

# De la suspicion à la confirmation de l'acétonémie de la vache laitière :

- quels outils diagnostics ?
- quelles actions correctrices et préventives ?

Pr Hugues Guyot et Pr Christian Hanzen

4 juin 2013

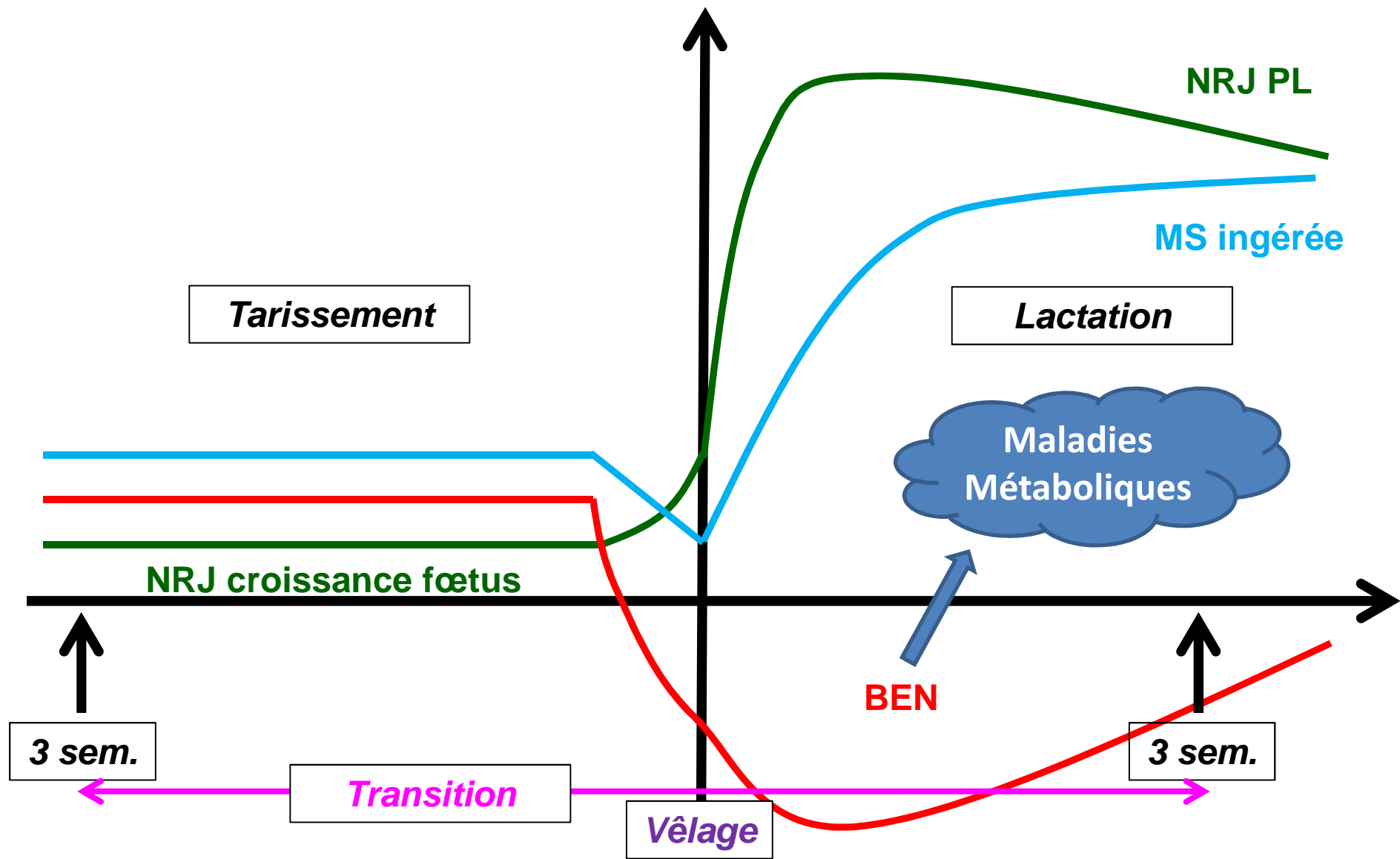


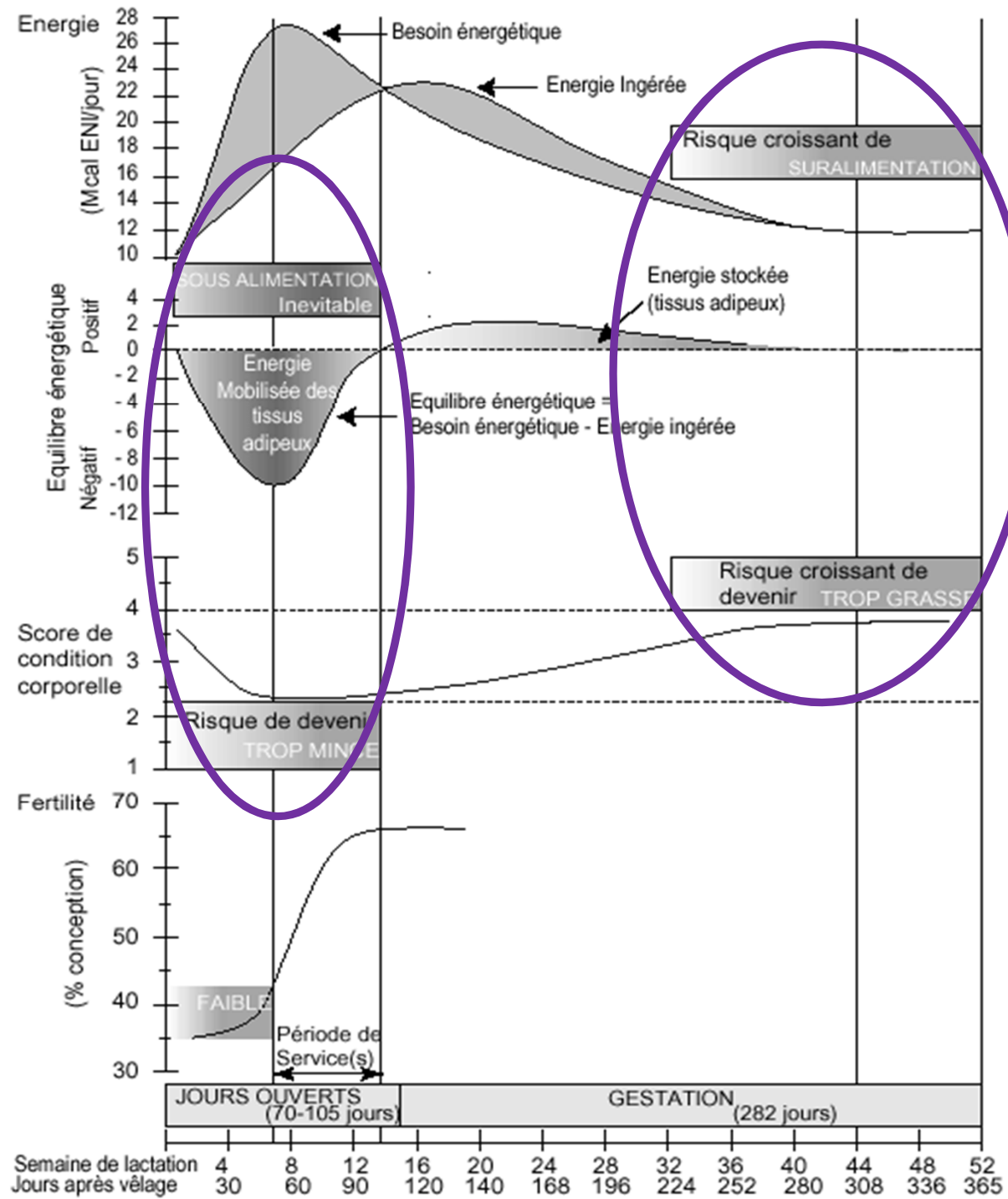
## Objectifs de la formation

1. Comprendre le métabolisme énergétique de la vache laitière durant la période de transition
2. Définir l'acétonémie, ses principaux signes cliniques et sa prévalence
3. Enoncer les signes d'appel individuels et de troupeau laissant suspecter une acétonémie
4. Comprendre les effets de l'acétonémie sur ces signes d'appel
5. Mettre en œuvre les moyens propédeutiques permettant de confirmer une acétonémie au niveau individuel
6. Mettre en œuvre les moyens propédeutiques pour identifier l'acétonémie au niveau du troupeau
7. Mettre en place une approche curative individuelle de l'acétonémie
8. Mettre en place une approche préventive de troupeau de l'acétonémie

Objectif 1 :

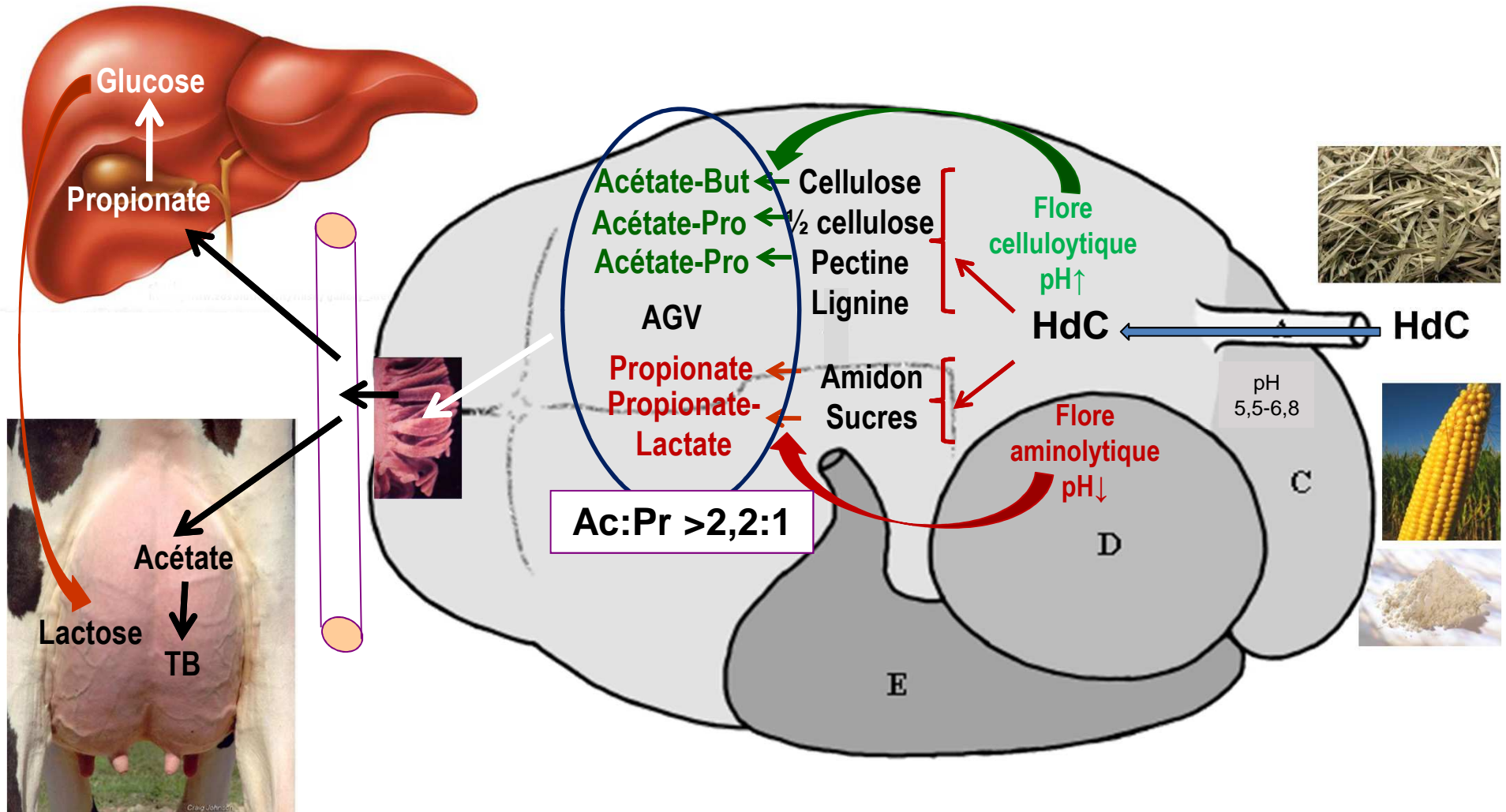
Comprendre le métabolisme énergétique de la vache laitière au cours de la période de transition





## Métabolisme énergétique: sources d'énergie

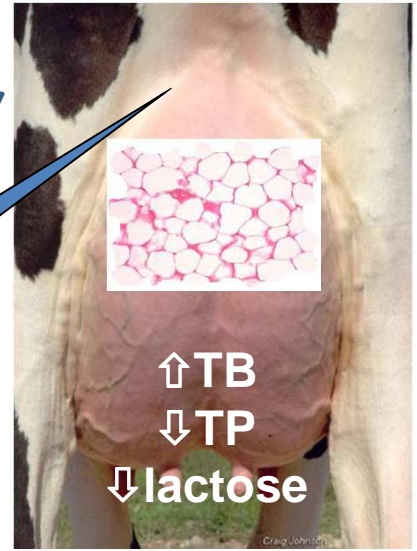
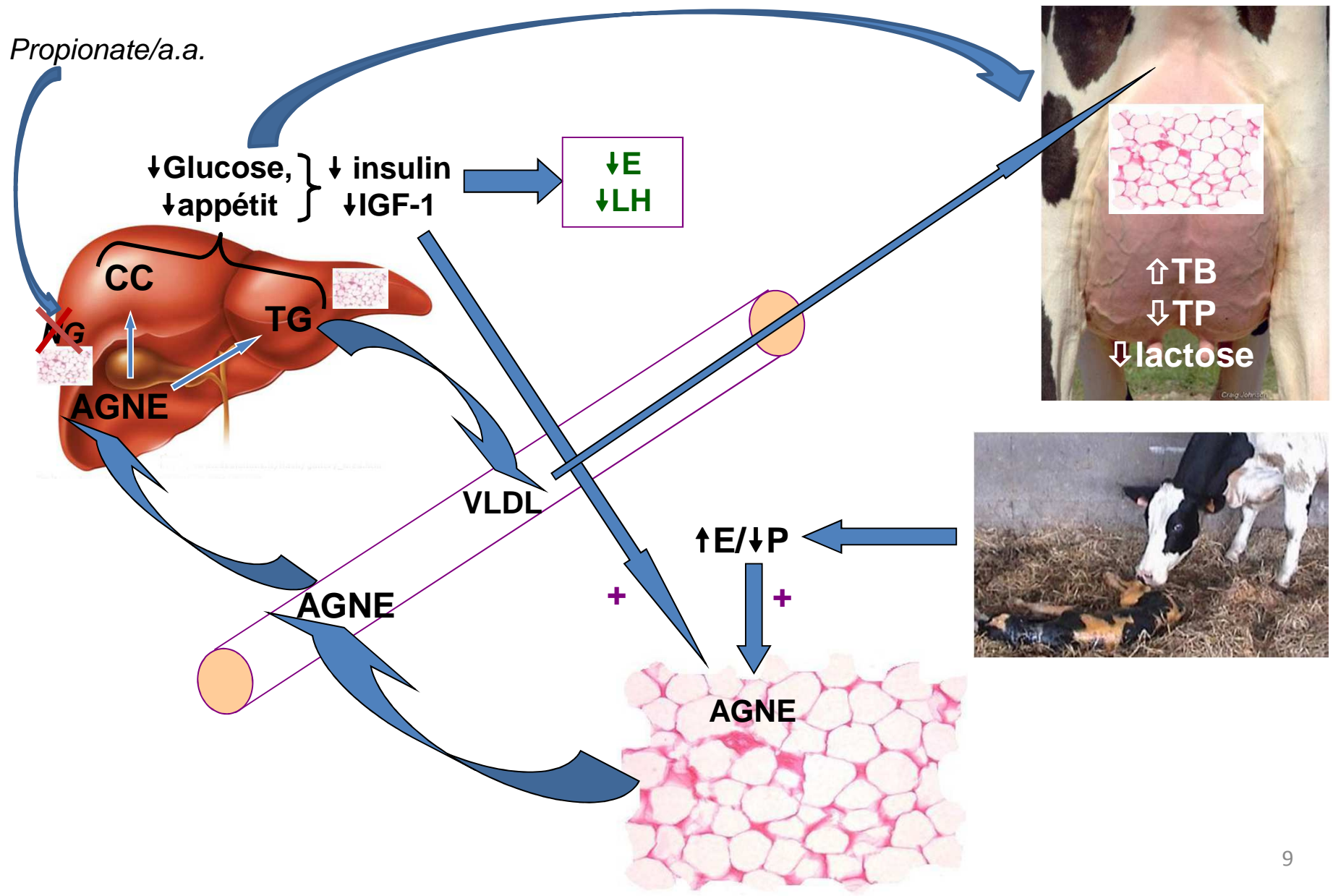
- ◆ H de C dégradées dans rumen → ac. propionique
- ◆ Ac. propionique → Glucose (Foie: Néoglucogenèse)
- ◆ Si manque de glucose (↓ Néoglucogenèse) → utilisation de source d'énergie alternative : graisses
  - ◆ AGNE
  - ◆ Corps Cétoniques
  - ◆ = épargne de glucose
- ◆ Fin gestation (foetus) / début lactation (PL) : stress important (ne peuvent pas se passer de glucose et acides aminés)



## Métabolisme énergétique : l'acétonémie

- ◆ **BEN** : normal dans 1 certaine mesure
- ◆ Acétonémie, DGF si maladaptation à BEN
  - ◆ ↑↑ sensibilité des tissus adipeux
  - ◆ ↑↑ AGNE dans le sang
- ◆ Facteurs déterminants
  - ◆ Haute PL (génétique)
  - ◆ Fin gestation
  - ◆ SC ↑ → ↑ masse adipeuse → ↑ taille adipocytes
  - ◆ ↑ résistance à l'insuline (obésité)





Objectif 2 :

Définir l'acétonémie et ses principaux signes cliniques

# Définition

## Trois façons de définir l'acétonémie

- Primaire >< Secondaire
- Clinique >< Sub-Clinique
- Type I >< Type II

# Acétonémie primaire vs secondaire

- ◆ **Primaire** : maladaptation BEN début lactation, défaut de « carburant » au pic
- ◆ **Secondaire**
  - ◆ ↓ consommation aliment lors de métrite, mammite, DGC, RPT, FL, boiterie, trauma ...
  - ◆ Ingestion de C.C. préformés (e.g. acide butyrique dans ensilage, pH ensilage < 5), parfois appelé **Type III** (cétose butyrique)
  - ◆ Ensilage avec amines toxiques
  - ◆ Carence en Co, Na

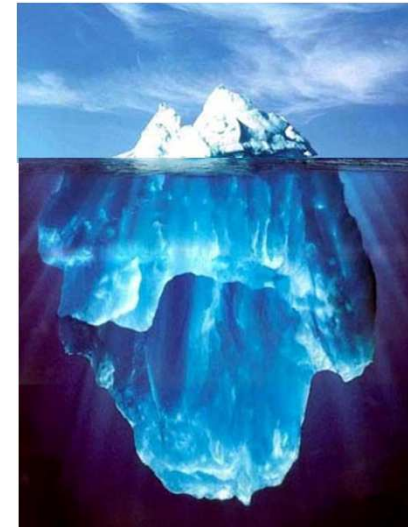
# Acétonémie clinique vs subclinique

## ◆ Clinique

- ◆ ↓ ↓appétit, ↓ poids, ↓ PL, ↓ rumination,
- ◆ dépression, odeur acétone,
- ◆ signes nerveux

## ◆ Sub-clinique

- ◆ amaigrissement
- ◆ ↓ PL
- ◆ Absence pic lactation ou pic inversé
- ◆ ↓ fertilité
- ◆ ↑ sensibilité autres pathologies



# Acétonémie type I vs type II

## Acétonémie de type I

- Acétonémie de « production »
- 3-6 semaines *pp* (~pic)
- Incapacité du foie à remplir demande en neoglucogenèse
- NeoGlucogenèse tourne à fond, mais il y a un manque de précurseurs du glucose
- AGNE utilisés massivement → Corps Cétoniques
- Peu accumulation de TG dans le foie

# Acétonémie type I vs type II

## Acétonémie de type II

- Acétonémie type « gras » (foie gras)
- Hyperglycémie + hyperinsulinémie + résistance à l'insuline
- ↑ sensibilité tissus adipeux
- ↑↑ AGNE foie: Néoglucogénèse et cétogénèse  $\neq$  max
  - ↑↑ TG foie: dégénérescence graisseuse (faible exportation via VLDL)
  - Foie gras = ↓ néoglucogénèse → ↓ glycémie
  - ↓ glycémie → ↑↑ mobilisation graisses

Et donc cercle vicieux



# Acétonémie type I vs type II

## Acétonémie de type II

- ◆ Se prépare en fin de gestation
- ◆ Symptômes peu de temps après vêlage, bien avant pic lactation
- ◆ Glycémie +  $\uparrow$ , C.C. +  $\downarrow$  par rapport au type I
- ◆ Moins bonne réponse aux thérapeutiques !



# Acétonémie type I vs type II

	Type I	Type II
Glucose	↓ ou No	No ou ↑
BHB	↑↑ à ↑↑↑↑	↑ à ↑↑
Insuline	↓ ou No	↑ (Résistance)
AGNE	No ou ↑	↑ à ↑↑
SC	No à ↓	↑↑↑
Apparition	3-6 s (pic)	Proche pp

*Dans cet exposé, uniquement*  
**ACETONEMIE 1<sup>ère</sup> Sub-Clinique, TYPE I**

Objectif 2 :

préciser la prévalence de l'acétonémie  
subclinique de type I

## Prévalence de l'acétonémie subclinique

- Grandes variations
  - selon la littérature
  - moyen diagnostic (lait, sang, urine)
  - seuil utilisé (e.g. BHB sang: 1 mmol/L, 1,2 mmol/L ; 1,4 mmol/L)
- Valeurs comprises entre **29 et 73%**
- En moyenne : **~30%**

1. Macrae, A.I. *et al.* Prevalence of clinical and subclinical ketosis in UK dairy herds 2006-2011. World Buiatrics, Lisbon, Portugal, 2012.

2. McLaren *et al.* The relationship between herd level disease incidence and return over feed index in Ontario dairy herds, Canadian Veterinary Journal, Vol 47. August 2006.

3. Valergakis E G, *et al.* Epidemiologic characteristics of subclinical ketosis in dairy cows, World Buiatrics, Lisbon, Portugal, 2012.

4. Duffield, Impact of hyperketonaemia on health and production in lactating dairy cows for special patients, 63rd CVMA convention 6-9 July 2011.

