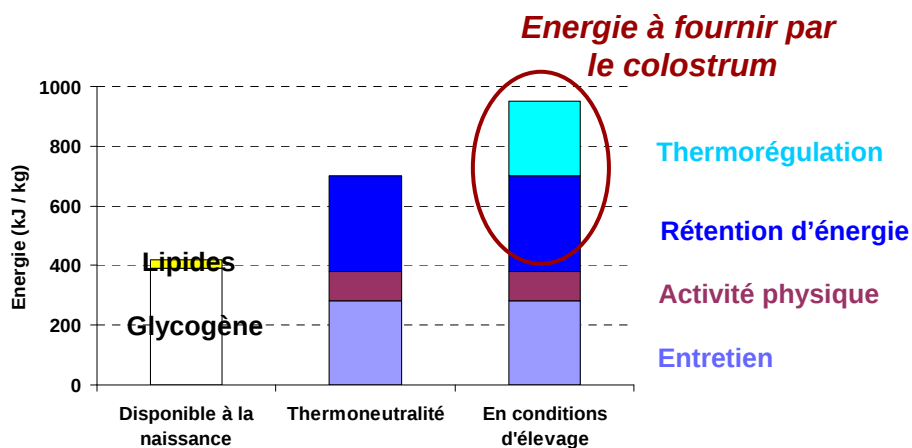
✓ Faibles réserves énergétiques

Pas de tissu adipeux brun

Peu de réserves lipidiques

aggravé par la sélection pour une moindre adiposité des carcasses (Canario et al., 2007)

Réserves et besoins énergétiques dans les 24 h après la naissance



Le Dividich et al., 2005

Caractéristiques des porcelets nouveau-nés

✓ Pas d'anticorps et système immunitaire immature

Placentation épithéliochoriale : pas de transfert
d'immunoglobulines, ni d'antigènes

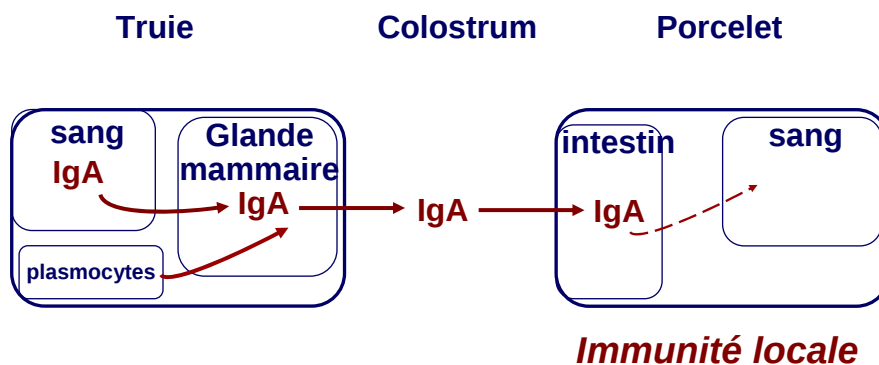
Premières synthèses d'Ig < 7 jours d'âge (IgG)
10 jours (IgA et IgM)

Système immunitaire mature : 3 à 4 semaines

Rooke et Bland, 2005

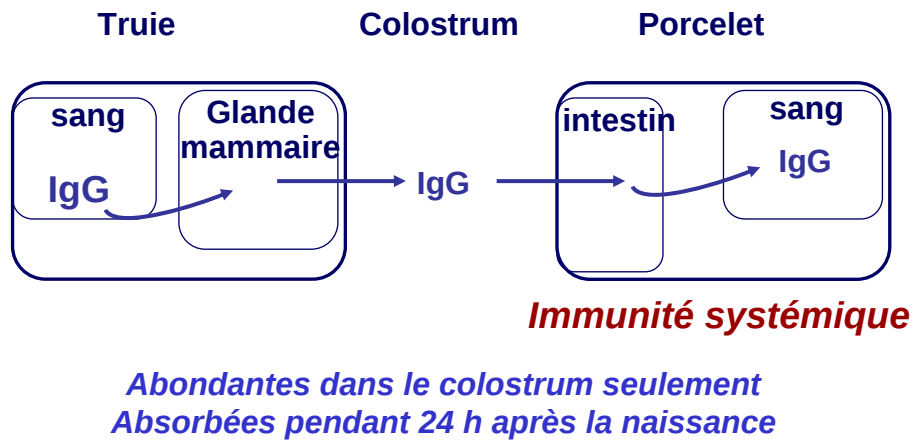
➔ *Le porcelet dépend du colostrum pour
obtenir une immunité passive*