## Prévalence de l'acétonémie subclinique

### Etude ELANCO\*

- Pays-Bas, France, Allemagne, Italie, UK, (Belgique *en cours*)
- moyen diagnostic : lait (keto-Test),  $\geq 100 \mu\text{mol/l}$
- ~2.500 vaches (74 fermes laitières), vaches 7-21 j. *pp*

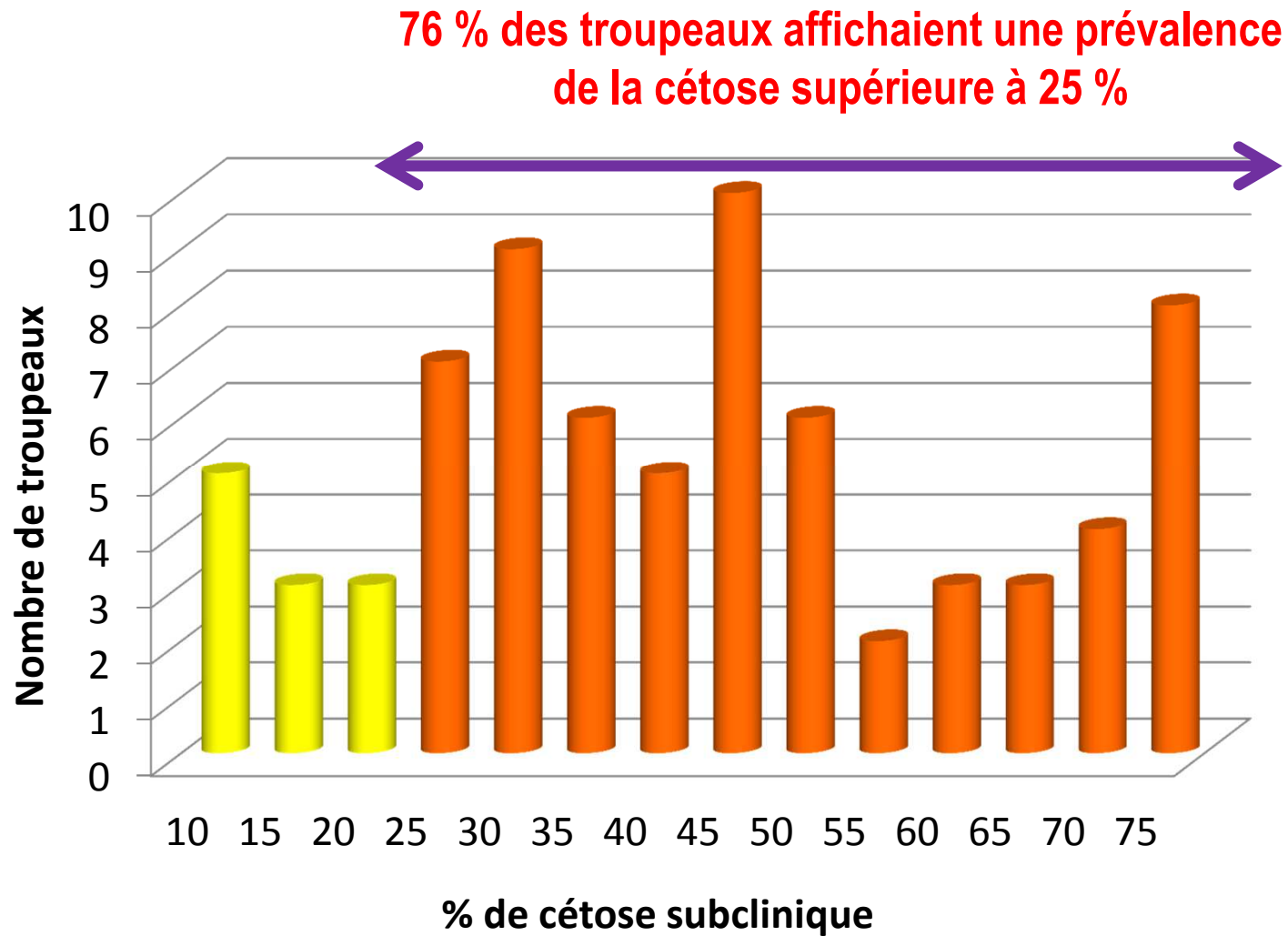
\*Elanco Ketosis Farm Audit 2011, Study No. GN4FR110006

## Prévalence de l'acétonémie subclinique

	Pays	Cétose clinique	Cétose subclinique*
	Royaume-Uni	0,5 %	30 %
	France	0,5 %	58 %
↓ (<3%)	Allemagne	2,4 %	45 %
	Italie	0,5 %	29 %
	Pays-Bas	0 %	38 %

↑  
(~39%)

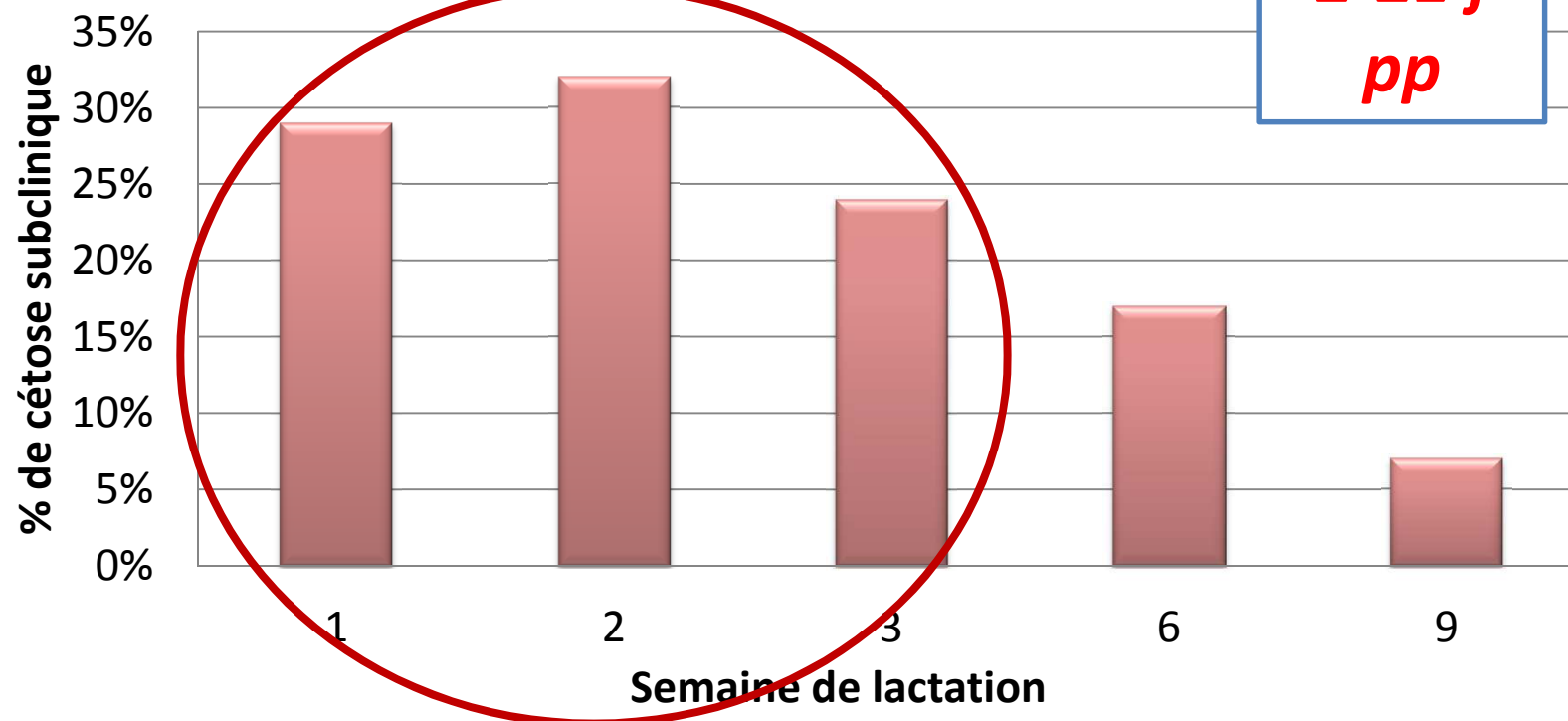
## Prévalence de l'acétonémie subclinique



# Prévalence de l'acétonémie subclinique

Pourcentage de vaches atteintes de cétose subclinique en fonction de la semaine de lactation

(BHB dans le sérum > 1 200  $\mu\text{mol/l}$ )



1. Duffield, T.F., Sandals, D., Leslie, K.E., Lissemore, K., McBride, B.W., Lumsden, J.H., Dick, P., Bagg, R. 1998 J. Dairy Sci 81:2866-2873.

Objectif 3 :

Enoncer les signes d'appel individuels et de troupeau laissant suspecter une acétonémie



## Trois préliminaires

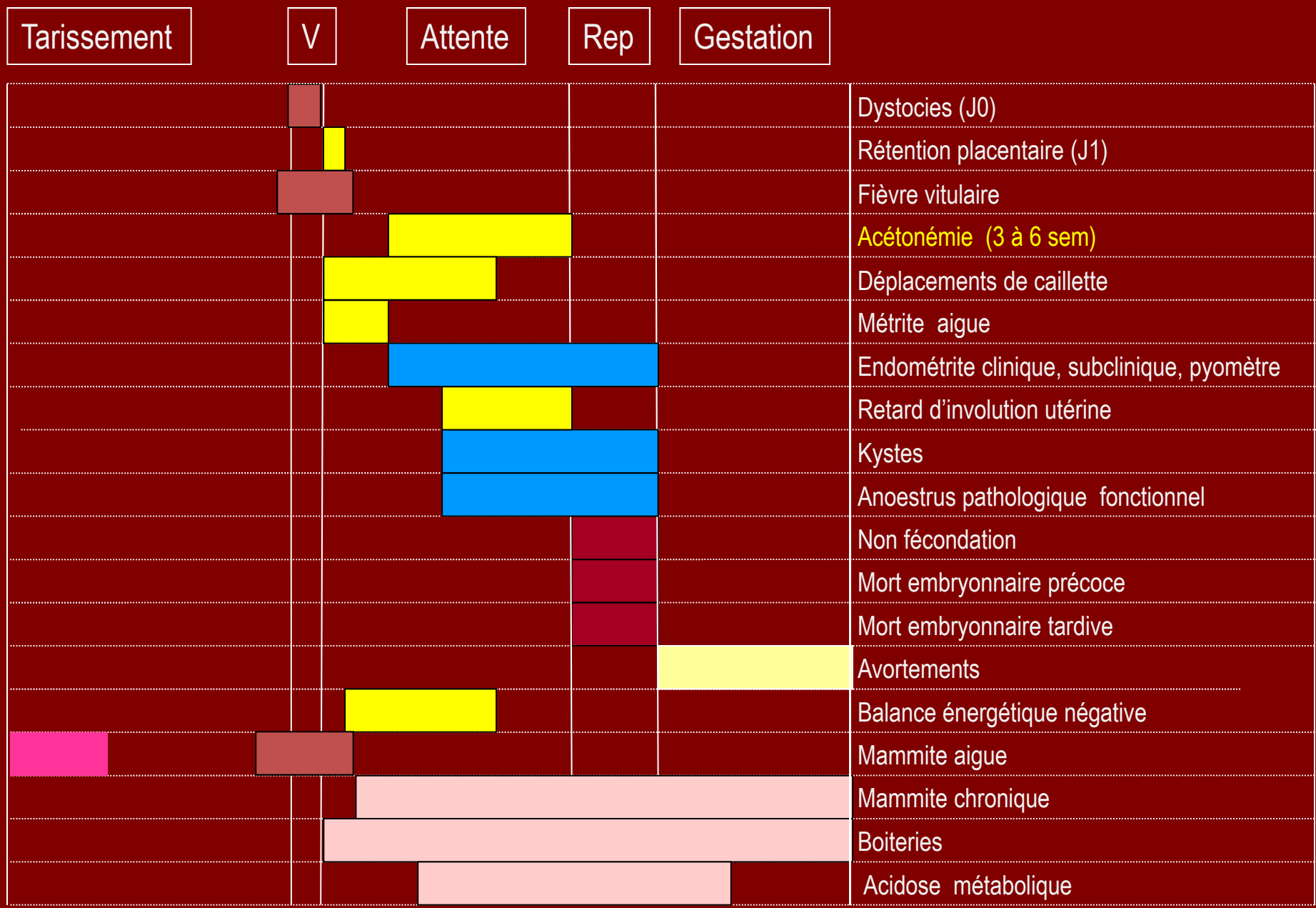
Le vêlage : une période à risque

L'acétonémie : une pathologie parmi d'autres

Le raisonnement hypothético-déductif comme démarche pour résoudre un problème tel que parfois posé par les éleveurs laitiers en ces termes : « mes vaches ne sont pas pleines »

## Le vêlage : une situation stressante

- Changements hormonaux (chute P4 et augmentation oestrogènes)
- Dystocies
- Changement d'alimentation (période de transition)
- Changement d'environnement
- Adaptation à la traite (primipares)
- Changements de hiérarchie (primipares in pluripares)
- Augmentation de la production laitière
  - Augmentation brutale des besoins en énergie
  - Augmentation brutale des besoins en Ca



L'acétonémie : une pathologie parmi d'autres

« mes vaches ne sont pas pleines »

Transformation sémantique

Le troupeau présente-t-il de l'infécondité ?

Quantification

Calcul de l'intervalle entre la dernière IA ou l'IF et le vêlage précédant

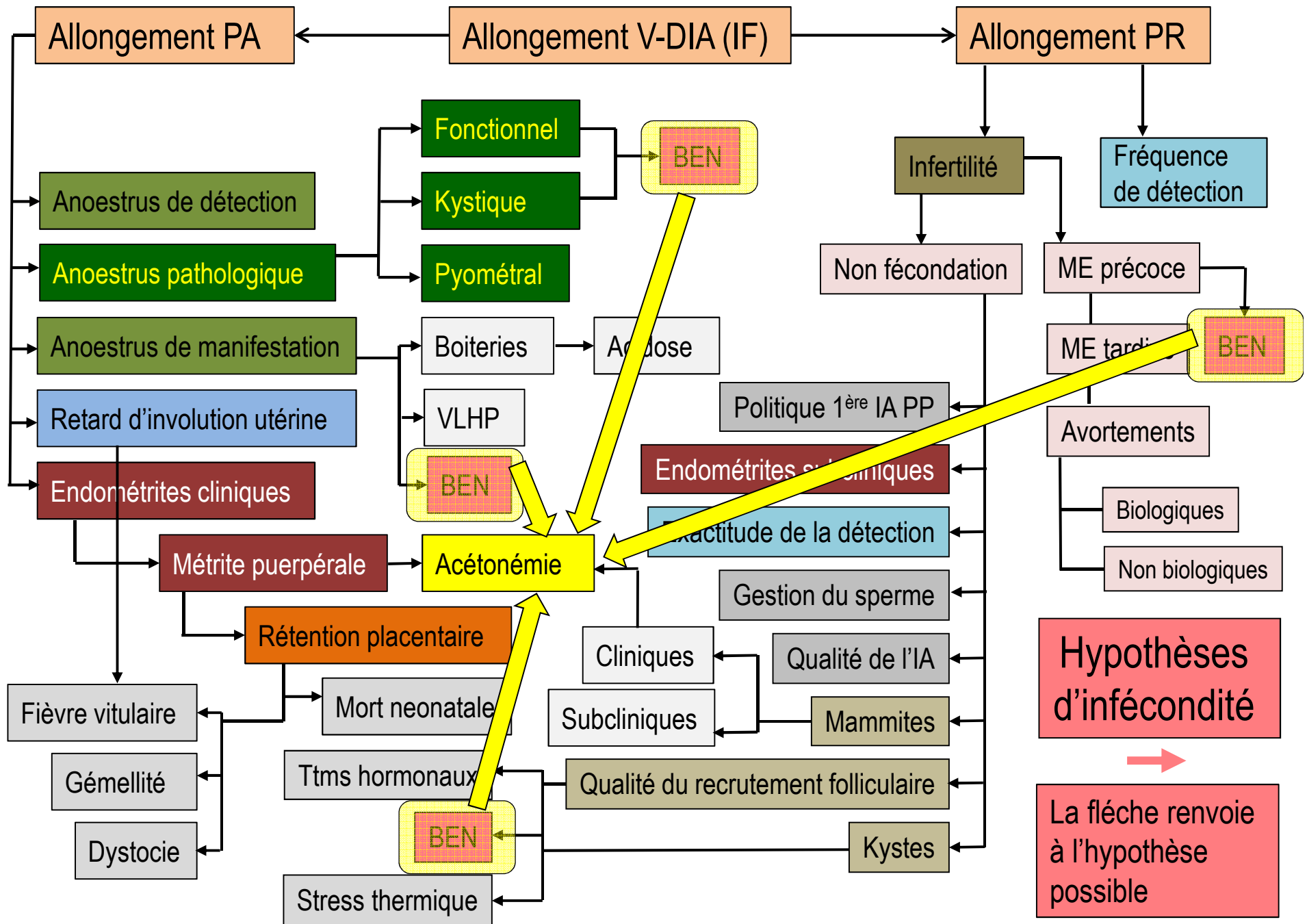
Interprétation

85 à 100 J  
Pas de problème

100 à 110 J  
Ouvrons l'oeil

> 110 J  
Problème

Analyse : Formulation d'hypothèses



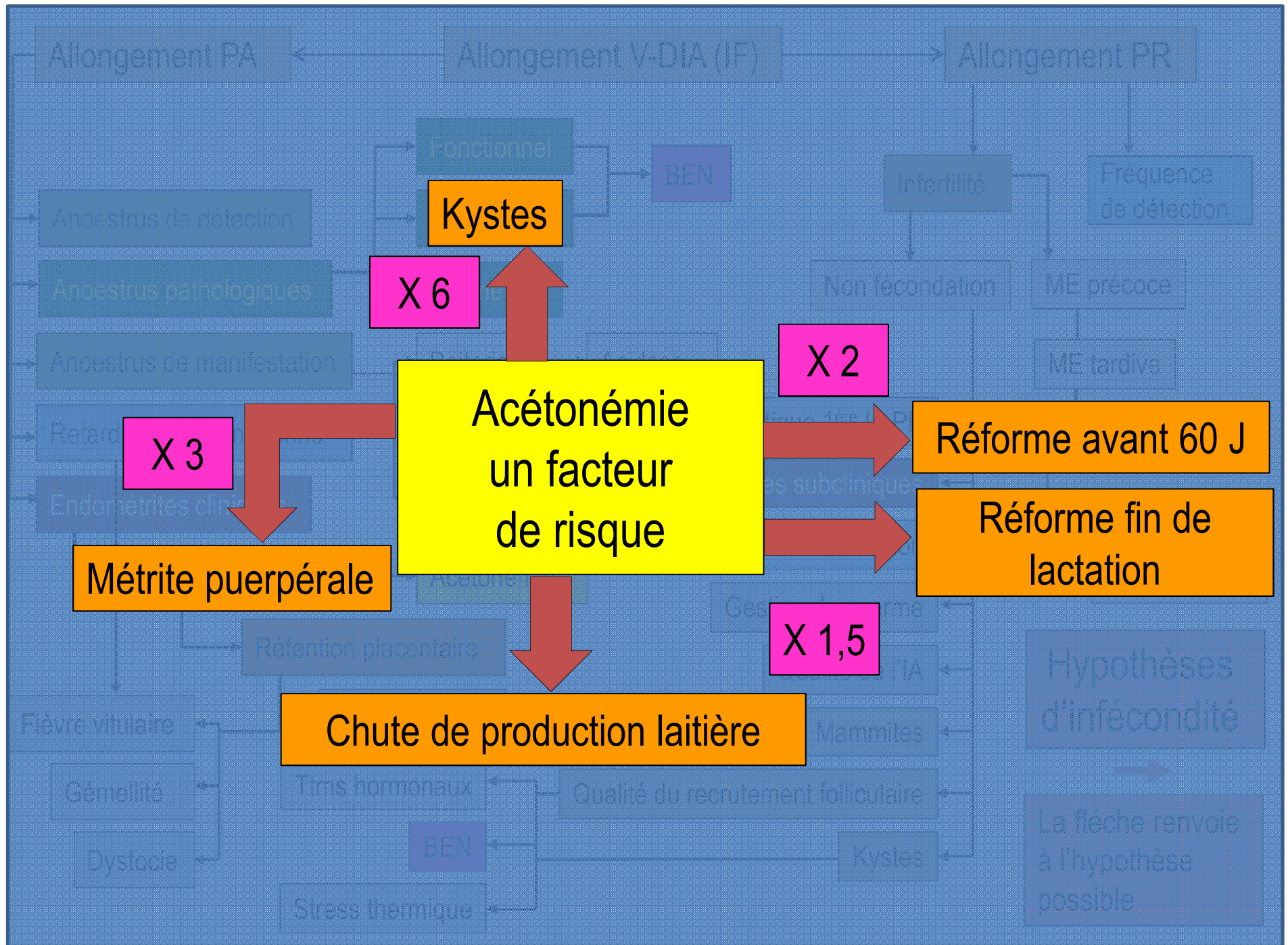
**Hypothèses d'infécondité**

La flèche renvoie à l'hypothèse possible

Les signes d'appel : de quoi parlons-nous ?