Rôle immunitaire : les IgA



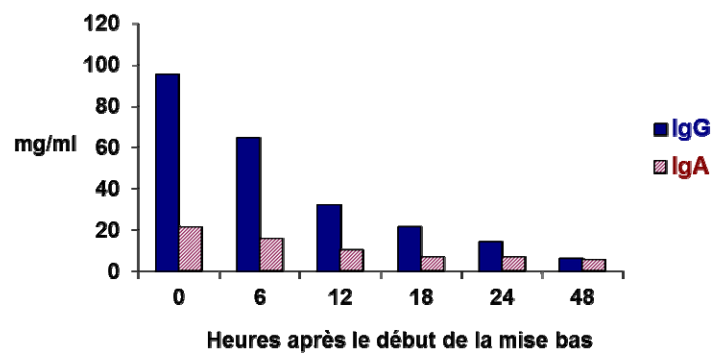
*Protection contre diarrhées néonatales
Fournies aussi par le lait : protection jusqu'au sevrage*

Rôle immunitaire : les IgG



Rôle immunitaire : les IgG

Concentrations en Ig dans le colostrum

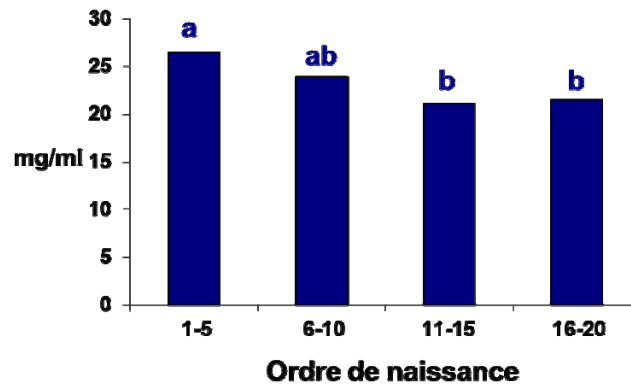


→ Les concentrations en IgG diminuent rapidement après le début de la mise bas

Klobasa et al., 1987

Rôle immunitaire : les IgG

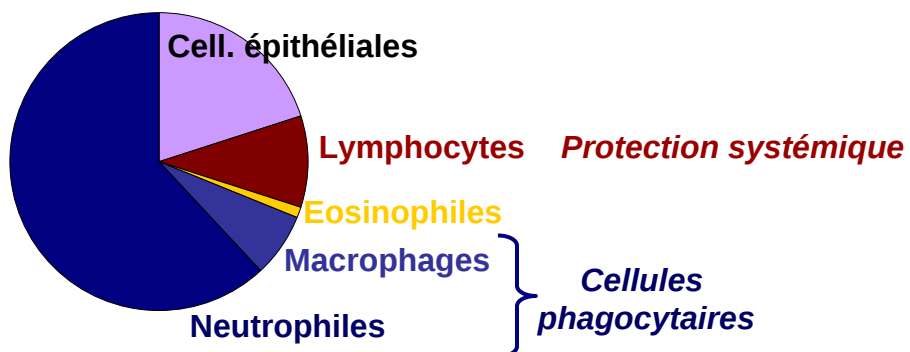
Concentrations en IgG dans le plasma
des porcelets



→ sont influencées par l'ordre de naissance

Devillers et al., 2005

Rôle immunitaire : les cellules immunitaires



Rôle immunitaire : les composés bioactifs

Lactoferrine
Lactoperoxydase
Transferrine
Lysozyme

Activité antimicrobienne

Cytokines
IL-6, IL-10
TGF- β

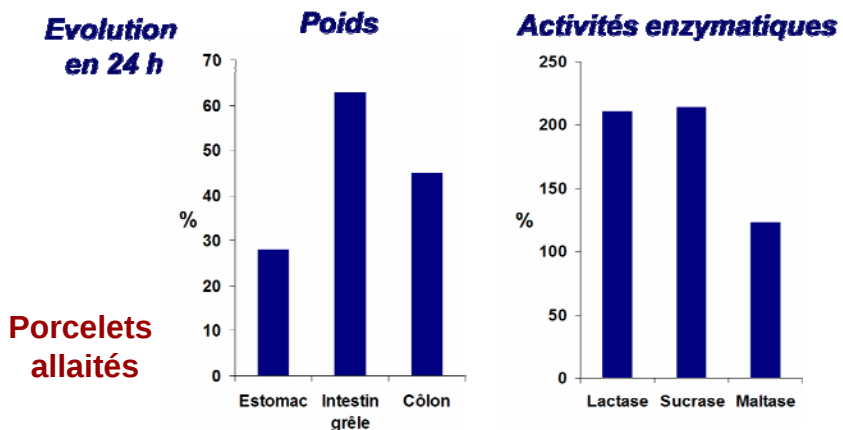
Différenciation des cellules
productrices des IgA

→ **Colostrum : immunité locale et systémique**
Participe à éduquer le système immunitaire

Caractéristiques des porcelets nouveau-nés

✓ Tractus gastrointestinal immature

→ Croissance et maturation très rapides après la naissance



Rôle physiologique : les facteurs de croissance

	Colostrum	Lait	
ng/ml			
EGF	1550	150-250	↗ croissance du tractus
TGF- β	78	6	↗ maturation fonctionnelle
IGF-I	360	100	de l'épithélium intestinal
Leptine	36	30	
μ UI/ml			↗ cicatrisation de la
Insuline	400	25-60	muqueuse (TGF- β)

*Peuvent être absorbés.
Action sur d'autres tissus ou organes ?*

Xu et al., 2000; 2002

Rôles du colostrum

- ✓ Nutritionnel : énergie immédiatement utilisable
- ✓ Immunitaire : immunité passive
- ✓ Physiologique : facteurs de croissance

Production de colostrum et survie des porcelets

Rôles du colostrum en relation avec les
caractéristiques des porcelets nouveau-nés

**Relation entre la consommation de colostrum
et les performances des porcelets**

Facteurs qui influencent la consommation de
colostrum

Production de colostrum par la truie

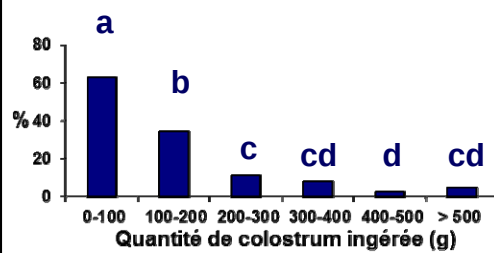
Consommation de colostrum et performances

→ Equation de prédiction
pour estimer la quantité de colostrum ingérée par
chaque porcelet,
basée sur le gain de poids individuel
pendant les premières 24 h après la naissance.