Définir les plus importants



# Les infections utérines



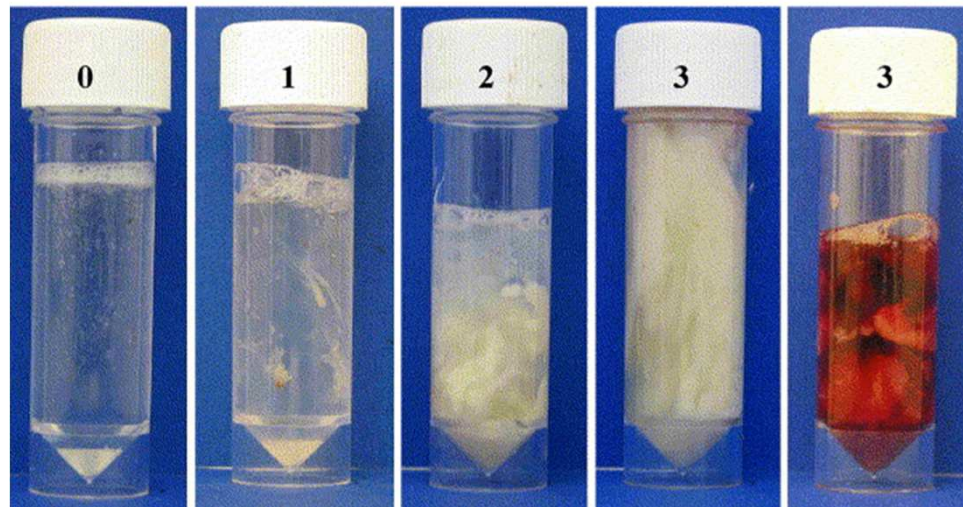
## La métrite aigüe ou puerpérale

- = lochiomètre, métrite septicémique, métrite toxique
- au cours des 21 premiers jours du postpartum.
- symptômes généraux : perte d'appétit, diminution de la production laitière, maintien ou l'augmentation de la température au-dessus de 39.4-39,5°C, acétonémie, arthrites, état de déshydratation, déplacement de la caillette, infection mammaire.
- symptômes locaux : écoulement brunâtre puis nettement purulent blanc jaunâtre, épais et malodorant (sanies), couleur lie de vin (métrite gangréneuse : *Cl perfringens*), persistance du fremitus utérin

## L'endométrite clinique

- Absence habituelle de symptômes généraux
- > 21 jours postpartum
- involution utérine et cervicale complète ou non
- écoulements purulents (3<sup>ème</sup> degré), mucopurulents (2<sup>ème</sup> degré) ou de flocons de pus voire de mucus trouble (1<sup>er</sup> degré).

Endometritis scoring scheme



Williams EJ et al. Theriogenology, 2005,63,102-117.

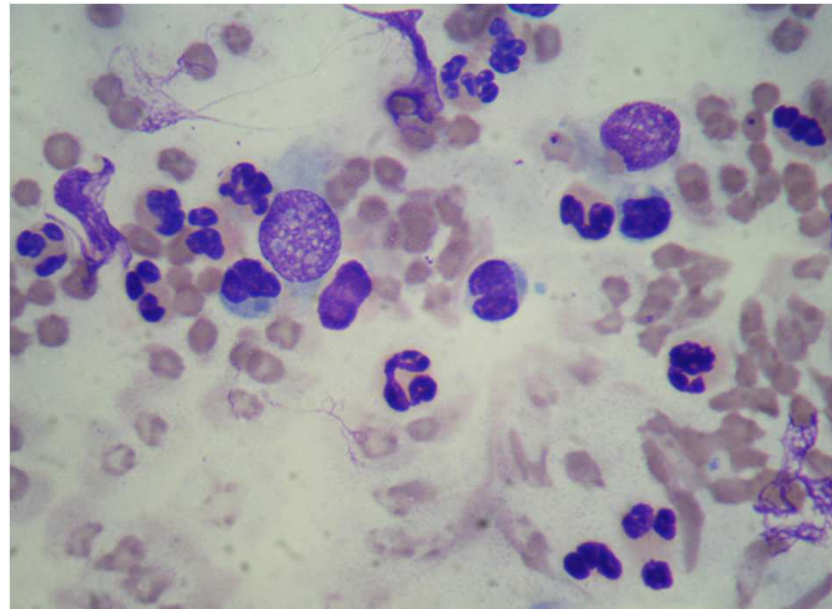
## Le pyomètre

- = accumulation de pus dans la cavité utérine avec fermeture complète ou partielle du col utérin.
- Association le plus souvent à un corps jaune
- Apparition le plus souvent après la première ovulation
- Anoestrus pathologique

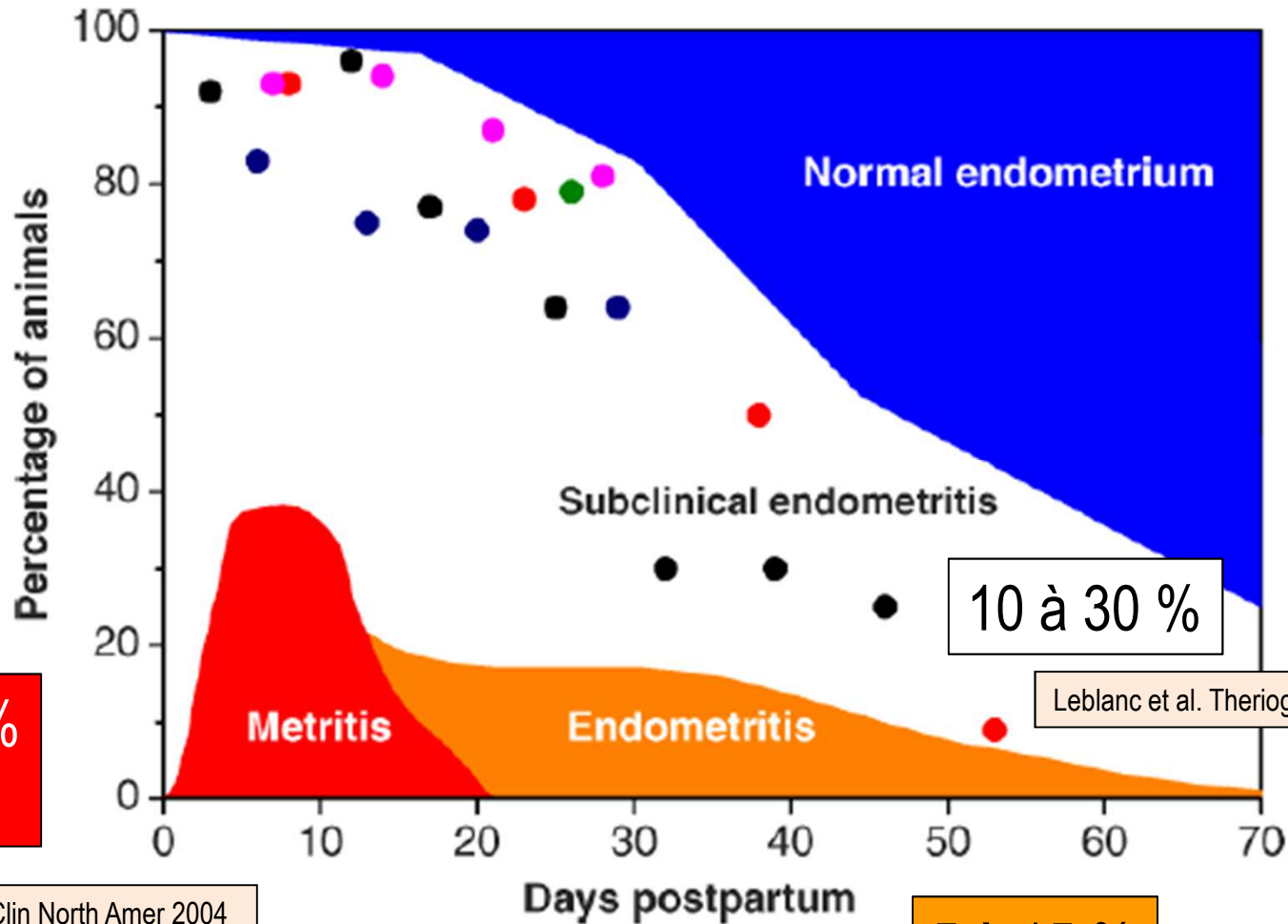


## L'endométrite subclinique

- = état inflammatoire de l'endomètre en l'absence de sécrétions anormales dans le vagin (non décelable cliniquement)
- Apparition après l'involution histologique complète de l'utérus.
- Diagnostic implique une analyse cytologique (neutrophiles)
  - J 21 à J 33 : > 18 %
  - J 34 à J 37 : > 10 %
  - J 28 à J 41 : > 8 %
  - J 40 à J 60 : > 5 %
- Impact négatif sur la fertilité



# Les infections utérines : fréquence relative



10 à 20 %  
(J3 à J9)

10 à 30 %

5 à 15 %

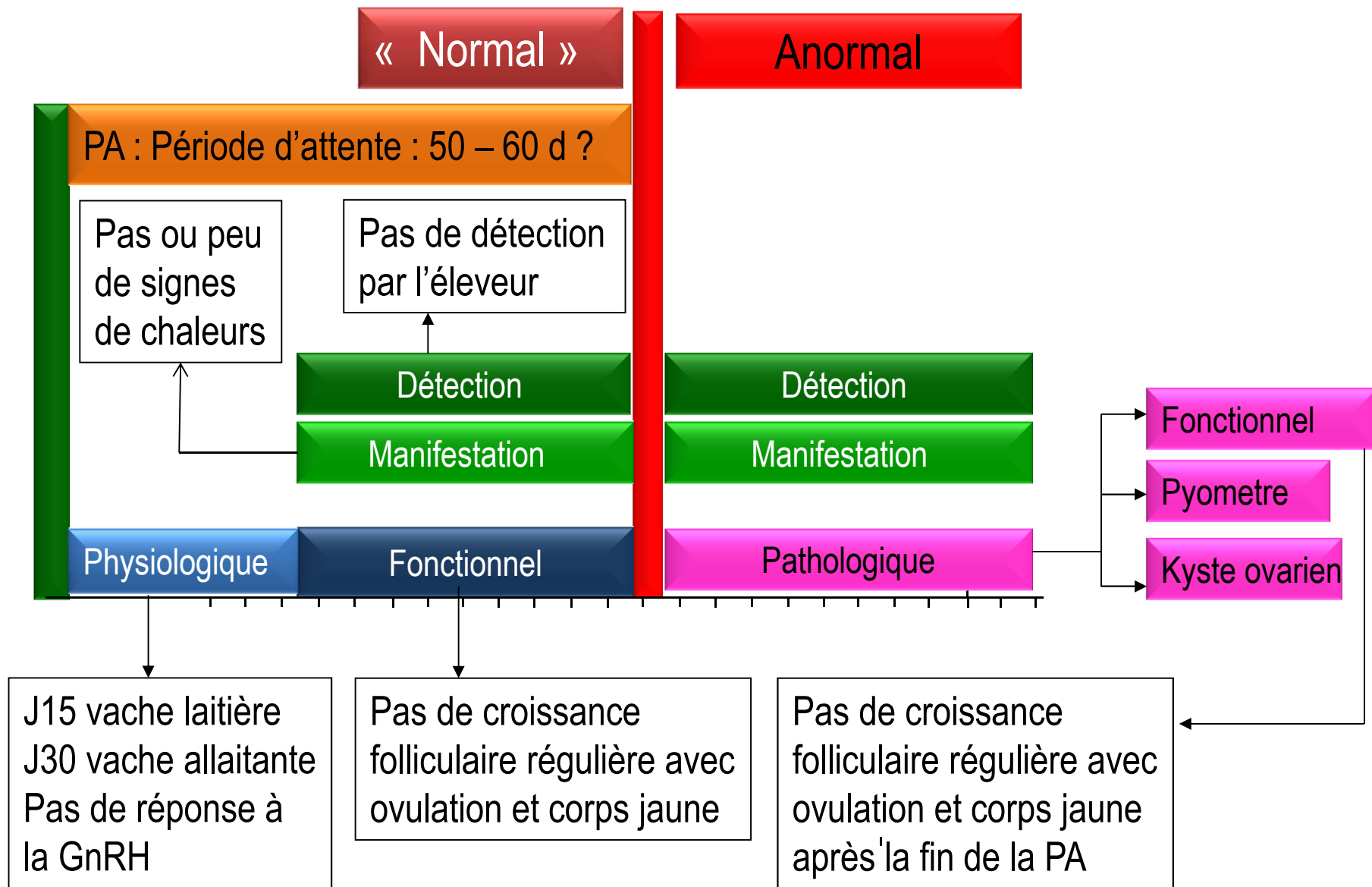
Sheldon et al. Vet Clin North Amer 2004

Sheldon et al. Biology of reproduction 2009

Dubuc et al. J.Dairy Sci. 2010

Leblanc et al. Theriogenology 2011

# Les anoestrus du postpartum



Anoestrus vous avez dit anoestrus ....

Theriogenology 71 (2009) 1333–1342

Review

Postpartum anestrus in dairy cattle

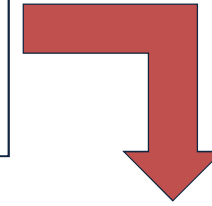
A.T. Peter<sup>a,\*</sup>, P.L.A.M. Vos<sup>b</sup>, D.J. Ambrose<sup>c</sup>

4 types d'anoestrus en fonction de la  
dynamique de la croissance  
folliculaire

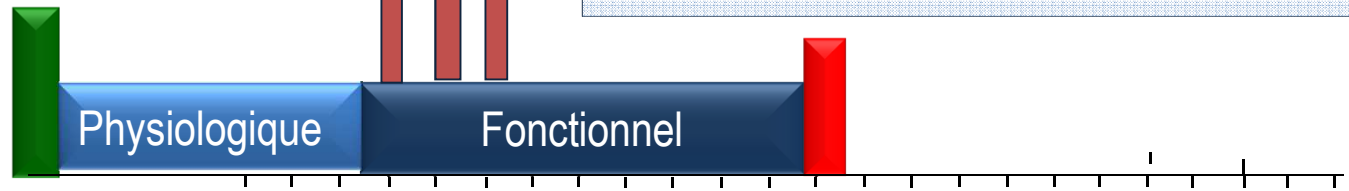
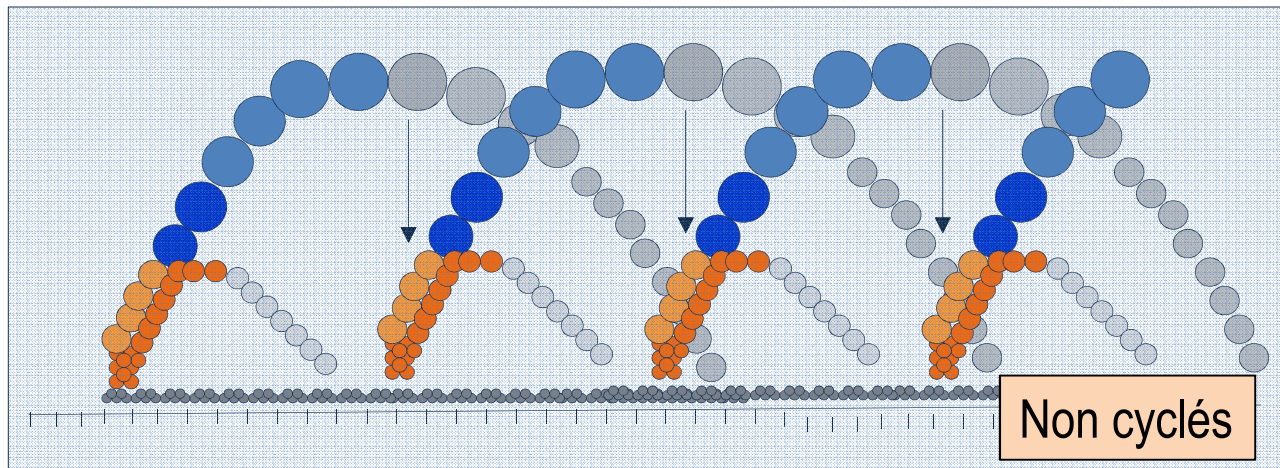
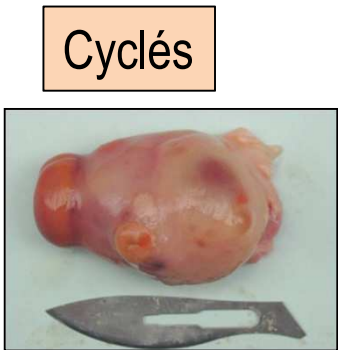
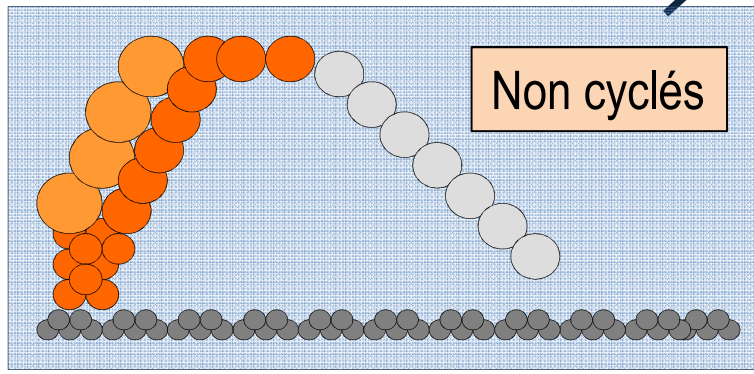


## L'anoestrus physiologique (Anoestrus de type 1)

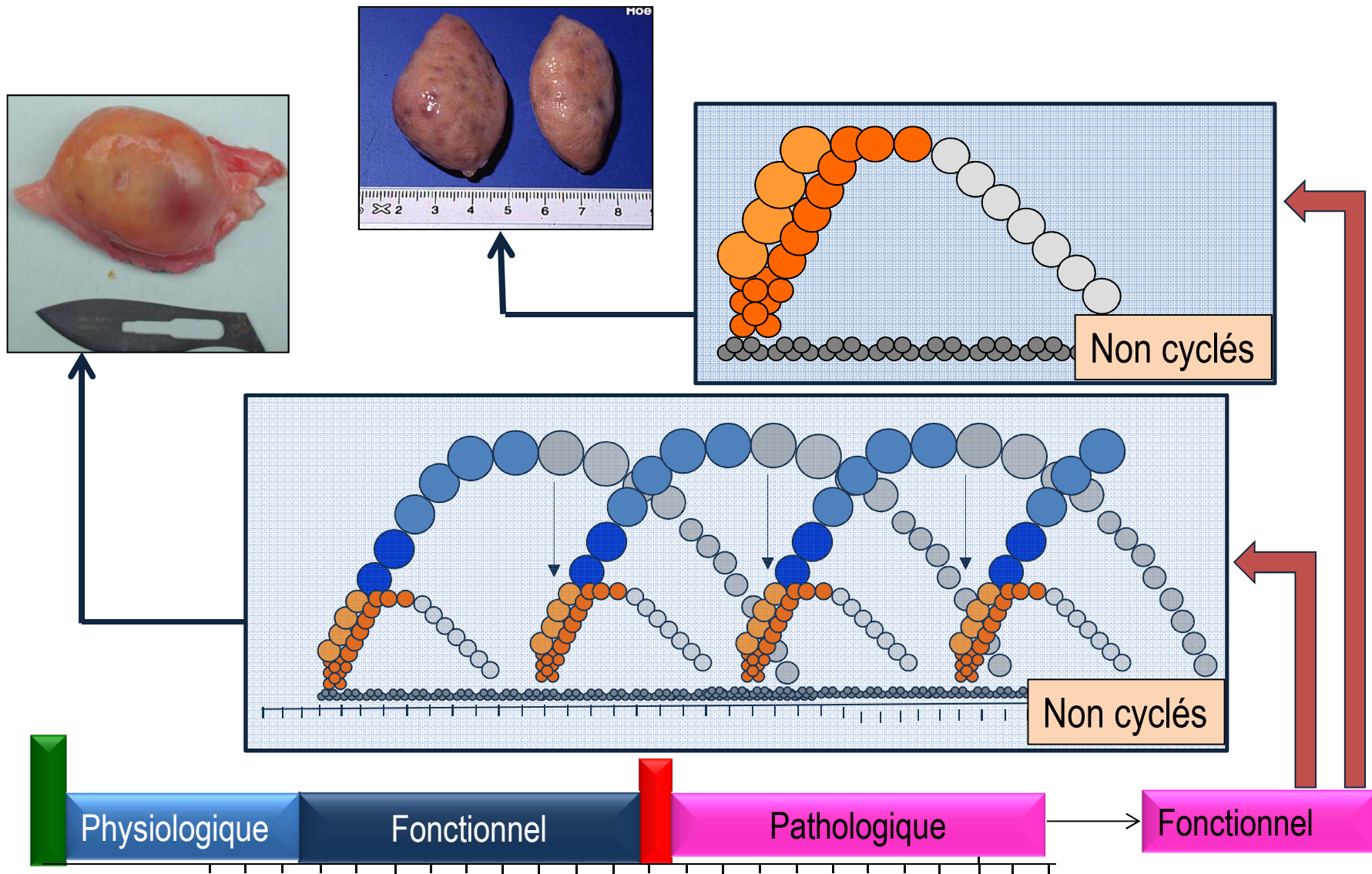
Identification par échographie de follicules  $< 9$  mm  
Pas de corps jaune  
(Ovaires granuleux voire lisses)