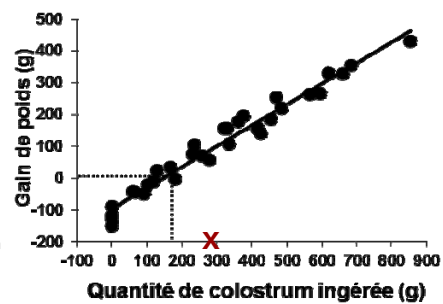
Devillers et al., 2004

Consommation de colostrum et performances

Mortalité jusqu'au sevrage

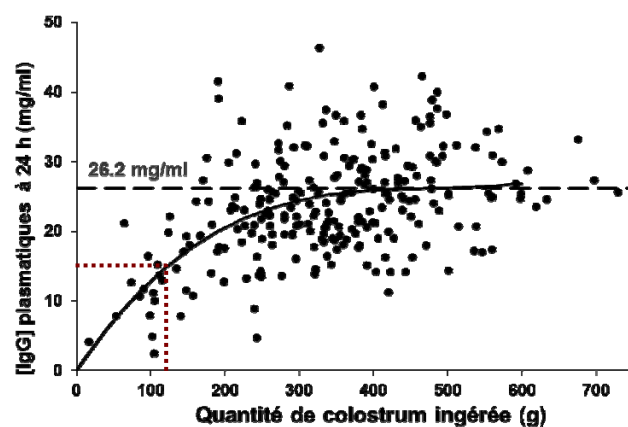


Gain de poids en 24 h



Devillers, 2004

Consommation de colostrum et performances



Devillers, 2004

Qu'est-ce qu'une immunité passive adéquate?

15 mg IgG/ml de plasma ? Coalson et Lecce, 1973

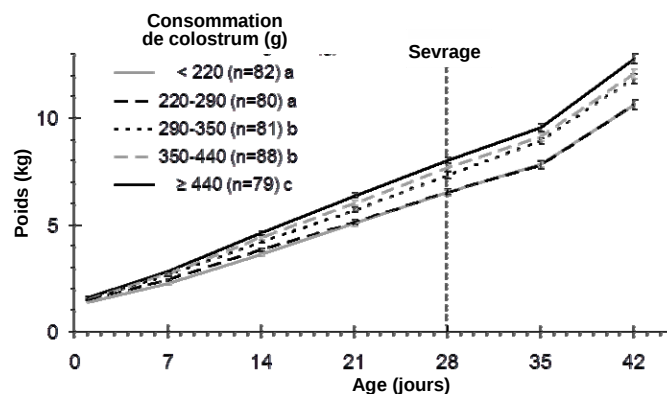
Consommation de colostrum et performances

Corrélation positive entre les [IgG]
dans le plasma des porcelets
à 2 jours d'âge et à 21-28 jours

➔ *Plus l'immunité passive est élevée après la naissance, plus l'immunité est élevée au sevrage*

Rooke et Bland, 2002

Consommation de colostrum et performances



Devilleers et al., 2011

Consommation de colostrum et performances

→ Une consommation de 200 g de colostrum
(pour un porcelet de 1,4 kg)

- réduit fortement le risque de mortalité,
- fournit une immunité passive,
- permet un gain de poids modéré.

*Une consommation de 250 g peut être recommandée
pour de bonnes performances avant et après sevrage.*

→ Représente une production de 3,3 kg de colostrum
pour 13 porcelets allaités

→ Un tiers des truies ne produisent pas assez de
colostrum pour satisfaire les besoins de leur portée.

Quesnel et al., 2012

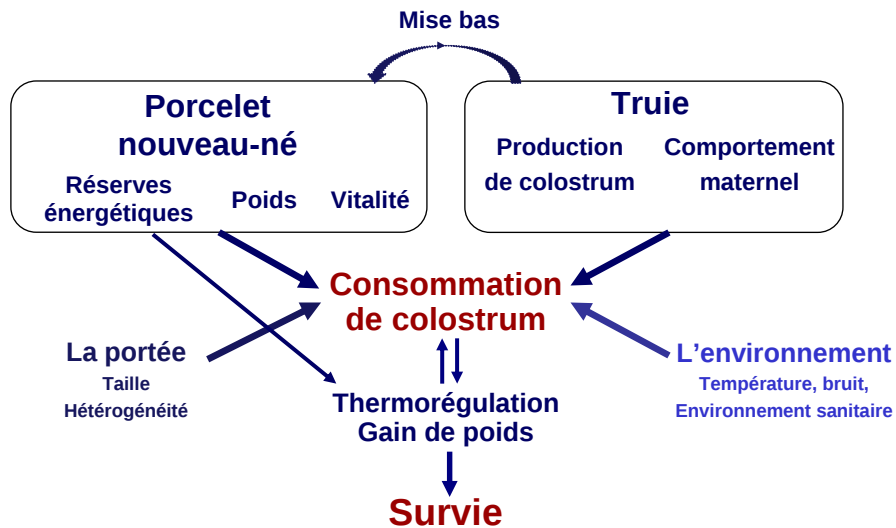
Production de colostrum et survie des porcelets

Rôles du colostrum en relation avec les
caractéristiques des porcelets nouveau-nés

Relation entre la consommation de colostrum
et les performances des porcelets

Facteurs qui influencent la consommation de
colostrum

La consommation de colostrum



Stratégies pour augmenter la consommation de colostrum

✓ Augmenter l'aptitude des porcelets à téter
en ↗ la maturité à terme et la vitalité des porcelets
Alimentation maternelle ?

Réduire la variation de poids intra-portée
Sélection génétique ? Alimentation maternelle ?

Augmenter la production de colostrum par la truie

Suralimentation pendant la gestation

Pour réduire la compétition in utero face aux nutriments
Pour stimuler le développement des organes ou tissus

Période du traitement	Niveau d'apport	Effet sur le poids naiss.
IA-50 j pc	+43%	Non
25-50 j pc	+36%	Non
25-50 ou 70 j pc	ad lib	Non
45-85 j pc	+60%	Non
25-50 ou 25-80 j pc	+100%	Non

Bee et al., 2004; Gatford et al., 2003; Cerisuelo et al., 2009; Nissen et al., 2003

100 j pc-terme +27% Non
➔ vitalité à la naissance

Quiniou, 2005

Alimentation pendant la gestation : les apports en acides gras

Huile de poisson ($\omega 3$), 91-115 j pc

➔ poids moyen de naissance

➔ vitalité à la naissance

➔ mortalité jusqu'au sevrage (35 j)

Rooke et al., 2001a, b

Huile de soja vs. Amidon, pdt toute la gestation
rien sur poids de naissance

➔ mortalité à la naissance et après

Quiniou et al., 2008

Alimentation pendant la gestation : la L-arginine

***Précurseur du NO qui stimule l'angiogénèse et la
vasodilatation***

➔ Favoriser le développement et l'activité du placenta

30-110 j pc (1.0% L-arg vs 1.7% L-alanine)

➔ nb nés vivants (11.4 vs 9.4)

➔ poids de la portée

**sans détérioration du poids moyen et de
l'hétérogénéité**

*Mateo et al., 2007
Truies primipares*

Stratégies pour augmenter la consommation de colostrum

Augmenter l'appétit des porcelets à téter

en ➔ la maturité à terme et la vitalité des porcelets

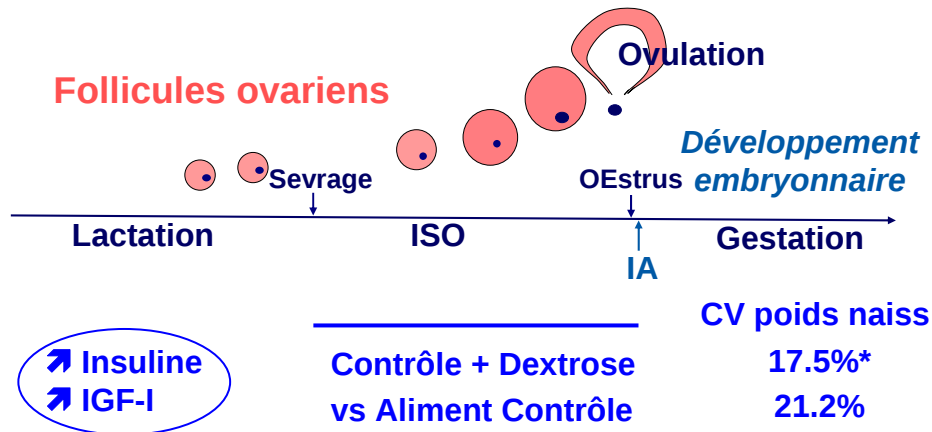
Alimentation maternelle ?