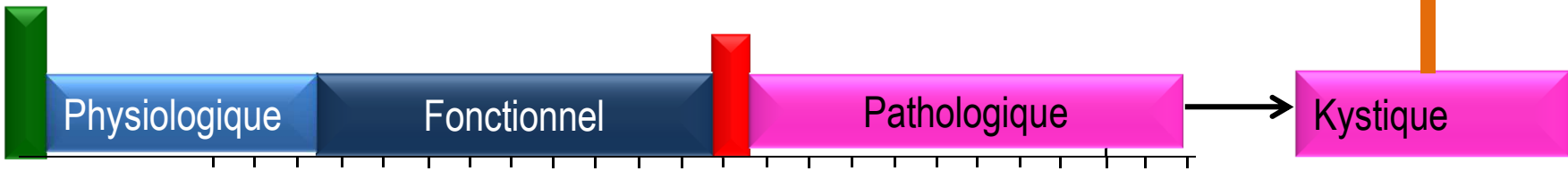
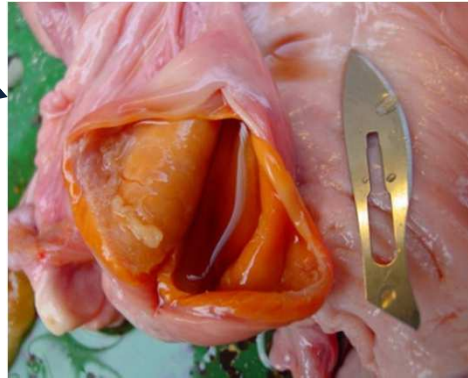
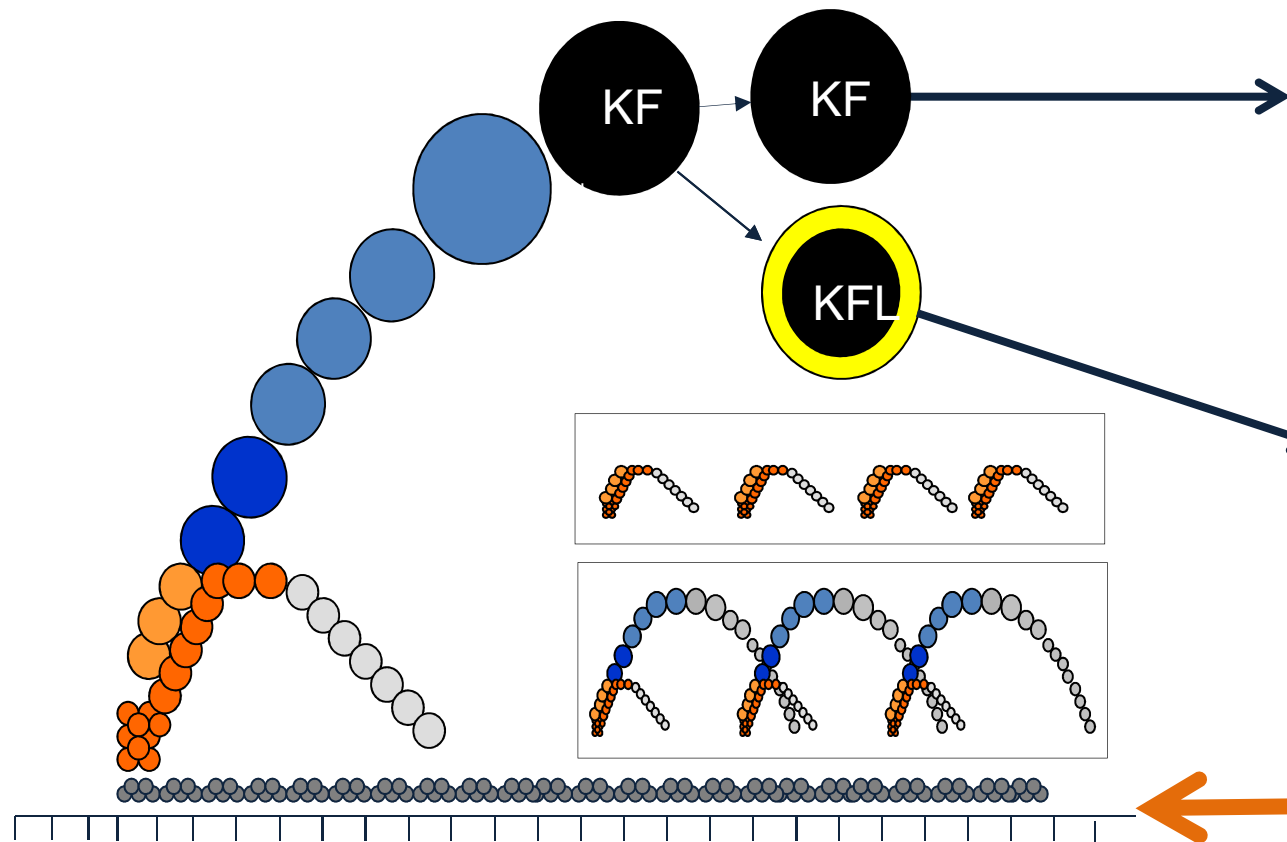
Anoestrus fonctionnel : anoestrus de type 1 ou 2



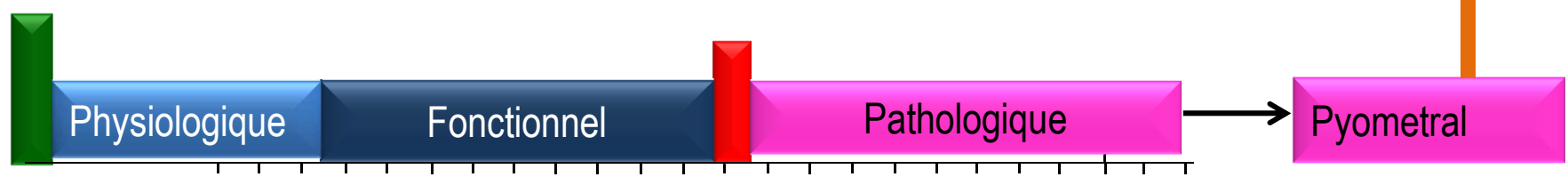
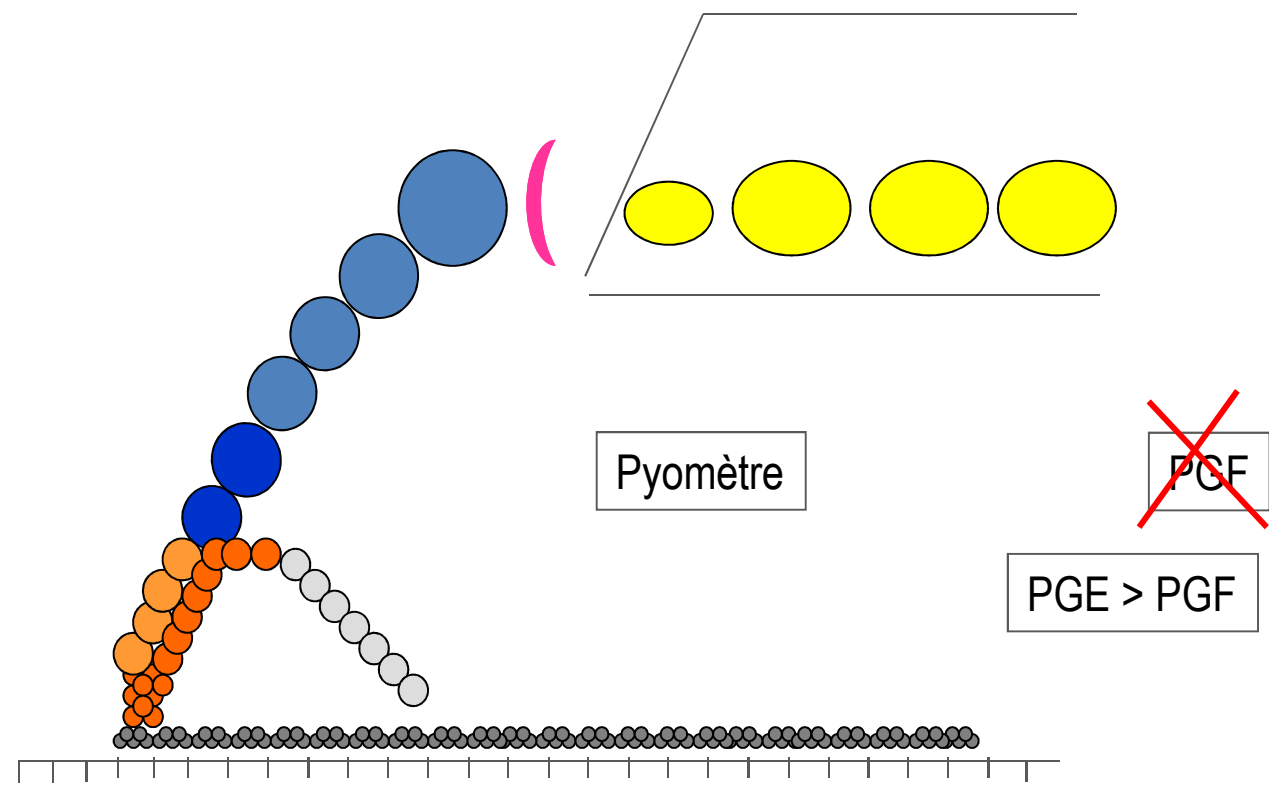
# Anoestrus pathologique fonctionnel : anoestrus de type 1 ou 2



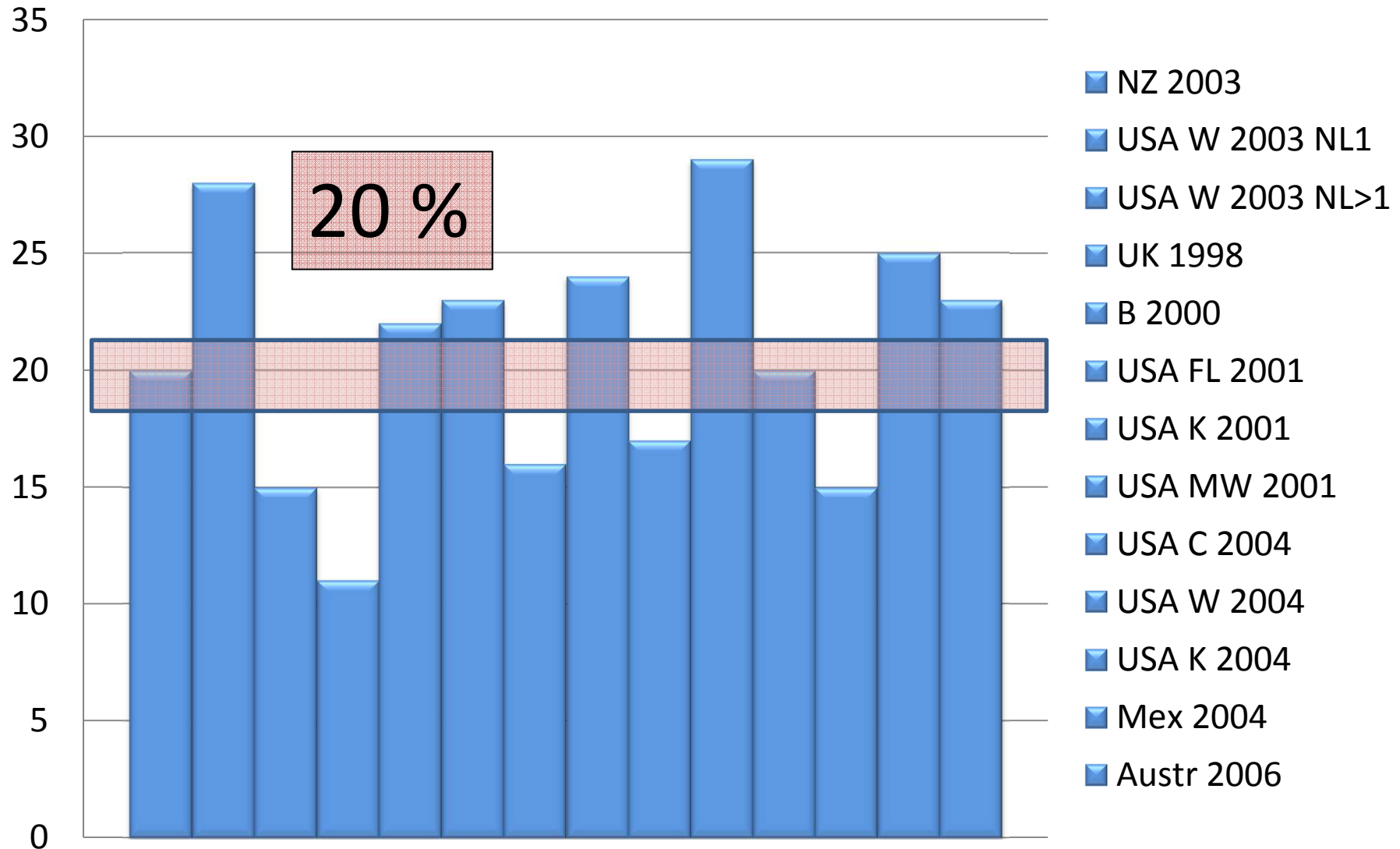
# Anoestrus pathologique kystique : anoestrus de type 3



# Anoestrus pathologique pyometral : anoestrus de type 4

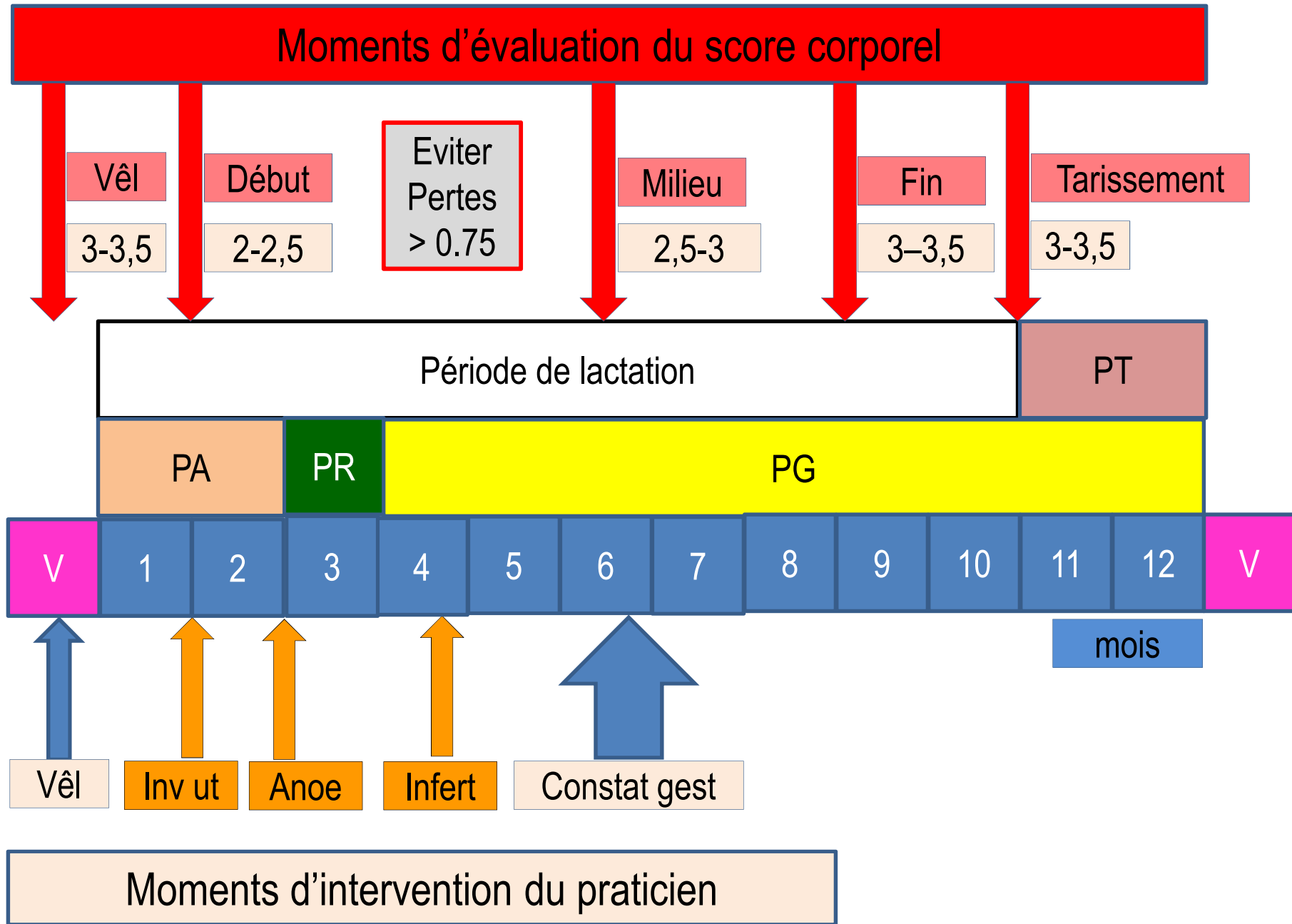


# Prévalence (%) des anoestrus du post-partum chez la VL



# Le score corporel

Un outil simple et qui bien intégré peut rapporter gros



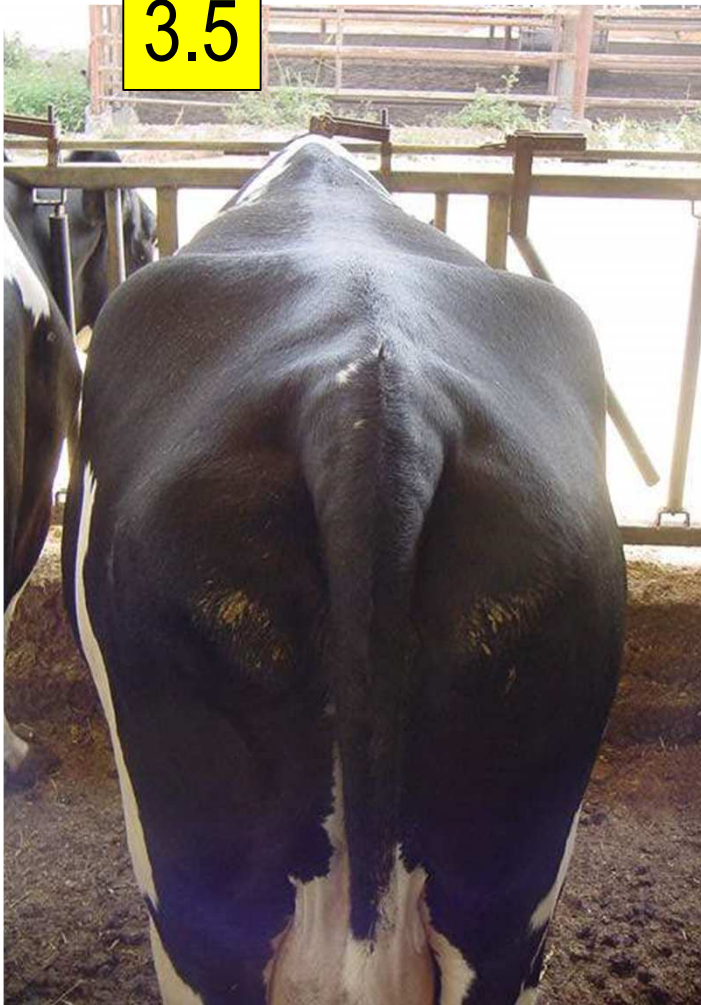


# Faites vos jeux



# Faites vos jeux

3.5



4



5



## A garder en mémoire

Score Corporel avant le vêlage	Risque de cétose subclinique	Risque de cétose clinique	Risque de plusieurs maladies
Maigre : $\leq 3,0$	↓ 30%	↓ 60%	↓ 30%
Bon : 3,25-3,75	-	-	-
Gras : $\geq 4,0$	↑ 50%	↑ 300%	↑ 200%

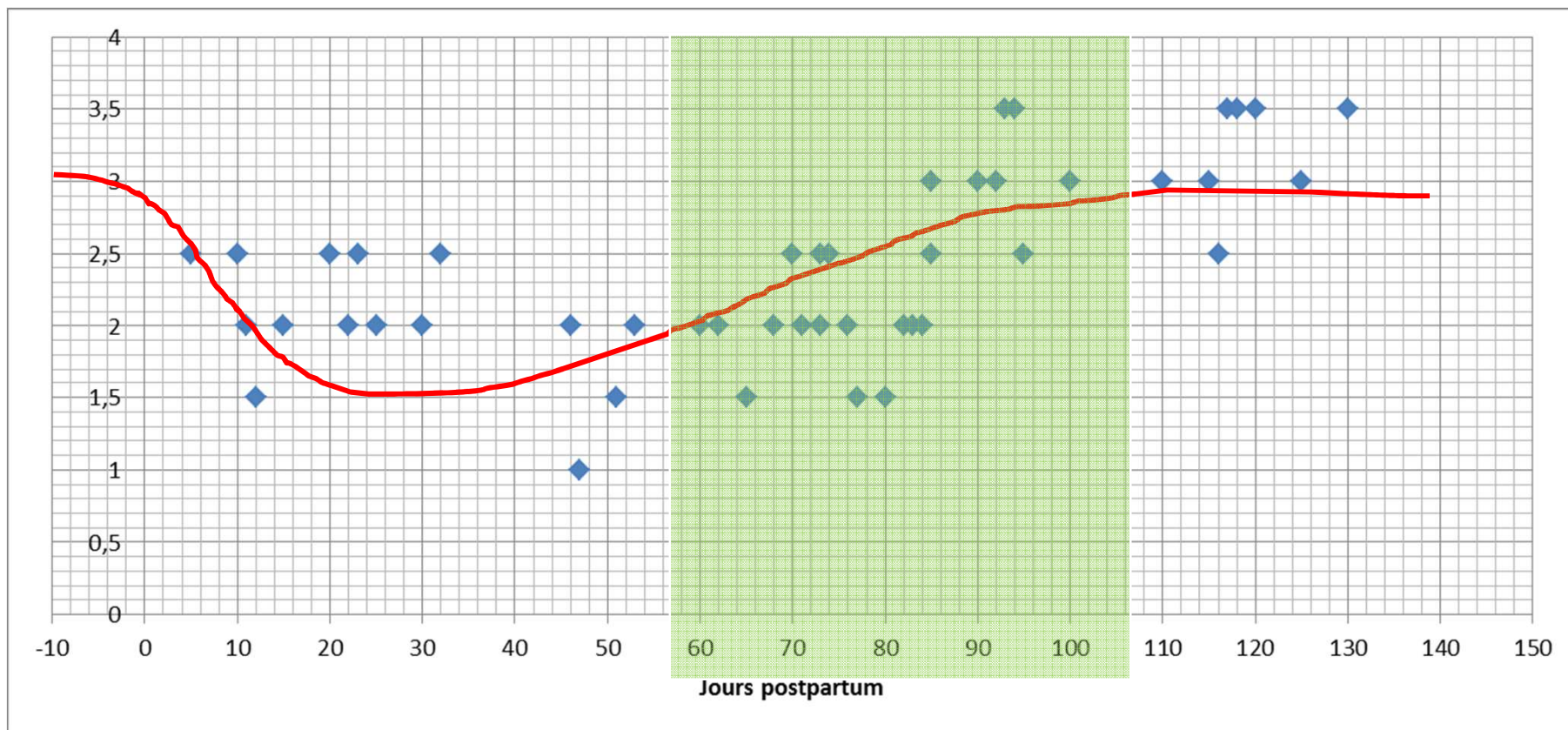
Mais attention au niveau de production laitière