✓ Réduire la variation de poids intra-portée

Sélection génétique ? Alimentation maternelle ?

**Augmenter la production de colostrum par la
truie**

Alimentation et homogénéité des portées



Van den Brand et al., 2006

Wientjes et al., EAAP 2012

Mais pas d'impact positif sur la survie ou la croissance

Sélection génétique et homogénéité des portées

Chez le lapin :

Sélection sur la variabilité du poids de naissance

↘ variation du poids de naissance

↗ survie des jeunes

Garreau et al., 2004

Chez le porc :

Réduire génétiquement la variation du poids de naissance est possible.

Corrélation génétique entre cette variation et la mortalité des porcelets

→ Sélection pour une moindre variation des poids de naissance pourrait améliorer la survie des porcelets.

Damgaard et al., 2003

Stratégies pour augmenter la consommation de colostrum

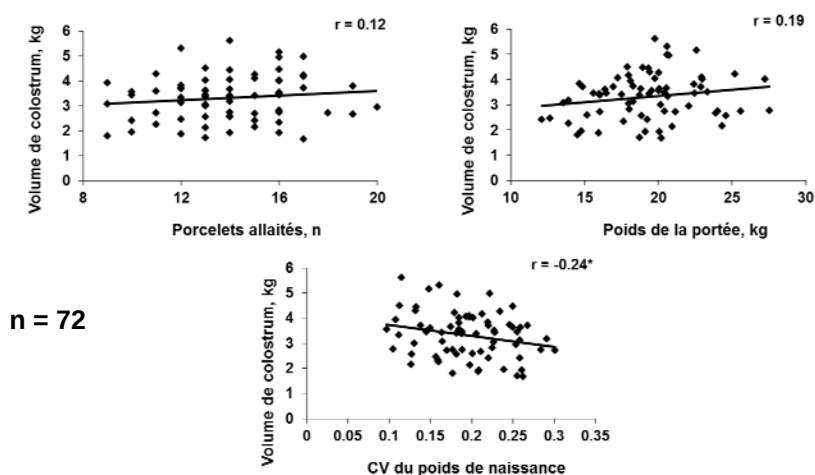
Augmenter l'aptitude des porcelets à téter