**Adapté de Duffield, 1997**

# Distribution des scores corporels

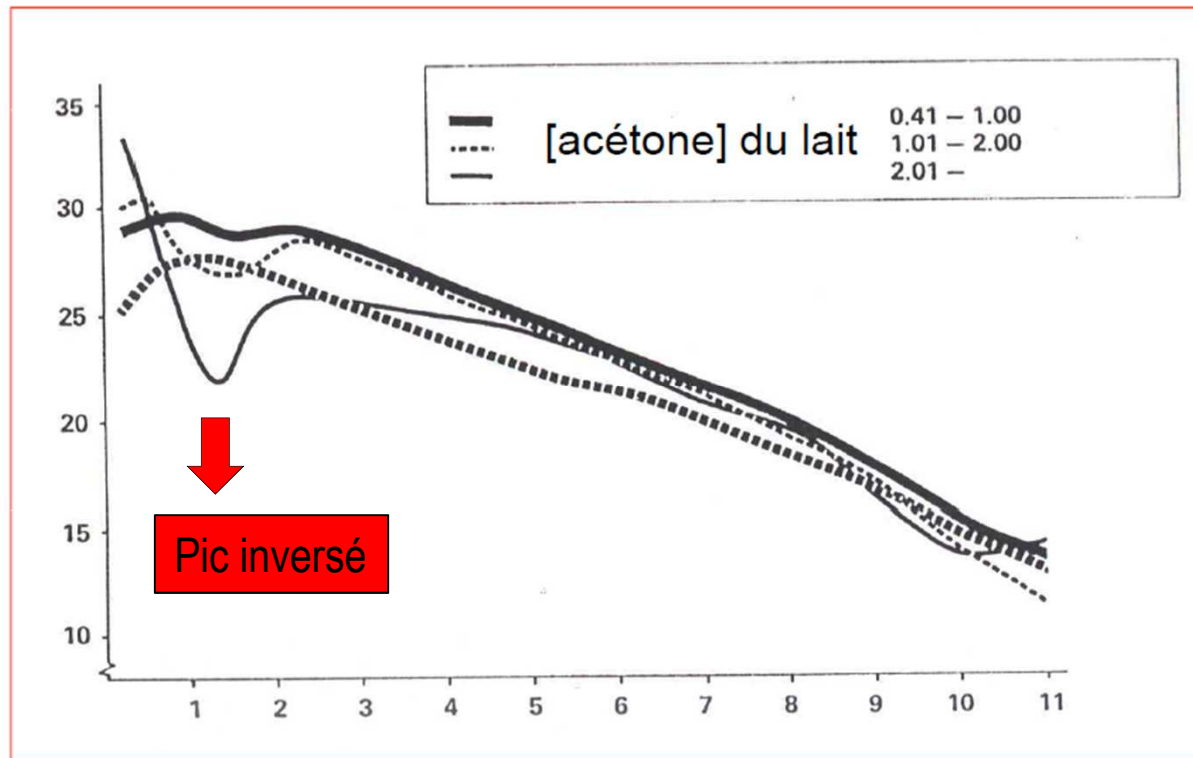
Exploitation laitière 8500 litres en 305 jours  
Taux de gestation en 1<sup>ère</sup> insémination : 24 %

Période de reproduction



Moins de 10 % des scores  $< 2.5$  et  $> 3.5$

# La chute de production laitière



Résultat au premier contrôle : augmentation linéaire des pertes en lien avec  $\uparrow$  BHB (Duffield, 1997)

- 1.4 kg,  $\geq 1400 \mu\text{mol/l}$  serum BHB
- 1.8 kg,  $\geq 1600 \mu\text{mol/l}$  serum BHB
- 3.2 kg,  $\geq 1800 \mu\text{mol/l}$  serum BHB
- 4.2 kg,  $\geq 2000 \mu\text{mol/l}$  serum BHB

Valorisé Individuel

A4

25/11/2011

Description													Prédiction		Appréciat.		Evénements
Identité	Pedigree	Date	N°	Jours de	Etat	Lait ctrl préc Kg	Lait Kg	MG %	Prot %	Matières utiles Kg	Cellules Une	Lait Kg	Matières utiles Kg	Equilibre alimentation			
Id perso N° Sanitel	Père Grd-père mat	Naissance Vélage	Lact Ctrl	Lact Tar		Observé au contrôle %diff	Cumulé jusqu'au contrôle				Cell Urée	Préd à 365 jrs Fiabilité	MG/Pr Lait4%				
<a href="#">350 - 9511</a> NL 44619511		21/09/2006 21/09/2011	4 3	65	L	32,2 -25	24,0 1,825	4,41 4,54	3,75 3,55	1,958 146	60 260	8.050	620	1,18 25,8			
351 - 3460 BE 392203460		14/05/2007 26/02/2011	2 7	272	L	21,0	19,8 7,596	5,84 4,57	4,36 3,56	2,020 617	340 290	9.150	770	1,34 25,3			
<a href="#">354 - 4517</a> BE 918594517		04/12/2005 01/04/2011	4 7	157 81	T		4.428	4,00	3,17	317		8.358	625				
355 - 8803 BE 492268803		24/09/2007 10/08/2011	3 4	107	L	33,2	29,6 3,112	4,23 3,85	3,50 3,29	2,288 221	180 300	8.400	610	1,21 30,7			
356 - 7711 BE 891847711		29/09/2003 19/08/2011	7 4	98	L	39,4	37,0 3,003	3,66 3,94	3,43 3,17	2,623 213	1160 300	9.750	710	1,07 35,8			
<a href="#">357 - 1283</a> BE 192111283		18/09/2006 31/12/2010	3 7	313 16	T	14,4						9.100	625				
358 - 1269 BE 492111269		10/07/2006 07/02/2011	3 7	291	L	28,6	25,2 9,612	4,45 4,16	3,85 3,20	2,092 707	120 290	11.150	840	1,16 27,3			
360 - 1282 BE 192111282		17/09/2006 03/09/2011	4 3	83	L	32,5	31,4 2,512	4,00 4,34	3,54 3,46	2,368 194	320 359	9.050	685	1,13 31,8			
361 - 6317 BE 591936317		24/08/2004 05/09/2011	6 3	81	L	26,2	24,4 1,444	3,41 3,57	3,59 3,45	1,708 100	190 300	6.150	445	0,95 23,1			
362 - 3494 BE 892203494		28/08/2007 20/01/2011	2 7	309	L	15,4 -18	12,6 7,129	3,17 4,01	3,86 3,40	0,886 528	9999 200	7.700	580	0,82 11,8			
363 - 3695 BE 592283695		12/07/2008 11/11/2011	1 1	14	L		26,4 328	4,82 4,62	3,54 3,59	2,207 26	50 359	8.050	610	1,36 29,3			
<a href="#">363 - 8805</a> BE 092268805		30/09/2007 01/04/2011	2 7	96 126	P		2.341	4,08	3,50	177		7.300	560				



# BEN Cétose et TP / TB

Individu : Cétose si  $TP < 2,9$  et  $TB > 4,8$  et  $TP/TB < 0,7$

## Quelques données

- PN Holstein
- 8981 litres en 305 jours
- IVV 422 jours
- JEL moyen 204 jours
- 25 % de dystocies
- 12% de métrite aigües
- 17% d'endométrites cliniques
- IF 2,9
- SC en tarissement 25%  $>3,5$
- SC en PP au vêlage :
  - 15%  $< 2,5$  (CTRL 1)
  - 25%  $<2,5$  CTRL 2)

CTRL 1  
42 % (5/12)

CTRL 2

Troupeau : Cétose si (CTRL1)  
 $> 30$  %  $TP/TB < 0,7$

NL	JL	Kgs Lait	TP	TB	TP/TB	Lait 305 J
4	5	29,6	3,92	6,08	0,6	9640
1	11	17,1	3,08	2,91	1,1	7318
2	14	10,6	3,08	5,49	0,6	6268
4	14	27,5	2,7	6,42	0,4	8543
1	15	24,6	2,93	3,4	0,9	8152
3	20	36,7	2,9	4,66	0,6	9463
3	21	31,4	2,99	4,76	0,6	8367
1	21	22,4	3,12	2,97	1,1	8059
1	23	22,6	3,05	3,16	1,0	7651
1	27	24,7	2,89	3,71	0,8	7989
1	28	25,8	3,06	3,45	0,9	7866
1	32	23,9	2,89	3,67	0,8	7876
1	34	24,8	3,03	3,58	0,8	7625
2	35	38,1	2,95	4,13	0,7	9243
1	36	29,5	2,81	3,37	0,8	8621
1	37	23	2,87	2,89	1,0	7659
4	40	30,2	2,64	3,39	0,8	7949
4	41	43,6	2,89	4,22	0,7	10589
1	46	21,2	2,91	3,87	0,8	6769
2	48	38	3,27	3,89	0,8	9269
4	49	38,3	3,46	4,19	0,8	9835

Valeurs du contrôle laitier :  
Indicateurs d'animaux à risque



# L'infertilité

Tout animal inséminé plus de deux fois est considéré comme infertile

Le Cu Sum : un outil simple de suivi de l'infertilité

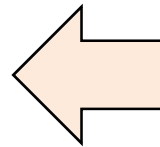
# Analyse chronologique (Cu Sum)

50 %

Dates d'insémination par ordre chronologique

Résultat de l'insémination (+/-)

Identification de causes possibles d'infertilité



8/01/2013	+	[Empty Cell]	[Empty Cell]
10/01/2013	-		
12/01/2013	+		
25/01/2013	-		
2/02/2013	-		
5/02/2013	-		
9/02/2013	-		
12/02/2013	-		
15/02/2013	-		
25/02/2013	-		
1/03/2013	+	[Empty Cell]	[Empty Cell]
2/03/2013	+		
4/03/2013	+		
5/03/2013	+		
6/03/2013	+		
9/03/2013	+		
10/03/2013	+		
15/03/2013	+		
16/03/2013	+		
16/03/2013	+		
18/03/2013	+		

## Acétonémie et mammites

- Duffield 1998 :

- BHB > 1400  $\mu\text{mol/l}$                       BHB < 1400  $\mu\text{mol/l}$ 
  - Mammites cliniques 15,1%              10,1 %
  - Augmentation des TC 29,4%              21,4 % (s1,2,3,6,9)

- Le Blanc, 1998 :

- BHB > 1400  $\mu\text{mol/l}$                       BHB < 1400  $\mu\text{mol/l}$ 
  - Augmentation des TC 28,6%              8,7 % (J1 30 lactation)

Objectif 4 :

Comprendre les effets de l'acétonémie sur ces  
signes d'appel

Infection utérine : facteurs d'agression et de défense



Quel effet de l'acétonémie ?

## Littérature consultée

Reprod Dom Anim 44 (Suppl. 3), 1–9 (2009); doi: 10.1111/j.1439-0531.2009.01465.x  
ISSN 0936-6768

### **Mechanisms of Infertility Associated with Clinical and Subclinical Endometritis in High Producing Dairy Cattle**

IM Sheldon<sup>1</sup>, SB Price<sup>2</sup>, J Cronin<sup>1</sup>, RO Gilbert<sup>3</sup> and JE Gadsby<sup>2,4</sup>

Reprod Dom Anim 47 (Suppl. 5), 18–30 (2012); doi: 10.1111/j.1439-0531.2012.02109.x  
ISSN 0936-6768

### **Interactions of Metabolism, Inflammation, and Reproductive Tract Health in the Postpartum Period in Dairy Cattle**

SJ LeBlanc

*Population Medicine, University of Guelph, Guelph, ON, Canada*

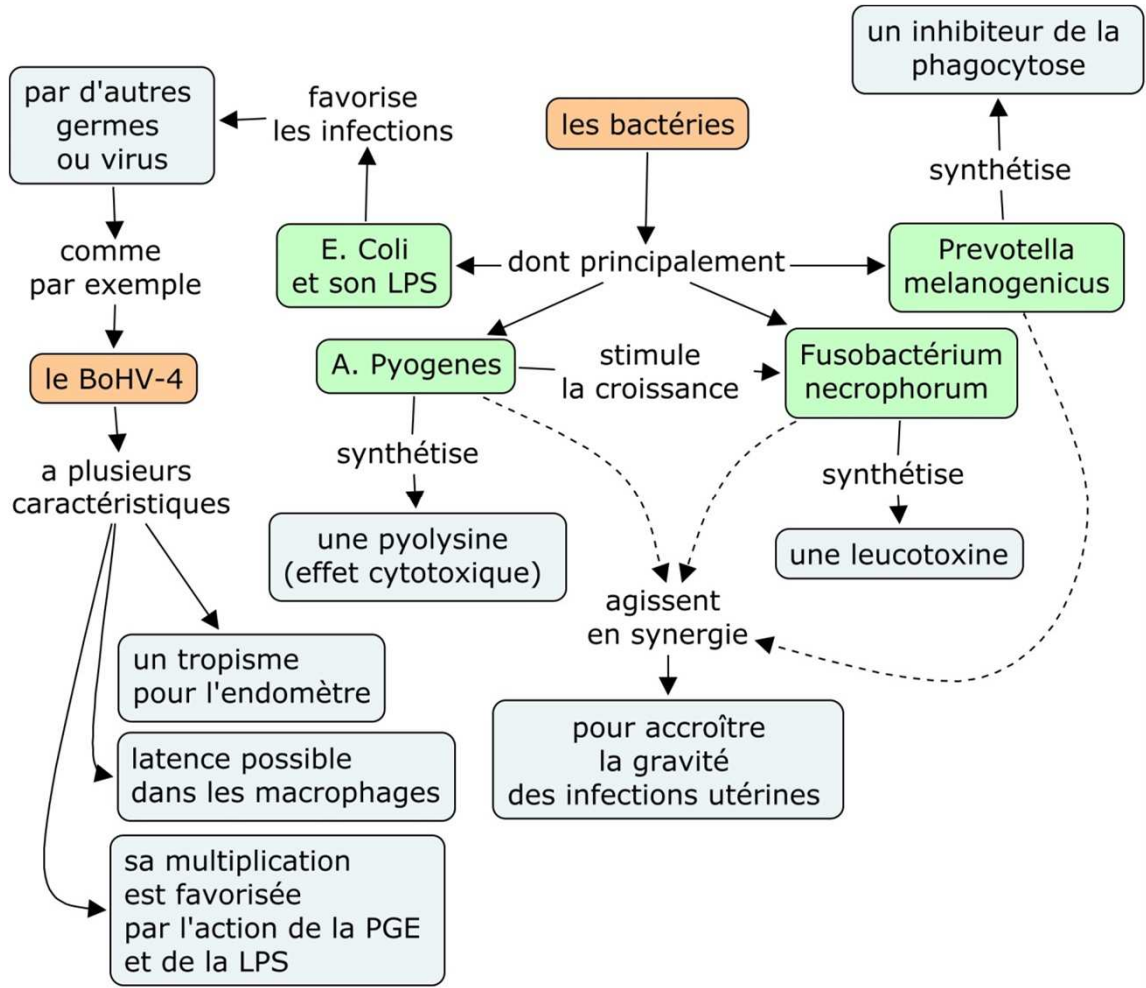
Infection = déséquilibre entre facteurs d'agression et de défense

Facteurs prédisposants

- Dystocie
- Lésions cervicales
- Rétention placentaire
- Gémellité
- Mortalité néonatale
- Acétonémie

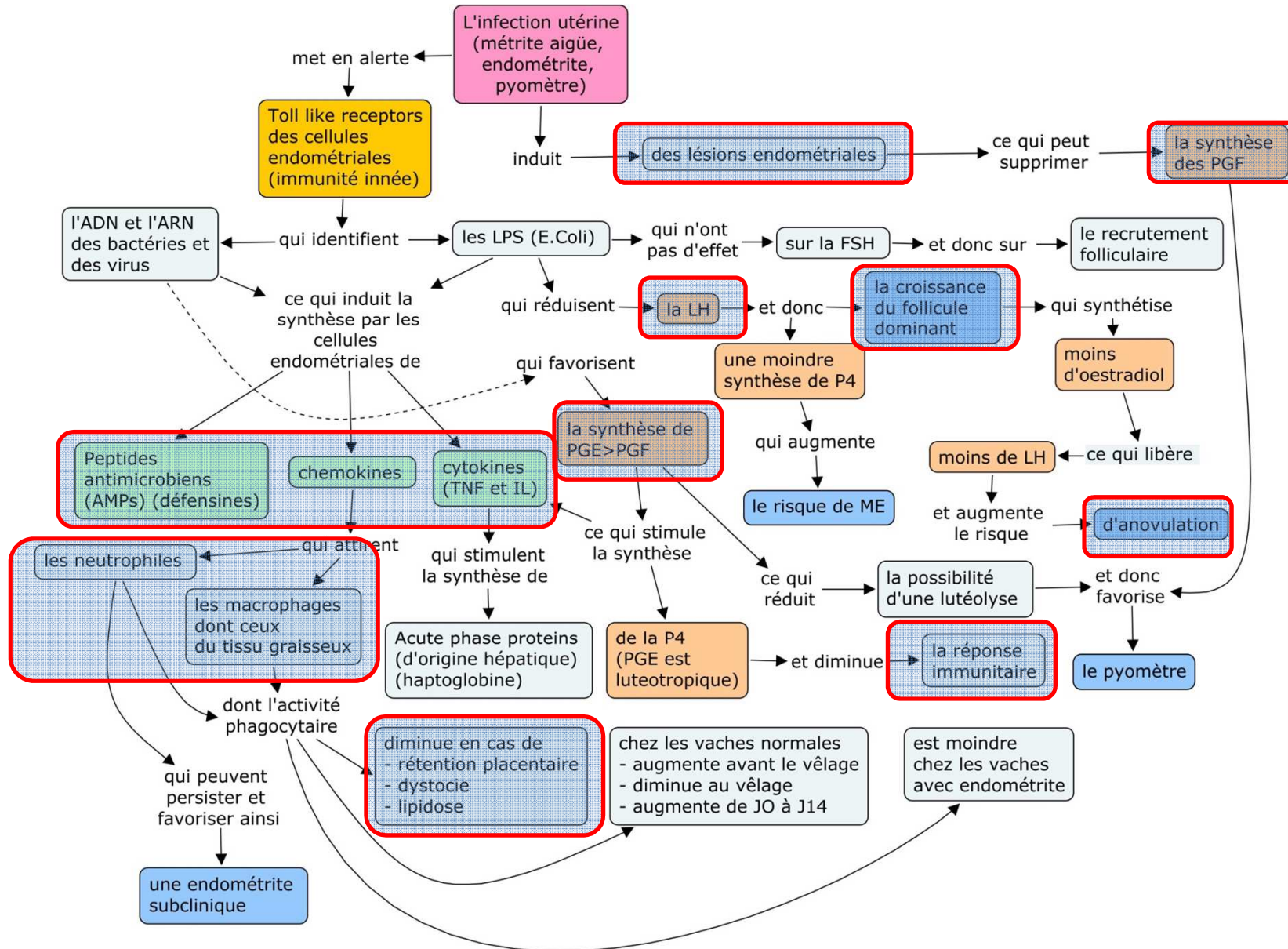
Facteurs de défense innée (TLRs, AMPs, APP) et acquise (PMN)

Facteurs déterminants

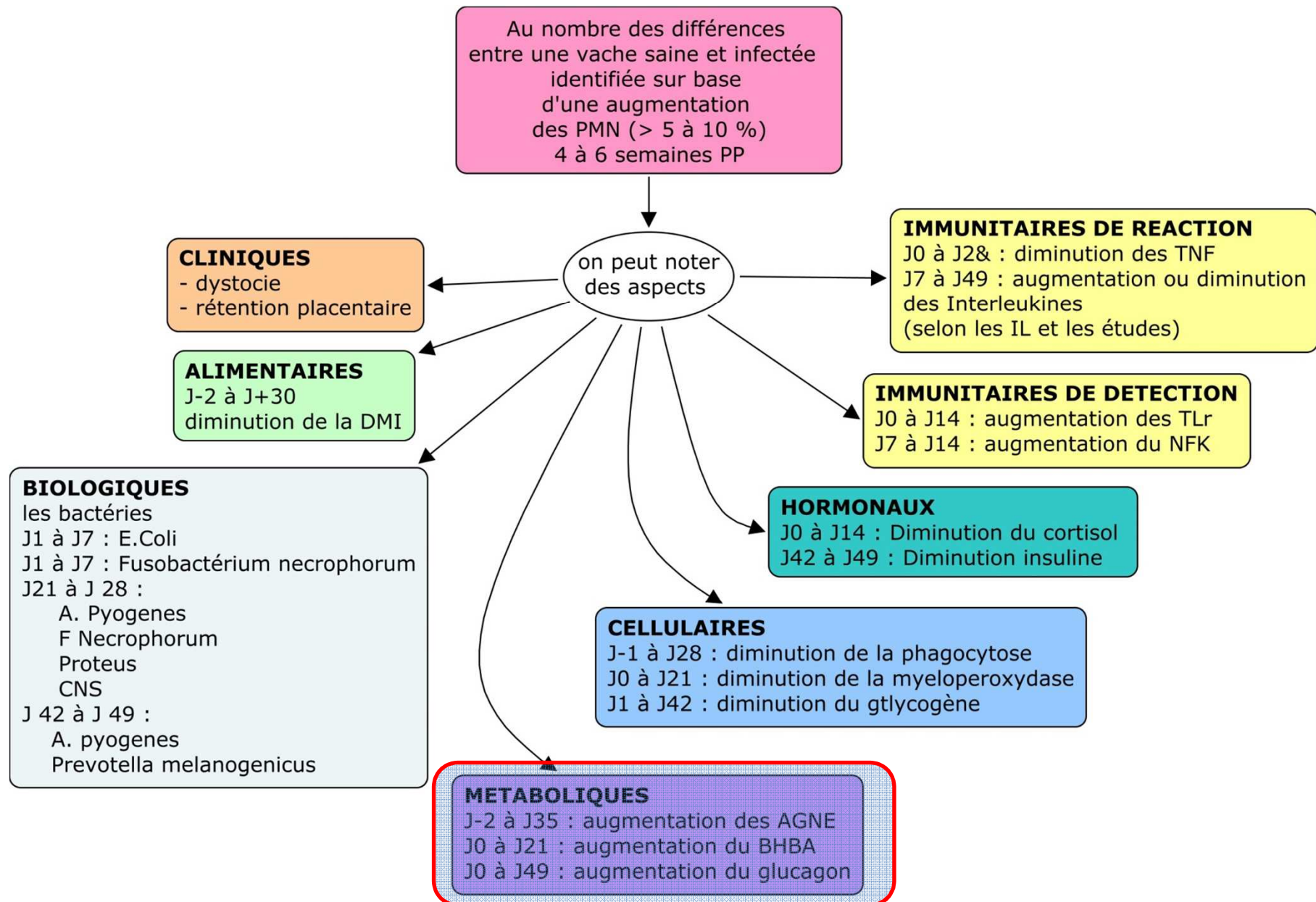




# Comment se déclenchent les systèmes de défense ?



# Quelles différences entre une vache saine et infectée ?



A emporter

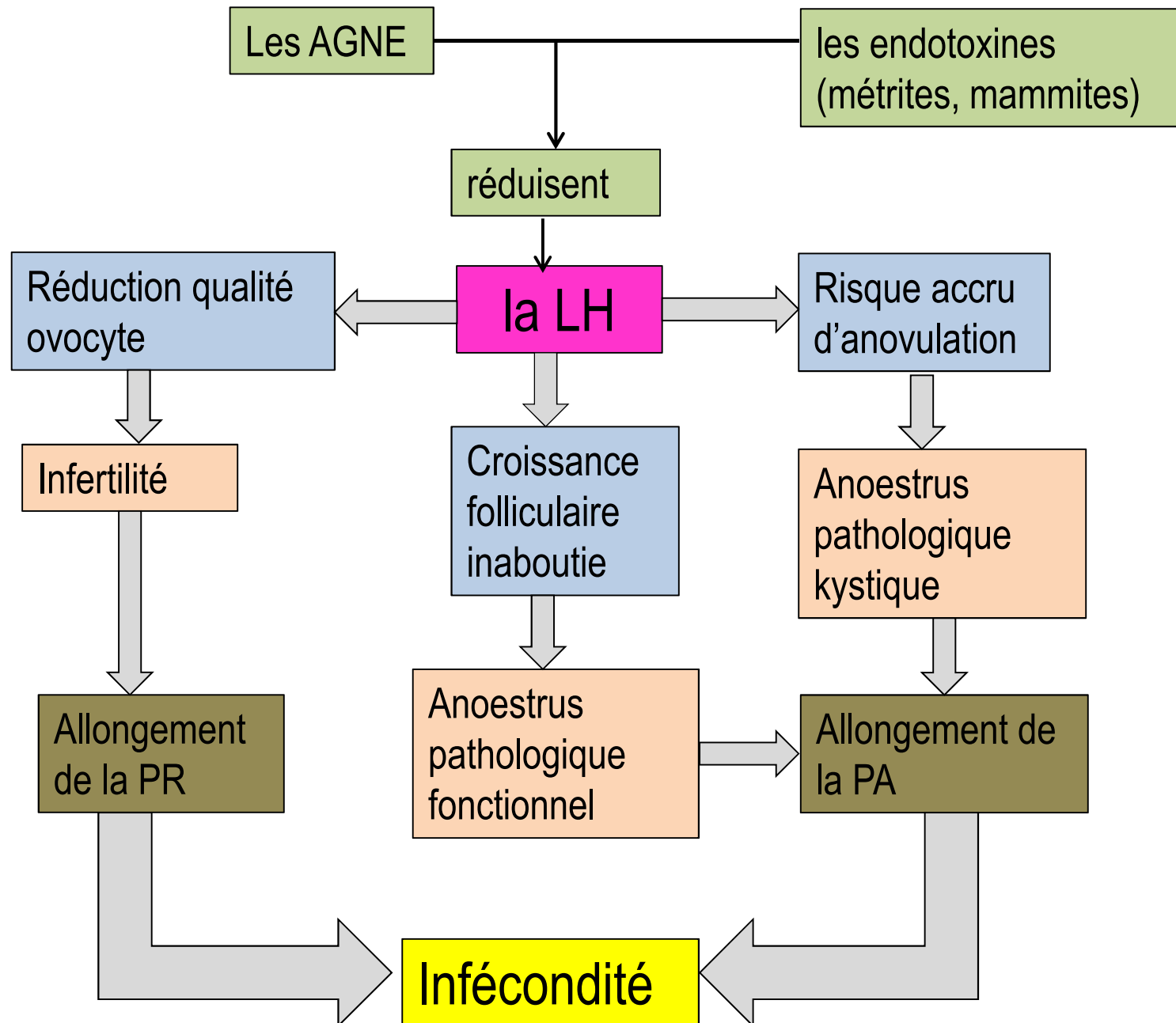


L'acétonémie diminue les  
capacités de défense utérine

Les anoestrus du postpartum



Quel effet de l'acétonémie ?



Et pour vous convaincre : trois exemples

# Sub clinical Ketosis (SCK) < 7 jours PP et métrites

BHBA cutpoint (μmol/L)	Proportion of cows at/above cutpoint (%)	Risk of metritis at or above cutpoint (%)	Risk of metritis below cutpoint (%)	Odds ratio
Week 1 postpartum (n = 961)				
600	78.0	2.9	2.4	1.22
800	52.5	3.9	1.5	2.62
1,000	36.5	4.8	1.6	3.01
1,200*	24.6	5.8	1.8	3.35
1,400	16.6	5.5	2.3	2.51
1,600	12.1	6.7	2.3	3.09
1,800	9.9	6.2	2.4	2.68
2,000	7.8	6.6	2.5	2.76

Valeur seuil optimale en terme de Sen et Sp

P<0.05

Prévalence

J. Dairy Sci. 92:571–580  
doi:10.3168/jds.2008-1507  
© American Dairy Science Association, 2009.

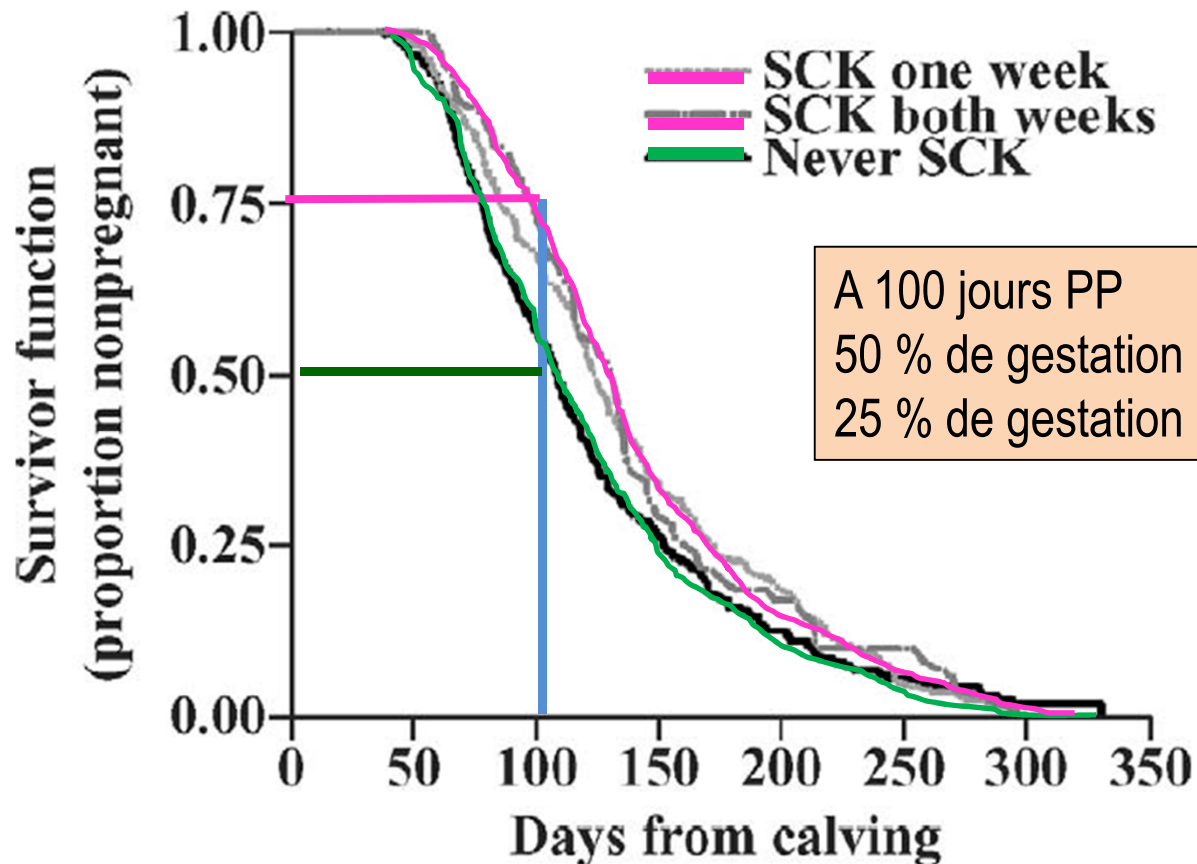
## Impact of hyperketonemia in early lactation dairy cows on health and production

T. F. Duffield,\*<sup>1</sup> K. D. Lissemore,\* B. W. McBride,† and K. E. Leslie\*

\*Department of Population Medicine, Ontario Veterinary College, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada N1G 2W1  
†Department of Animal and Poultry Science, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada N1G 2W1

25 fermes  
1.100 vaches Holstein entravées

# Sub clinical Ketosis (SCK) et probabilité de non gestation



J. Dairy Sci. 90:2788–2796  
doi:10.3168/jds.2006-560  
© American Dairy Science Association, 2007.

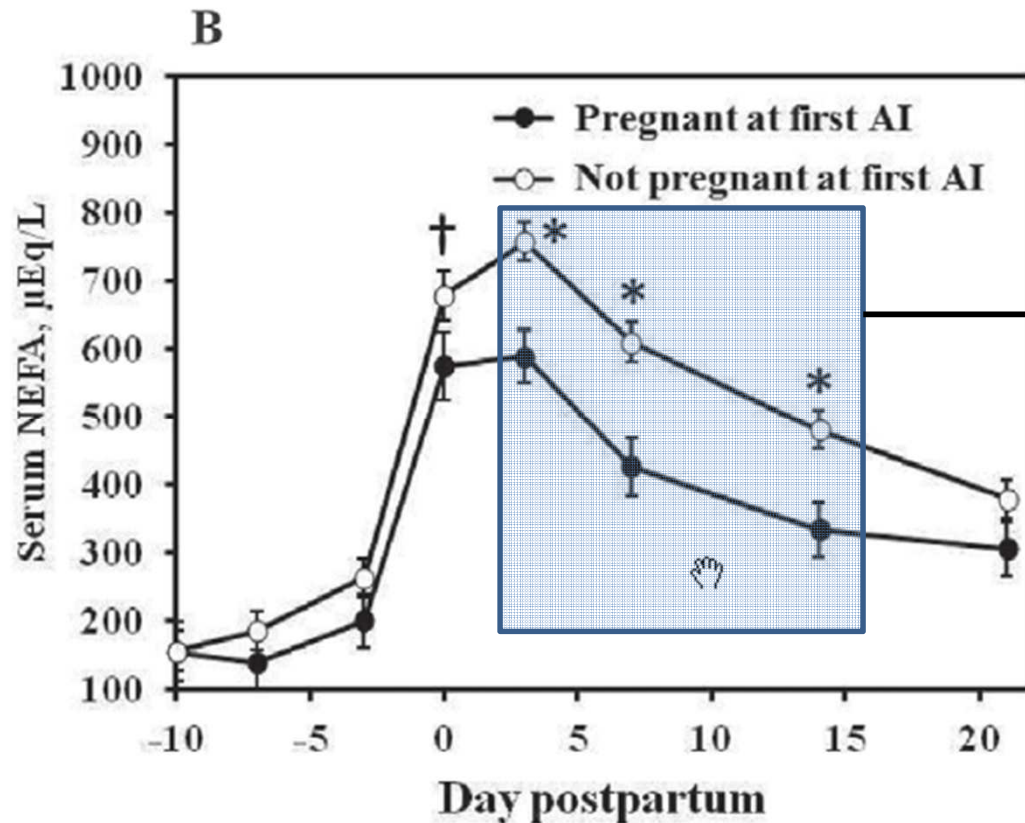
The Effect of Subclinical Ketosis in Early Lactation on Reproductive Performance of Postpartum Dairy Cows

R. B. Walsh,<sup>\*1</sup> J. S. Walton,<sup>†</sup> D. F. Kelton,<sup>\*</sup> S. J. LeBlanc,<sup>\*</sup> K. E. Leslie,<sup>\*</sup> and T. F. Duffield<sup>\*</sup>  
<sup>\*</sup>Department of Population Medicine, and  
<sup>†</sup>Department of Animal and Poultry Science, University of Guelph, Ontario, Canada, N1G 2W1

796 vaches Holstein  
Sem 1 : > 1000 mmol/l BHBA  
Sem 2 : > 1400 mmol/L BHBA



# Sub clinical Ketosis (SCK) et gestation en 1<sup>ère</sup> insémination



L'augmentation des AGNE durant les 2 premières semaines du PP diminue le % d'obtention d'une gestation en 1<sup>ère</sup> IA



J. Dairy Sci. 96:181–188  
<http://dx.doi.org/10.3168/jds.2012-5619>  
 © American Dairy Science Association®, 2013.

Concentrations of nonesterified fatty acids and glucose in blood of periparturient dairy cows are indicative of pregnancy success at first insemination

H. A. Garverick,\*<sup>1</sup> M. N. Harris,\* R. Vogel-Bluel,\* J. D. Sampson,\* J. Bader,\* W. R. Lamberson,\* J. N. Spain,\* M. C. Lucy,\* and R. S. Youngquist†  
 \*Department of Animal Sciences, and  
 †Department of Veterinary Medicine and Surgery, University of Missouri, Columbia 65211

78 vaches Holstein/Guernsey

Objectif 5 :

Mettre en œuvre les moyens propédeutiques  
permettant de confirmer une acétonémie au niveau  
individuel

# Les moyens de diagnostic individuel

- **Au niveau clinique...**
  - Signes cliniques d'appel individuels et de troupeau
    - Reproduction, production laitière,...
  - Facteurs de risque individuels et de troupeau
    - Ration, Score Corporel, antécédents,...
  - Moment d'apparition: *pic versus* début lactation



# Les moyens de diagnostic individuel

## ELEMENT DIAGNOSTIC INDIVIDUEL

Parité 1 et >3

SC >3,5-4 au tarissement

↓ SC pendant le tarissement

Tarissement prolongé (> 2 mois)

Gestation gémellaire

Antécédents maladies métaboliques (déficit NRJ)

TB/TP > 1,5 précédente lactation

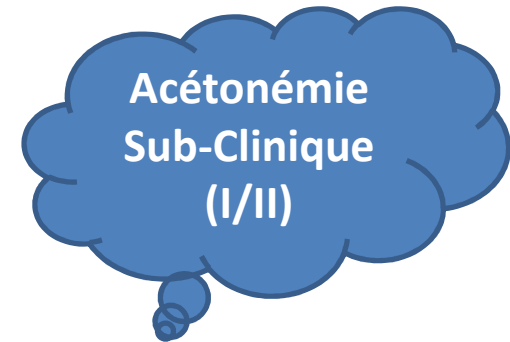
1<sup>er</sup> vêlage > 27 mois

## Les moyens de diagnostic individuel

- **SANG**
  - Beta Hydroxy Butyrate (BHB)
  - Glucose
  - Acides gras Non Estérifiés (AGNE)
- **LAIT**
  - BHB, acéto-acétate, acétone
  - TP, TB, TP/TB, TB/TP, lactose (voir avant)
- **URINE**
  - acéto-acétate, acétone
- **TISSUS (FOIE)**
  - degré de dégénérescence graisseuse du foie

## Sang : dosage du BHB

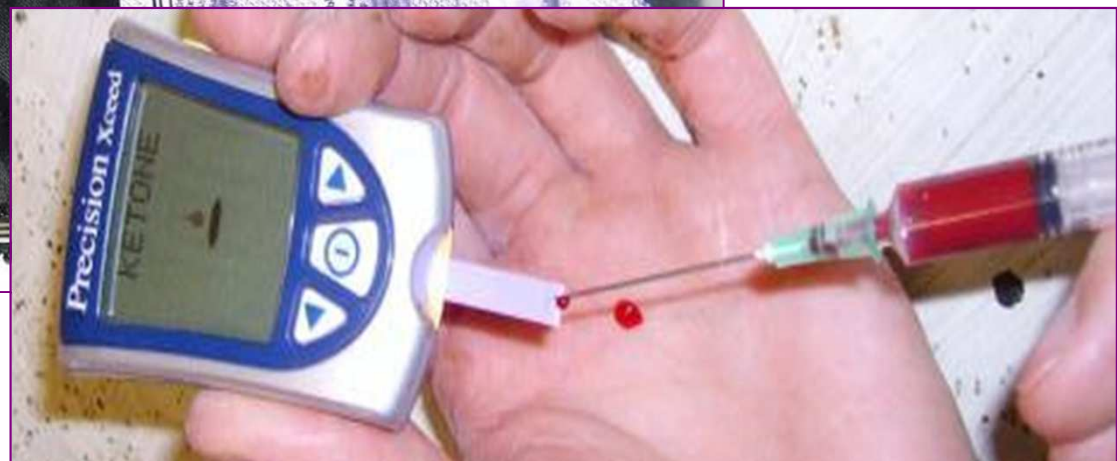
- *Gold-Standard* (même si fluctue + que lait)
- Idéal : 4-5h post-prandial
- Labo (cher, timing)
- Terrain : Precision X-Ceed (Abbott®)
  - Se, Sp ok (>95%)
  - Rapide (10''), ~3€, plage 0-8 mmol/L
- Normes (varient selon littérature)



1. Macrae AI et al. Vet Rec 2006; 159:655–661.
2. Ospina PA et al. J Dairy Sci 2010; 93:546–554;.
3. Geishauer T et al. J Dairy Sci 1998; 81:438–443;.
4. Carrier J et al. J Dairy Sci 2004; 87:3725–3735.

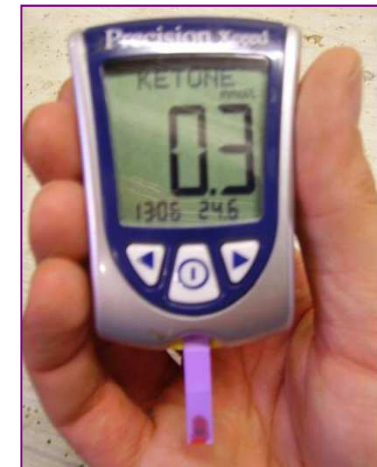
Pré-partum (fin gestation)	Post-partum
< 0,6 mmol/L	<1,0 mmol/L <sup>1,2</sup>
	<1,2 mmol/L <sup>3</sup>
	<1,4 mmol/L <sup>4</sup>

# Sang : dosage du BHB



## Sang : dosage du glucose

- Idéal : 4-5h post-prandial
- Pas un très bon marqueur métabolisme énergétique
- Fluctuations journalières ↑ (stress, N et moment repas)
- Labo (timing, ↓ glycémie en fonction temps: 30')
- Terrain : Precision X-Ceed (Abbott®)
  - Se, Sp ± ok car ↓ précision < 40 mg/dl
  - Rapide (5"), ~1€
- Normes Adulte:



Unité	Adulte	Ac. Sub-Cl. I	Ac. Clin. I	Ac. II
mmol/L	3-6,2	-	-	-
mg/dL	54-110	Hypo (40)-No	Hypo 20-40	No-Hyper



## Sang : dosage des AGNE

- Idéal : prélèvement pré-prandial, test « troupeau »
  - 12 vaches (<10% +)
- Indicateur de BEN, acétonémie, prédicteur de DGC
  - Corrélation AGNE pré-partum >< BHB 1<sup>ère</sup> (2<sup>ème</sup>) sem. post-partum
  - *Odds Ratio* 2-2,3 (si AGNE ↑ → 2,3 x BHB >1,4 mmol/L 1-2 s pp)
- Labo (*gold-standard*)
- « Terrain » (cabinet) : (DVM NEFA®)
  - Mini-spectrophotomètre portable (~400€, ~5€/test)
  - Plutôt pour gd nombre d'échantillons (incubations, stabilité réactifs)
  - Se 84% (85%) et Sp 96% (97%)
- Normes Adulte:

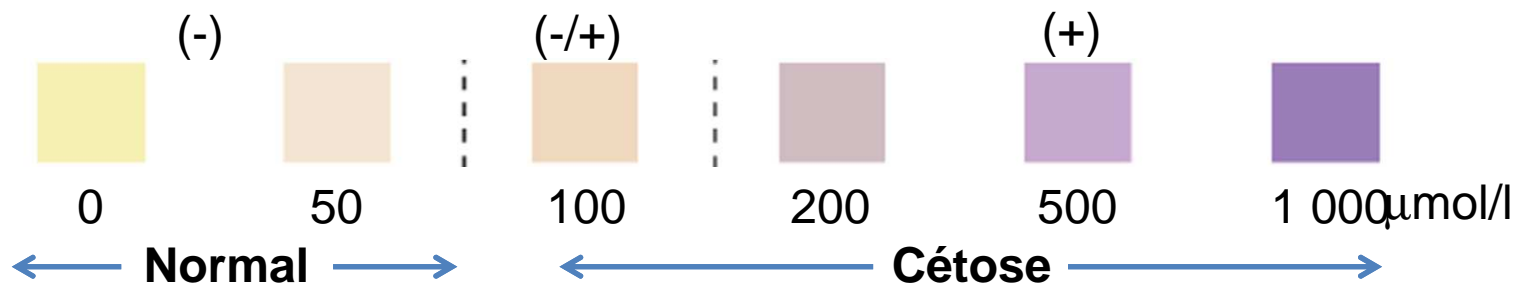
Fin gestation	Lactation	BEN/Acétonémie (fin gestation)	DGC
< 0,4 mEq/L	< 0,7 mEq/L	> 0,4 mEq/L	> 0,5 mEq/L

# Sang : dosage des AGNE



# Lait : dosage des Corps Cétoniques

- CC lait ~ CC sang. Plus stable que dans le sang, mais moins précis
- Dosage de **Acéto-Acétate** et **Acétone**
  - Test au nitroprussiate de soude
  - Se 5-73% ; Sp 98-100%
- Dosage de **BHB**
  - Ketolac-BHB : Se 80-91% ; Sp 56-76%
  - Keto-Test (Elanco) : Se 83% ; Sp 82% (~2€/test)
  - *Test + (comparaison avec BHB sg >1,4 mmol/L) si BHB lait >100  $\mu\text{mol/L}$  (min 12 vaches, 2-21 jours en lait)*



# Lait : dosage des Corps Cétoniques



# Lait : dosage des Corps Cétoniques

## Keto-Test® Monitoring Program

Healthy Start™

Farm name: A Farmer

Date of test: 25/5/12

Positive results: 50 %

Divide number of positive readings by the total number of cows tested. Positive reading is  $\geq 100$   $\mu\text{mol/l}$  BHBA in milk.

COW IDENTIFICATION NUMBER	CALVING DATE	DAYS IN MILK	LACTATION NUMBER	KETO-TEST RESULTS <small><math>\mu\text{mol/l}</math> beta-hydroxybutyrate (BHBA) in milk</small>						TWINS	DIFFICULT CALVING	ABORTION	RETAINED PLACENTA	MILK FEVER	METRITIS	MASTITIS	DISPLACED ABOMASUM	CLINICAL KETOSIS	LAMENESS	DIGESTIVE UPSET
				NEGATIVE			POSITIVE													
				0	50	100	200	500	1000											
3118	4/5/12	21	1		✓															
3120	17/5/12	8	1			✓														
3110	15/5/12	10	2		✓															
3013	17/5/12	8	3			✓														
3282	12/5/12	13	1	✓																
3135	18/5/12	7	4																	
3069	8/5/12	17	1																	
3032	17/5/12	8	3																	
3238	6/5/12	19	2			✓														
3245	5/5/12	20	2	✓																
3330	11/5/12	14	1			✓														
3157	7/5/12	18	1		✓															



### KETO-TEST DIRECTIONS FOR USE.

For herd-level testing, monitor cows every 2-3 weeks. Select cows 2 to 21 days post calving. A minimum of 12 cows should be tested. To achieve this sample size, smaller herds may require multiple tests over time. Remove the Keto-Test from the refrigerator and remove the appropriate amount of strips you intend to use from the container. Keep the other strips in the sealed container and place it back into the refrigerator. If milk is stored in the refrigerator for sampling at a later time, allow milk to return to room temperature before testing.