Réduire la variation de poids intra-portée

✓ Augmenter la production de colostrum

*Volume de colostrum produit très variable : 1-6 kg
Facteurs de variation ?*

Production de colostrum : facteurs de variation

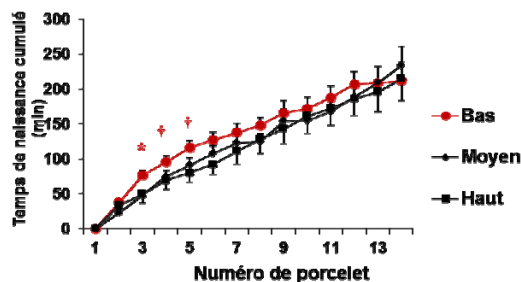


Devillers et al., 2007; Quesnel, 2011

Production de colostrum : facteurs de variation

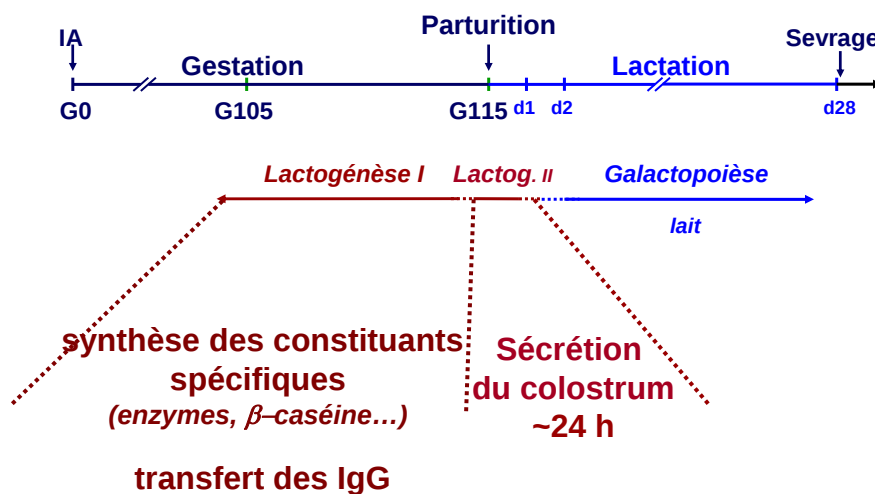
Niveau de production	Bas	Moyen	Haut	P
n	26	29	17	
Production de colostrum, kg	2.4	3.5	4.5	
Nés vivants	14.4	13.7	15.1	NS
Mort-nés	1.8 ^a	0.9 ^b	0.9 ^b	*

Cinétique de naissance des porcelets



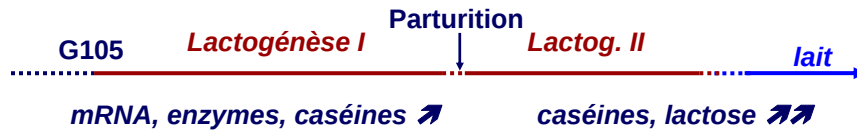
Quesnel, 2011

Lactogénèse

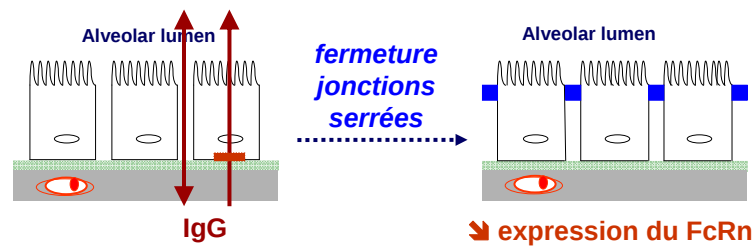


Lactogénèse : 3 événements majeurs

1. Activité métabolique des cellules épithéliales mammaires



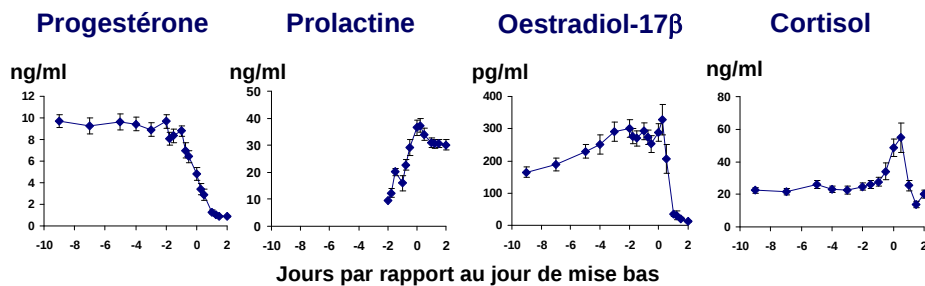
2. Changement dans la morphologie de l'épithélium mammaire



3. Transfert des IgG via un récepteur spécifique (FcRn)

Lactogénèse : 3 événements majeurs

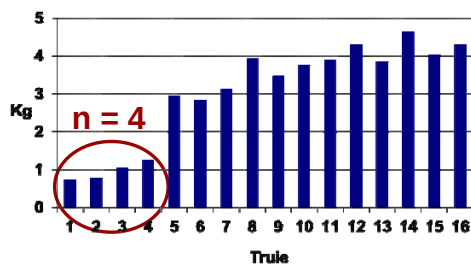
... régulés par les hormones impliquées dans la parturition and la prolactine