#### PARLOUR:

1. Record cow number on this sheet.
2. Prepare and strip the teat from which you would like to test.
3. Dip the Keto-Test strip into the milk for three seconds and then shake off excess milk.
4. Read the Keto-Test after one minute.

#### COW-SIDE:

1. Use an alcohol swab to clean teat end.
2. Strip the teat three times onto the floor.
3. Fill sampling container with milk from the clean quarter.
4. Dip the Keto-Test strip into the milk for three seconds and then shake off excess milk.
5. Read the Keto-Test strip after one minute.
6. Post dip the teat sampled.

Calculate how many from each test date were positive and how many negative. These numbers should then be recorded in your on-farm database or recording system.

# Urine : dosage des Corps Cétoniques

- **Acétone, acéto-acétate**
- CC varient fort en fonction de la concentration de l'urine: entre 2 et 20x la concentration sanguine
- Différents tests, Se↑ mais Sp↓ (↑ faux +)
- Test au nitroprussiate de soude
  - Tigette urinaire (Combur, Ace-Test, Medi-Test)
  - Ketostix (½ quantitatif, Se 90% et Sp 75-85%)

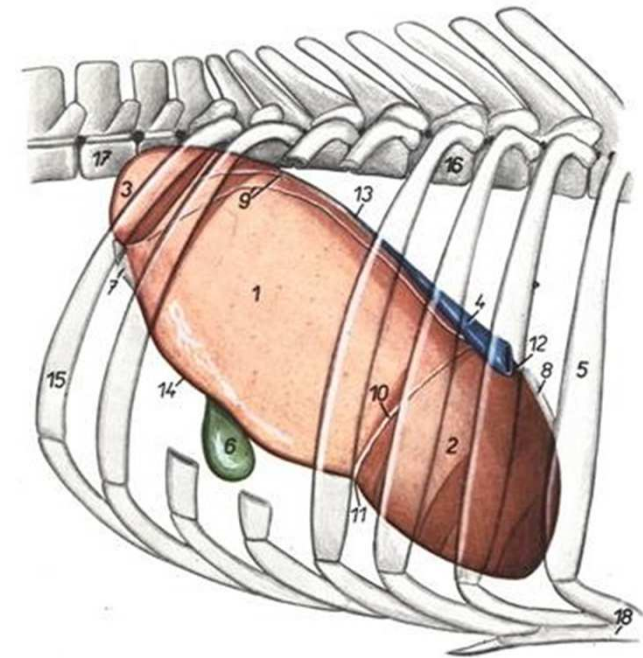
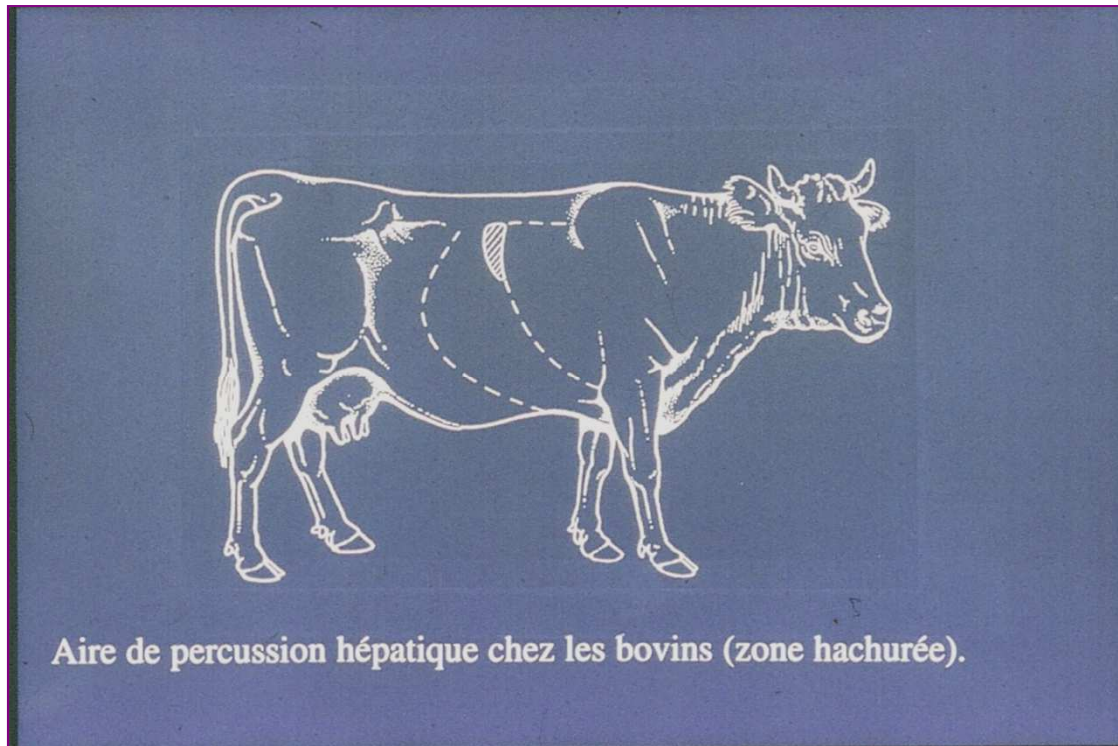


# Urine : dosage des Corps Cétoniques



# Tissus : la biopsie hépatique

- 12<sup>ème</sup> espace intercostal droit, zone matité hépatique
- Trocart (test de flottaison) ou aiguille fine (cytologie)





# Tissus : la biopsie hépatique

<http://www.youtube.com/watch?v=3ZhezywrN8U>

<http://www.vetofocus.com/films/BVbiopsiehepatique/>



# Tissus : la biopsie hépatique : flottaison

## Test de flottaison

- Mesure le degré d'infiltration graisseuse du foie
- 15-30 mg de foie, divisé en 3 échantillons à plonger dans H<sub>2</sub>O, CuSO<sub>4</sub> (d 1,025) et CuSO<sub>4</sub> (d 1,055)

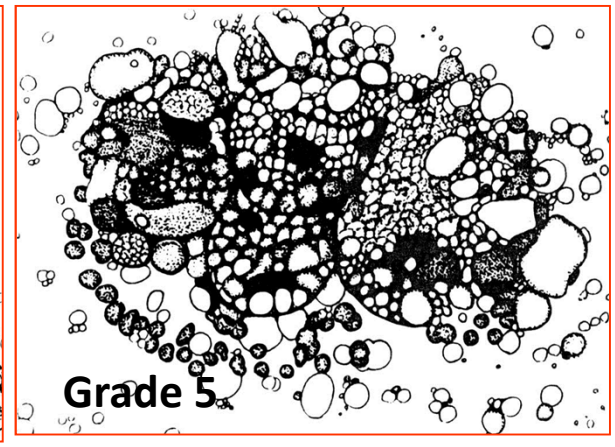
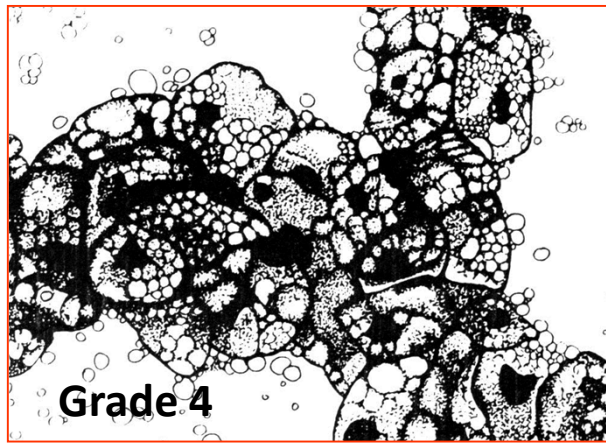
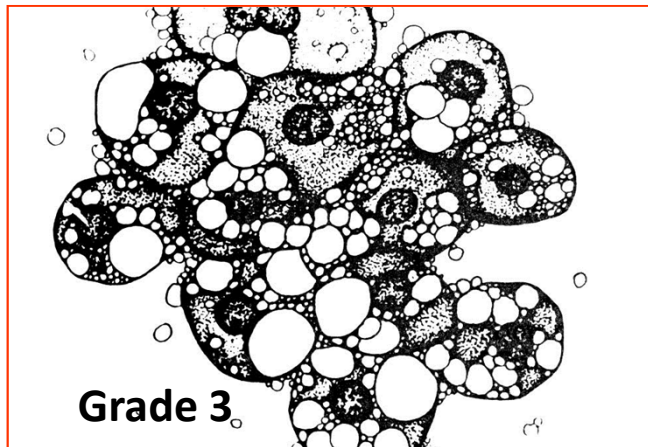
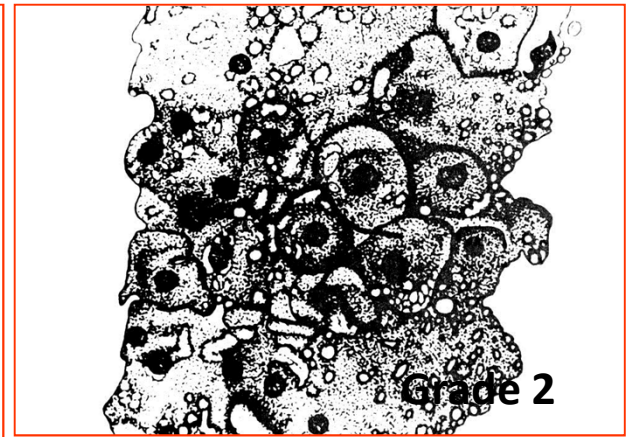
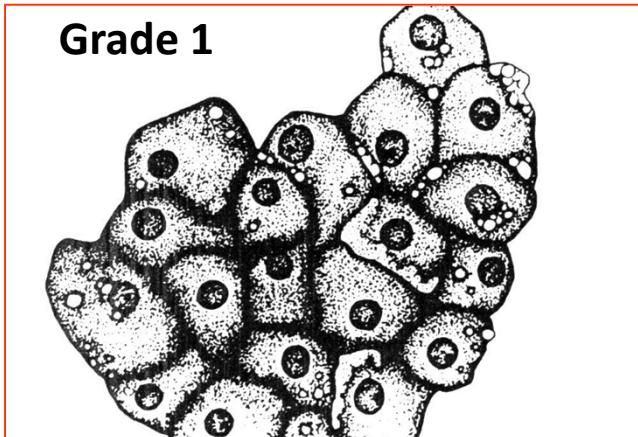
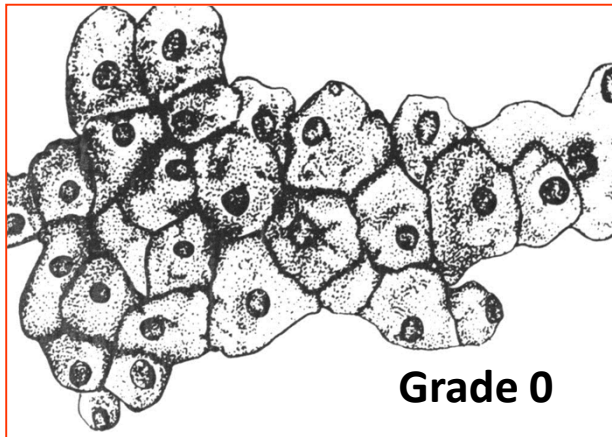
% gras	H <sub>2</sub> O	CuSO <sub>4</sub> (d 1,025)	CuSO <sub>4</sub> (d 1,055)
>35%	flotte	flotte	flotte
25-35%	coule	flotte	flotte
13-25%	coule	coule	flotte

## Tissus : la biopsie hépatique : cytologie

- Suivi de la **dégénérescence graisseuse du foie**
- 6 grades décrits en fonction de la teneur en graisse des hépatocytes et de l'apparence de leur noyau
- de 0 (pas d'infiltration) à 5 (infiltration +++)



# Tissus : la biopsie hépatique : cytologie



## Objectif 6 :

Mettre en œuvre les moyens propédeutiques permettant d'identifier une acétonémie au niveau du troupeau

# BEN/Acétonémie : facteurs troupeaux

Percentage of energy requirements supplied 8 weeks after calving	≈95%	McNamara et al. (2002), Sutter and Beever (2000)
BCS at drying off	2.75	Domecq et al. (1997)
BCS at calving	3.0	Mayne et al. (2002), Hayirli et al. (2002)
% of cows with >0.5 units BCS loss in early lactation	<25%	Buckley et al. (2003), Pryce et al. (2001)
BCS at breeding	>2.5	Pryce et al. (2001), Buckley et al. (2003)
% of early lactation cows with milk/milk protein > 1.5	<10%	Heuer et al., 1999 and Heuer et al., 2000
% of early lactation cows with nadir milk protein < 3.05%	<15%	Heuer et al. (2000), Mayne et al. (2002)
% of early lactation cows with nadir milk lactose < 4.5%	<15%	Heuer et al. (2000), Buckley et al. (2003)
Weekly decline in milk yield (%) post-peak	≤2. %	Chamberlain and Wilkinson (2002)
Trough space for transition cows	0.6 m	Grant and Albright (1995), Shaver (1993)
Percentage refusals accepted in transition cow trough	≥3%	Grant and Albright (1995), Robinson, 1989
Post-grazing sward height for early lactation cows	7 cm	Gibb et al. (1997)
% cows 2–14 days pre-calving with blood BHB > 0.6 mmol/l	≤10%	Oetzel (2004), Whitaker (1997)
% cows 2–14 days pre-calving with blood NEFA > 0.4 mmol/l	≤10%	Oetzel (2004), Whitaker (1997)
% early lactating cows with blood BHB > 1.4 mmol/l	≤10%	Oetzel (2004)
% early lactating cows with blood NEFA > 0.7 mmol/l	≤10%	Oetzel (2004), Whitaker (1997)

## ELEMENT DIAGNOSTIC TROUPEAU

BEN si SC vêlage >3,5

> 10% vaches grasses (SC >4) 3 sem. pré-partum

Max 25% vaches perdant >0,5 SC en début lactation

Incidence annuelle DGC > 5%

**>25% vaches + au test BHB lait**

**>10% vaches début lactation avec BHB >1,2  
mmol/L**

Max 10% vaches fin tarissement avec BHB >0,6  
mmol/L

Max 15% vaches début lactation avec lactose <4,5%

Max 15% vaches début lactation avec TP <2,9%

Max 10% vaches début lactation avec TB >4,8%

Max 30-40% vaches début lactation avec TP/TB <0,7  
(ou max 30-40% TB/TP > 1,5)

BEN si Incidence acétonémie clinique >5% vaches

}  
1<sup>er</sup>  
Contrôle

## Objectif 7

Mettre en place une approche curative individuelle de l'acétonémie



# Le traitement dépend du type d'acétonémie

- **Primaire vs Secondaire, Type I vs Type II**
- **Acétonémie secondaire**
  - Traitement de la cause primaire
  - Apport d'une ration correcte
  - Supprimer ou diluer aliment contenant butyrates
    - Max 50 gr. Ac.butyrique/jour provenant ensilage
    - Aérer ensilage 1-2h avant distribution
  - Si après ça, acétonémie subsiste
    - traitement classique acétonémie
- **L'acétonémie de type I + facile à soigner que type II**

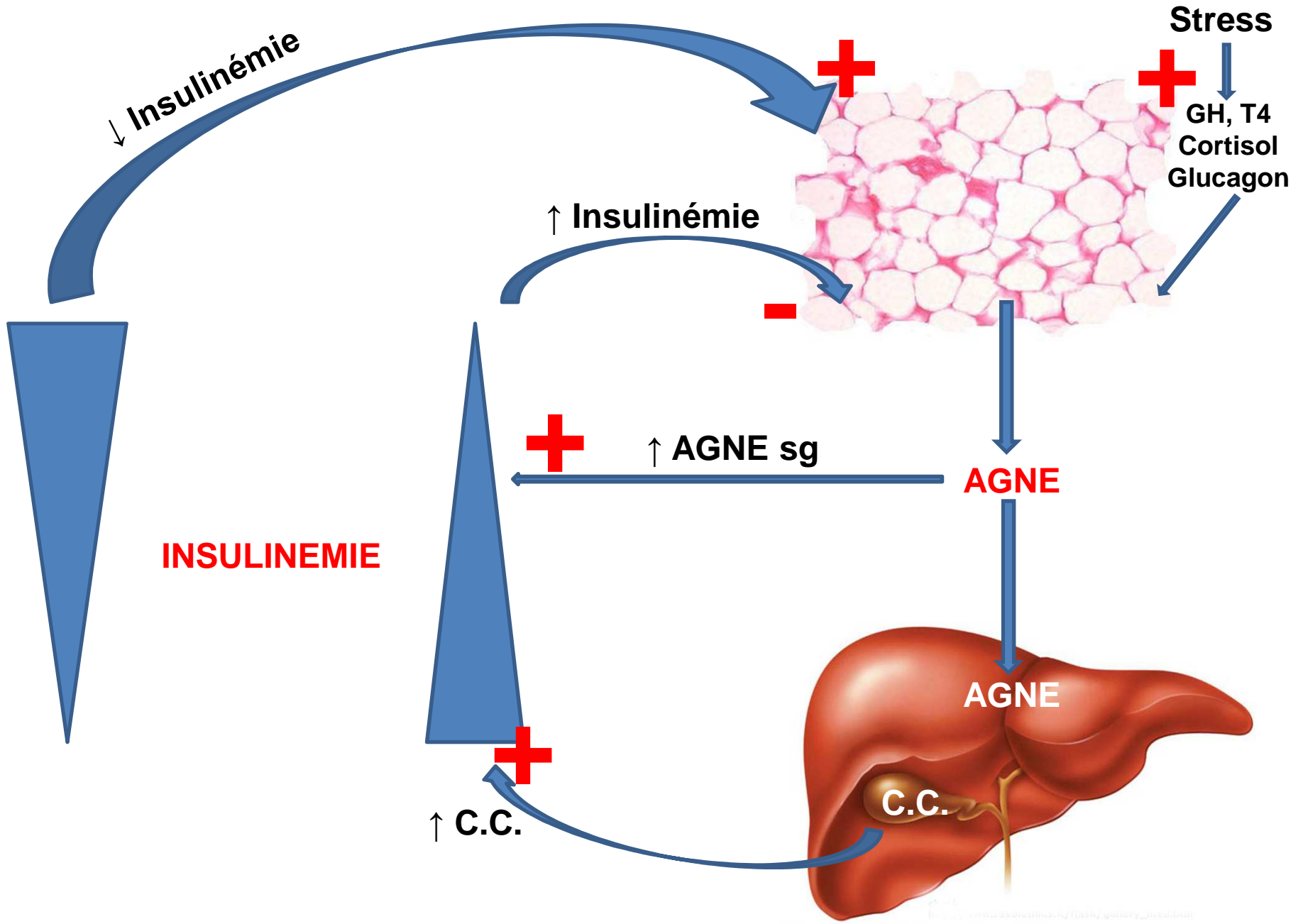
# Traitement de l'acétonémie primaire de type I



Seuil rénal G 108 mg/dl

- **GLUCOSE** (contrôler glycémie et adapter)
  - Perfusion IV (lente) Glucose 30-50% (500 ml) : ↑ insuline
  - Perfusion IV Glucose 5% : consommation pour la lactation
- **PRECURSEURS DU GLUCOSE**
  - *Propylène Glycol* (100-200 gr/jour pendant max. 5 jours car ↓ flore)
  - *Autres (Glycérol 500g/j, Propionate de Na 200g/j, lactate d'ammonium 120g/j, lactate de Na 300g/j, ...)*
- **GLUCOCORTICOÏDES** (Dexa: 0,04 mg/kg)
  - Hyperglycémie, ↓ PL (*controversé*)

→ Si BHB ↑ mais pas symptôme (PL, SC, appétit) → pas de traitement systématique



ph-6  
<https://www.researchgate.net/publication/338149141>  
<https://www.researchgate.net/publication/338149141>

# Traitement de l'acétonémie primaire de type II (et DGF, SVG)

- **GLUCOSE** (contrôler glycémie et adapter)
  - Perfusion IV 100-200 mg/kg/heure
- **INSULINE**
  - 200 UI Insuline Protamine Zn BID
- **GLUCOCORTICOÏDES**
  - **NON NON NON NON NON** 😞
- **AUTRES**
  - Précurseurs lipoprotéines: *choline, méthionine*
  - Acide nicotinique (Niacine): 6-12 g/j
  - Vitamine E/Se, Co, Vit.B12, anti-oxydants
  - Thyroxine (T4) (20 µg/kg) → ↑ NéoG mais ↑ mobil.gras
  - Transfaunation, exercice, aliments appétant, ...



## Objectif 8

Mettre en place une approche préventive de troupeau de l'acétonémie :

- Alimentation
- Stress
- Management
- Régulateurs de croissance bactérienne

# Alimentation

## Prévention par la gestion du tarissement

- 40-70 jours
- Ration tarissement spécifique
- Eviter engraissement !!!
- 5 règles:
  - ① Conserver appétit
  - ② Ration qui comble besoins
  - ③ Empêcher dépression immunité
  - ④ Contrôle mobilisation graisses
  - ⑤ Maintenir calcémie péri-partum

# Alimentation

## Prévenir la sous-alimentation

### ◆ Energie

- ◆ Q silencieuse, défaut d'ovulation, † embryonnaire, ↓ fertilité
- ◆ **BEN** ⇒ ↓ LH, ↓ [P] proche pp, ↓ glucose, ↓ insuline, ↓ IGF-1 et ↑ AGNE ⇒ ↓ développement folliculaire

### ◆ Protéine

- ◆ ↑N IA, ↑intervalle-vêlages, ↑intervalle avant œstrus




# Alimentation

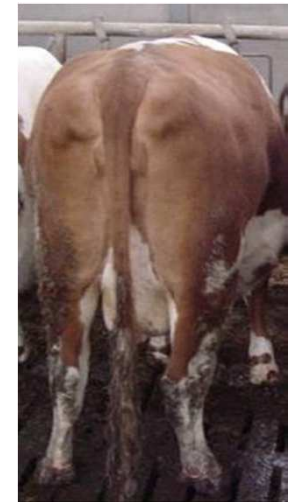
## Prévenir la sur-alimentation

### ◆ Energie

- ◆ Dégénérescence graisseuse du foie: excès SC au vêlage (amaigrissement pp), kétose, RAF, métrite, kystes, ↑ période d'attente, ↓ fertilité

### ◆ Protéine

- ◆ ↓ taux gestation
- ◆ ↑ urée et ammoniac
  - ◆ ⇒ toxique pour  et fonctions utérines et axe HH
  - ◆ ⇒ production d'acétate (plutôt que AGV néoG)





# Alimentation

## Contrôler la ration de transition

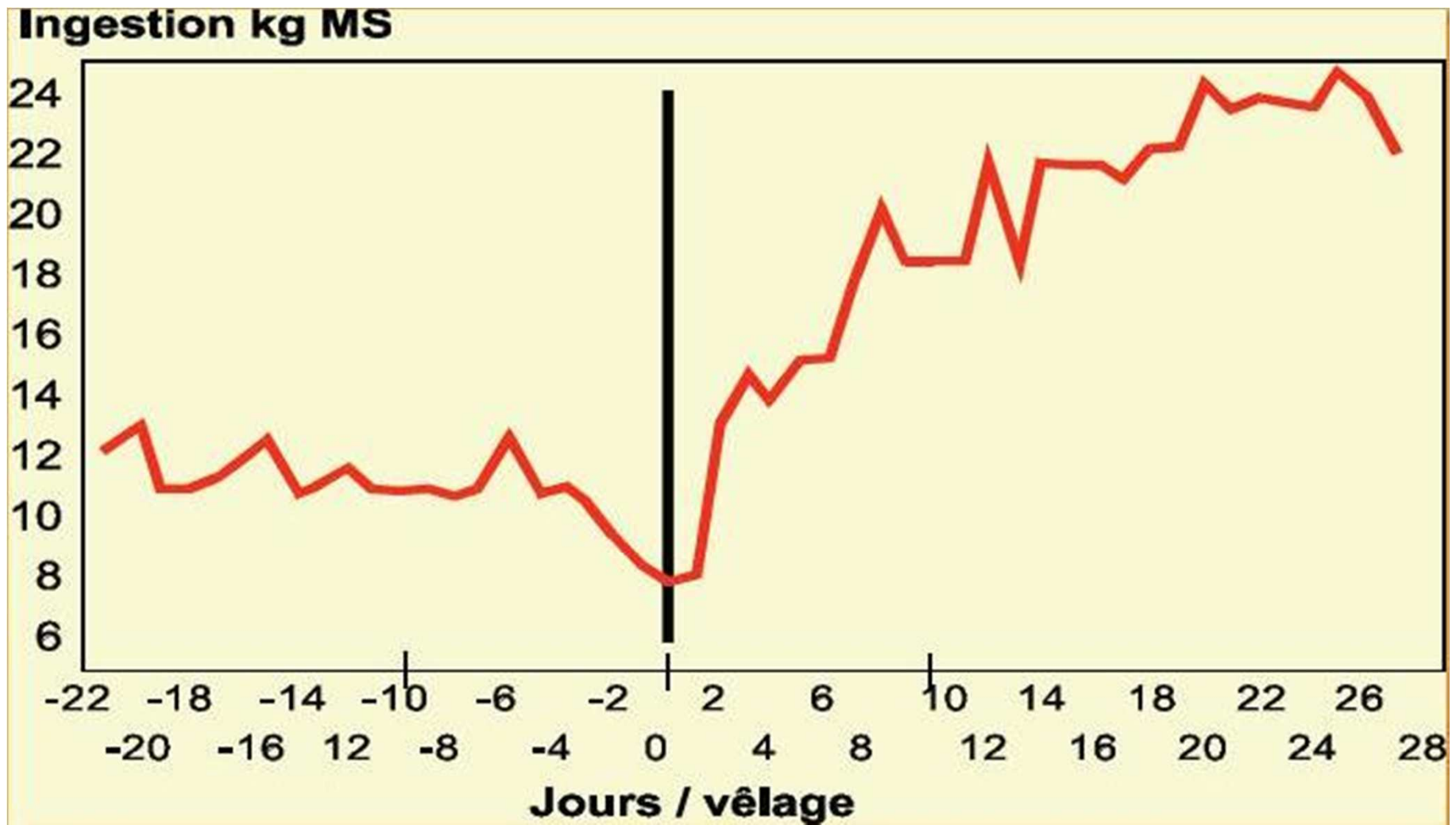
- Min 3 semaines avant vêlage
- Idéalement 2(3) rations/groupes de taries
- Prévention FL (BACA\*, sels anioniques)
- **Limiter la BEN**
- maintenir capacité d'ingestion suffisante
  - Pas d'engraissement durant le tarissement
  - maintenir capacité d'absorption suffisante RR
  - assurer la **transition** (flore et papilles rumen)
    - Flore 3 semaines
    - Papilles 6 semaines

\*BACA:  $(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{S}^{2-})$

# Alimentation

## Contrôler la ration de transition : MS et fourrages

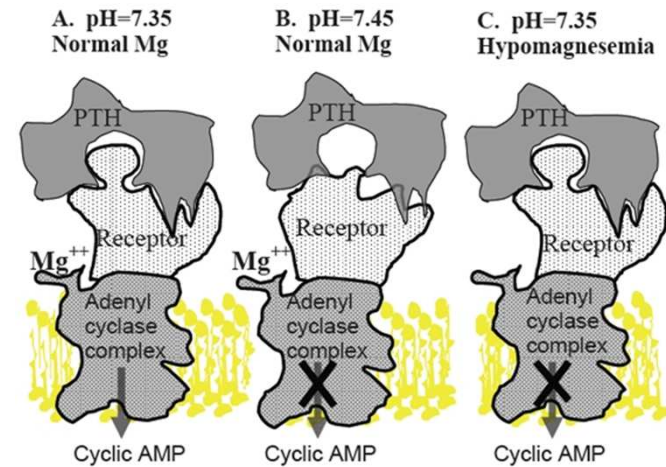
- Consommation fourrages secs à longues fibres (minimum 1% du PV)
- **MS**: 2 kg/100 kg PV (ration encombrante, aliments grossiers mais sans impaction) (MS = 1,7-2% PV)
- Eviter excès de grains ou fourrages très énergétiques (ensilage maïs) comme seule source de fourrage
- Limiter les légumineuses
- Capacité ingestion ↓ 10-30% durant les 2-3 dernières semaines tarissement → ↑ densité ration



# Alimentation

## Contrôler la ration de transition : Minéraux

- $\downarrow$   $K^+$  (<1,8% MS)
- $\downarrow$   $Na^+$  (<0,15% MS)
- $\downarrow$  P (<0,3% MS)
- Limiter  $Ca^{++}$  à 40-50 g (sf si ration anionique  $\rightarrow$  150 g)
- $\uparrow$  Mg (0,4% MS) sous forme anionique ( $MgCl_2$  ou  $MgSO_4$ )
- Sels anioniques
  - $\sim$ 200 g/j  $NH_4Cl$ ,  $CaCl_2$ ,  $CaSO_4$ ,  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$



# Alimentation

Contrôler la ration de transition : vitamines & O-E

- **Cu:** 10-20 ppm
- **Zn:** 50-75 ppm
- **Se:** 0,3-0,5 ppm
- **I:** 0,6-0,8 ppm
- **Co:** 0,1-0,3 ppm
- **Vit. A:** 100 UI/kg PV/jour + 1000 UI/litre lait
- **Vit. E:** 5000 UI/jour

# Alimentation

## Contrôler la ration de transition : apports en énergie

- **Energie:** 7.000-8.000 VEM, ou 1,1-1,25 Mcal/kg MS (1,5-1,62 Mcal/kg MS proche part).
- Introduire concentrés et ↑ en fin tarissement pour arriver à 0,5-0,75% PV concentré au vêlage (on peut arriver à 3kg/j au vêlage). Cette transition permet de ↓ mobilisation graisse.
- Maintenir capacité absorption rumen (amidon: céréales, ensilage maïs).
- Maïs: récolter à un stade – mature pour éviter *amidon-by-pass* qui stimule dépôt gras (amidon → glucose dans l'intestin).

# Alimentation

## Contrôler la ration de transition : apports protéiques

- **Protéines:** 600-700 MAD, soit 12% PB (pluri) ou 15-16% PB (primi).
- ↑ densité protéique (+2%) en fin tarissement (3 dernières semaines)
  - pour compenser la ↓ de capacité d'ingestion
  - pour favoriser la synthèse de colostrum

# Alimentation

## Contrôler la ration de transition : exemple

- 5 kg MS ensilage maïs (stade peu mature, ~15 kg frais)
- 1 kg correcteur azoté (e.g. tourteau colza)
- Paille / Foin : 5-6 kg (frais)
- 50-100 grammes Minéral spécifique (12-12-6)
- Avant part (5-10j): ↑ ensilage maïs ou ↑ 1-2 kg concentrés
- Sels anioniques (ration BACA-) au besoin



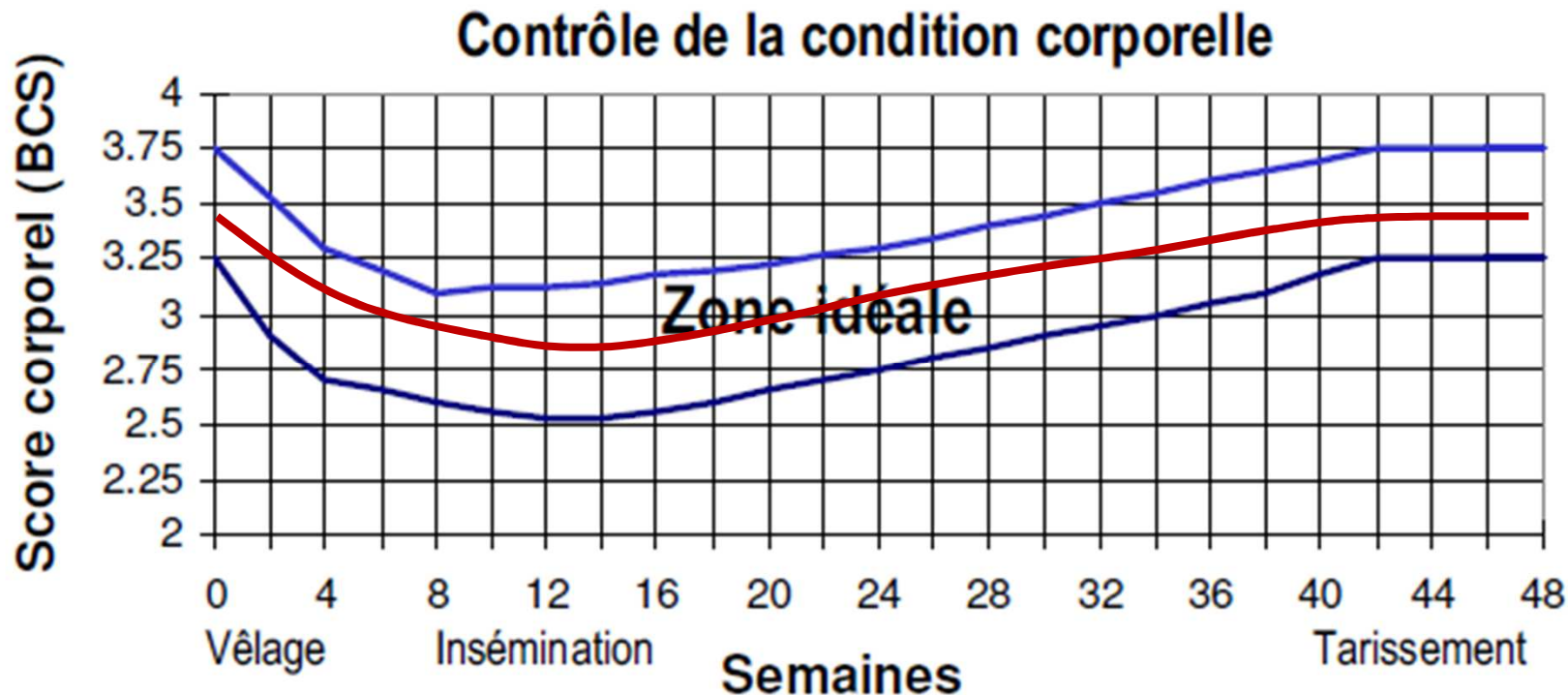
# Stress & Management

- ↓ **contraintes métaboliques**: accès aisé à l'eau et l'aliment
- ↓ **stress environnementaux**
  - Eviter surpopulation
  - Surveillance des vêlages (primipares)
  - Séparation des vaches en lactation >< tarées
  - Séparation jusqu'au vêlage
  - Dans l'idéal, séparation en 2-3 groupes:
    - Début tarissement
    - Milieu tarissement
    - 3 dernières semaines tarissement
  - Possibilité d'exercice
  - Environnement propre !!!

# Alimentation, Stress & Management

## La prévention « Troupeau » en 3 points:

- ① Vêlage avec SC 3,5 (ni vache grasse, ni vache maigre, ni vache qui maigrit).  
*Contrôler le SC (et son évolution après vêlage!)*



# Alimentation, Stress & Management

## La prévention « Troupeau » en 3 points:

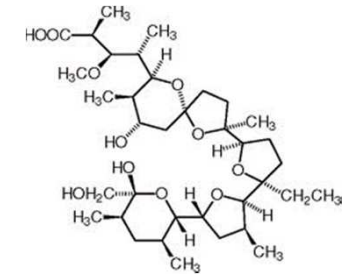
- ② Transition ration 3-4 semaines avant vêlage afin de limiter la BEN
- ③ Utilisation en routine de tests diagnostics d'acétonémie (BHB sang, Keto-Test,...)



# Régulateurs de croissance microbienne :

## *Monensin*

- régulateur de croissance bactérienne
- ionophore (existe >20 ans outre-atlantique)
- sélection de bactéries **gram –**
- favorise la production d'acide propionique  
(précurseur glucose, *via* néoglucogénèse), par rapport à acétate et butyrate
- ↓ rapport Acétate/Propionate
- ↓ CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>
- ↓ lactate
- ↓ ammoniac et ↓ dégradation prot. μbiennes



**Attention:** pas sur vaches malades et inutile sur un troupeau en bonne santé... 116

# Régulateurs de croissance microbienne :

## *Monensin*

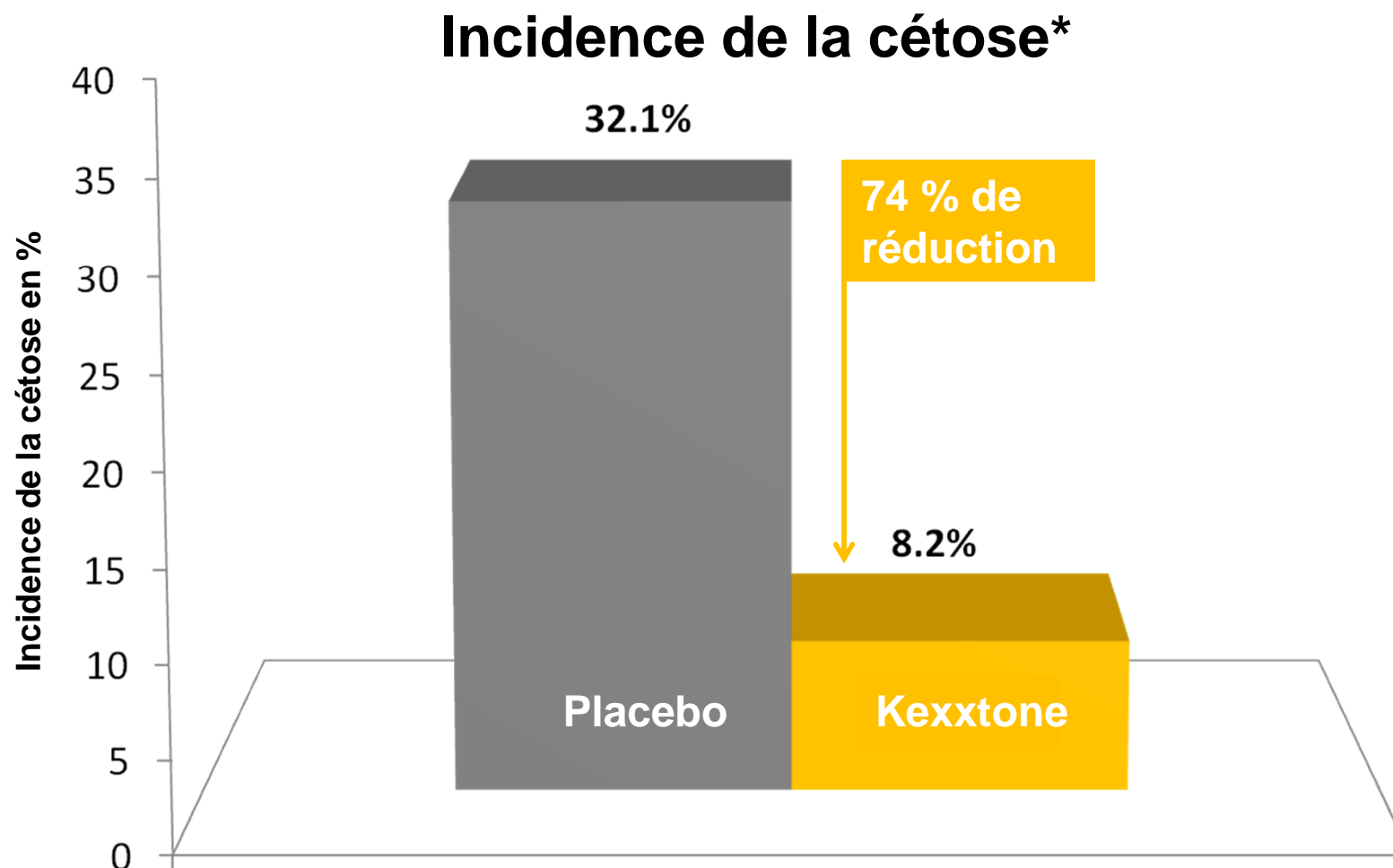


- ✓ BOLUS KEXXTONE (ELANCO)
- ✓ 32,4 g Monensin (libération continue), soit 335 mg monensin/jour\*
- ✓ A placer 3-4 semaines avant vêlage (pas avant sinon risque dystocie, pas après si non impact – PL)
- ✓ Durée du traitement : 95 jours
- ✓ 0 jour attente (lait et viande)
- ✓ Coût: 21€/bolus (grossiste)



(\*toxicité: 1-2 mg/kg/PV)

# Régulateurs de croissance microbienne : *Monensin*



\* Cétose >1 000  $\mu\text{mol}$  de BHB/l dans le sang mesure effectuée 7 à 14 jours après le vêlage. A un seuil de 1400  $\mu\text{mol/l}$ , la réduction d'incidence est de -45-50%.

# Régulateurs de croissance microbienne : *Monensin*

J. Dairy Sci. 91:1334–1346

doi:10.3168/jds.2007-0607

© American Dairy Science Association, 2008.

## **A Meta-Analysis of the Impact of Monensin in Lactating Dairy Cattle. Part 1. Metabolic Effects**

**T. F. Duffield,<sup>\*1</sup> A. R. Rabiee,<sup>†‡</sup> and I. J. Lean<sup>†‡</sup>**

<sup>\*</sup>Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1 Canada

<sup>†</sup>Strategic Bovine Services, PO 660, Camden, New South Wales, Australia

<sup>‡</sup>University of Sydney, Camden, New South Wales, Australia

## **A Meta-Analysis of the Impact of Monensin in Lactating Dairy Cattle. Part 2. Production Effects**

**T. F. Duffield,<sup>\*1</sup> A. R. Rabiee,<sup>†‡</sup> and I. J. Lean<sup>†‡</sup>**

<sup>\*</sup>Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, Ontario, N1G 2W1, Canada

<sup>†</sup>Strategic Bovine Services, PO 660, Camden, New South Wales, Australia

<sup>‡</sup>University of Sydney, Camden, New South Wales, Australia

## **A Meta-Analysis of the Impact of Monensin in Lactating Dairy Cattle. Part 3. Health and Reproduction**

**T. F. Duffield,<sup>\*1</sup> A. R. Rabiee,<sup>†‡</sup> and I. J. Lean<sup>†‡</sup>**

<sup>\*</sup>Department of Population Medicine, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada N1G 2W1

<sup>†</sup>Strategic Bovine Services, PO Box 660, Camden, New South Wales, Australia 2570

<sup>‡</sup>University of Sydney, Camden, New South Wales, Australia

## Régulateurs de croissance microbienne : *Monensin*

Variable	Impact	% Variation	Significativité
BHB, Ac-Acétate	↓	<b>-14%</b>	P < 0.01
NEFA	↓	<b>-7.1%</b>	P < 0.01
Glucose	↑	<b>+6.3%</b>	P = 0.0001
DGC, Acéton.	↓	-	constant
PL, efficacité alim.	↑	-	constant
Ingestion MS	↓	-	constant



## Un petit résumé?

### Acétonémie TYPE I

<b>Période</b>	3-8 semaines post-partum
<b>Cause</b>	BEN en début de lactation
<b>Facteurs risque</b>	Ration trop fibreuse, excès de protéines
<b>Ex.Cplt</b>	BHB ↑ , glycémie faible, insulinémie faible
<b>Traitement</b>	Glucose IV, précurseurs glucose, aliments riches en amidon
<b>Prévention</b>	↑ MS et énergie ingérée

## Un petit résumé?

### Acétonémie TYPE II

<b>Période</b>	2 premières semaines post-partum
<b>Cause</b>	BEN pré-partum, associé à ↓ ingestion MS après vêlage
<b>Facteurs risque</b>	Accès limité et compétition à l'auge
<b>Ex.Cplt</b>	BHB ↑ , AGNE ↑, glucose normal à ↑, insuline ↑
<b>Traitement</b>	Glucose IV (protecteurs hépatiques)
<b>Prévention</b>	Modifier ration vaches tarées, transition alimentaire (tarissement – lactation)

## Un petit résumé?

### Acétonémie Secondaire (Type III)

<b>Période</b>	Tous les stades de lactation
<b>Cause</b>	Ingestion journalière > 200 gr. acide butyrique → ↓ des ingestions MS
<b>Facteurs risque</b>	Essentiellement ensilage d'herbe (surtout si récolté fort humide), ensilage herbe dont pH < 5
<b>Ex.Cplt</b>	BHB ↑ , AGNE ↑ , glucose normal à ↑ , insuline ↑
<b>Traitement</b>	Arrêter l'utilisation du silo
<b>Prévention</b>	Max. 50 gr. Acide butyrique/jour. Diluer avec fourrage bonne qualité. Eventer 1-2h avant distribution (volatilisation des ac.butyriques)

## Ce que veulent les vaches



# CONCLUSIONS

- Métabolisme énergétique : un élément clé du postpartum
- Acétonémie = manque d'adaptation de ce métabolisme énergétique
- Nombreux effets collatéraux : reproduction, santé, production
- Divers outils de diagnostic :
  - Score corporel (tarissement et évolution PP)
  - Gold standard : BHB sanguin (et lait)
- Traitement adapté au type d'acétonémie (I vs II voire III)

MERCI A VOUS ET AU RTVOL ☺