Indispensables
à l'initiation de la lactation

Barrington et al., 2001; Farmer et al., 2006

Régulation endocrine de la lactogénèse



Truies à Basse production:

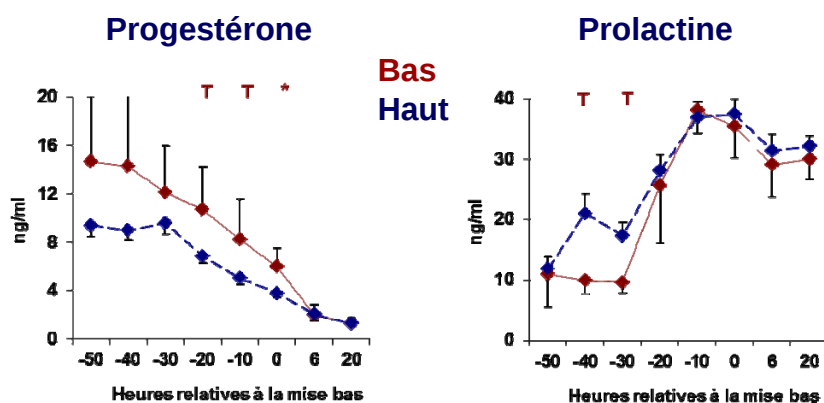
- * moins de lactose dans le colostrum
- * épithélium moins étanche

comparé aux truies à Haut niveau de production

→ Lactogénèse altérée (~1 kg)

Foisnet et al., JAS 2010

Régulation endocrine de la lactogénèse



→ Un retard dans les changements hormonaux avant mise bas pourrait altérer la lactogénèse.

Foisnet et al., JAS 2010

Régulation endocrine de la lactogénèse

Rôle de l'IGF-I ?

Corrélation positive entre la production de colostrum et les concentrations d'IGF-I avant la mise bas
($r = 0.64$, $P = 0.03$)

Quesnel et al., 2011

IGF-I

- ✓ hormone mitogène (+ renouvellement cellulaire)
- ✓ hormone anabolique (+ captation des nutriments par les cellules épithéliales mammaires)

Lee et al., 1993; Farmer et al., 2008

Alimentation et production de colostrum

Peu de données sur l'impact de l'alimentation sur le volume de production de colostrum

Les apports en acides gras

Huile de noix de coco

8% vs 8% huile de poisson
de 108 à 115 j pc

- ↗ croissance des porcelets sur 0-24 h
- ↗ volume de colostrum par 50%

Theil et al., 2010; Hansen et al., 2012

Alimentation et qualité du colostrum

Traitement En fin de gestation	Durée	[IgG] colostrum	[IgG] plasma porcelet	Perf.
Ac. Linoléique (CLA)	8 j	+	+	?
Huile de poisson	35 j	+	+	↗ GMQ
Aliment liquide fermenté	2 sem	+	?	?
Mannan oligosaccharides	3 sem	+	?	?
Immunostimulants	4-6 sem	+	?	↘ diarrhée

*Impact via des effets immunomodulateurs
de composés actifs ?*

Farmer et Quesnel, 2009

Conclusions et perspectives

**Augmenter la consommation de colostrum par
les porcelets est essentiel :**

pour réduire la mortalité néonatale
pour augmenter la protection immune des porcelets
(contexte de réduction de l'usage des antibiotiques)

Augmenter la production de colostrum par la truie

Besoin de nouvelles connaissances sur l'impact :

- ✓ du statut endocrinien et métabolique pendant la période péripartum
- ✓ du développement de la glande mammaire
- ✓ du comportement maternel.



merci de votre attention

DIET
AGRICULTURE
ENVIRONMENT

INRA