

Quand et comment démontrer l'effet potentiel de l'alimentation sur 6 pathologies de la reproduction bovine ?

Prof. Ch. Hanzen

Université de Liège

Faculté de Médecine Vétérinaire

Service de Thériogénologie des animaux de production

Site : <http://www.therioruminant.ulg.ac.be/index.html>

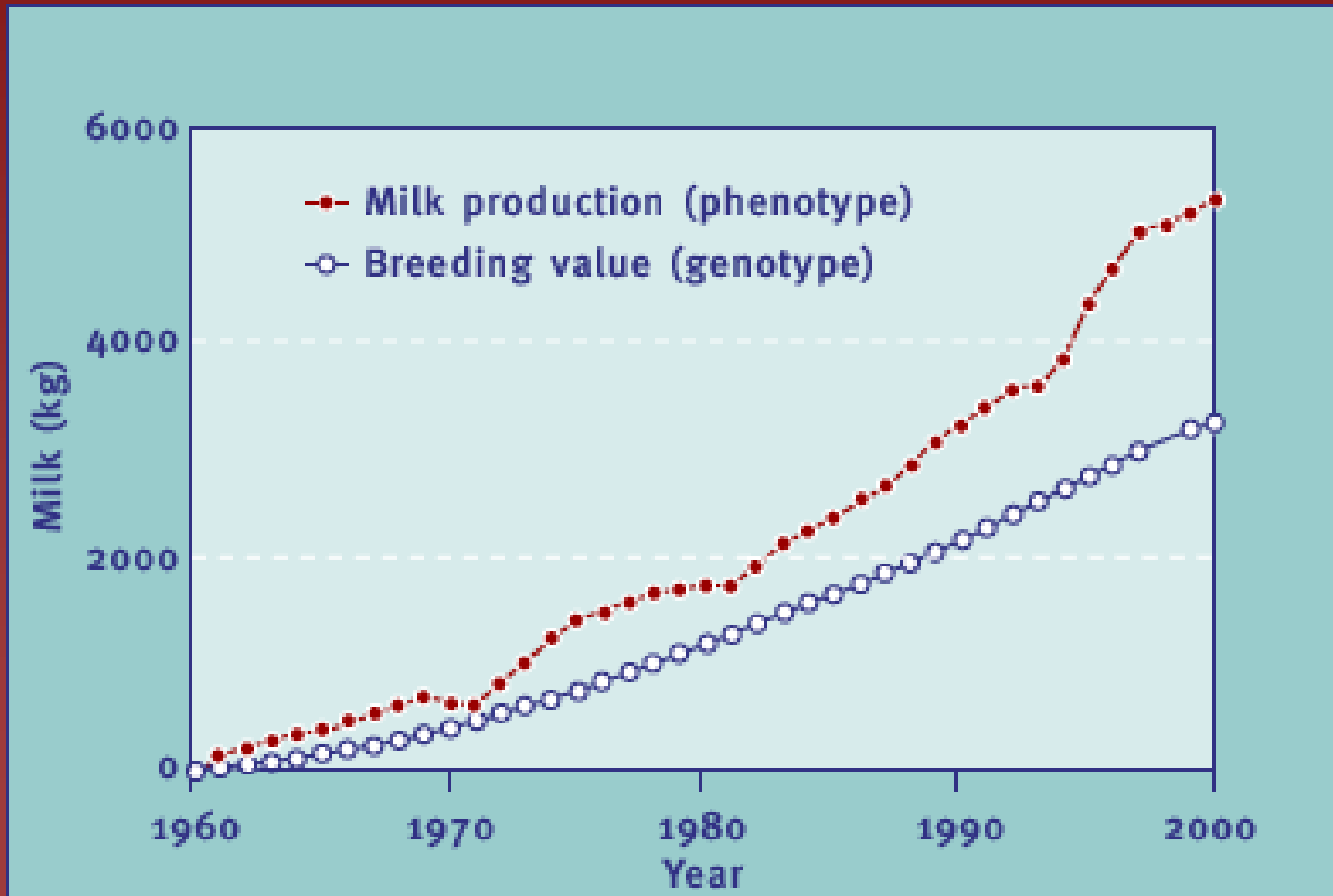
Bibliographie : <http://orbi.ulg.ac.be/simple-search?query=hanzen>

Introduction générale : quelques constats

Objectifs général et spécifiques d'un élevage laitier

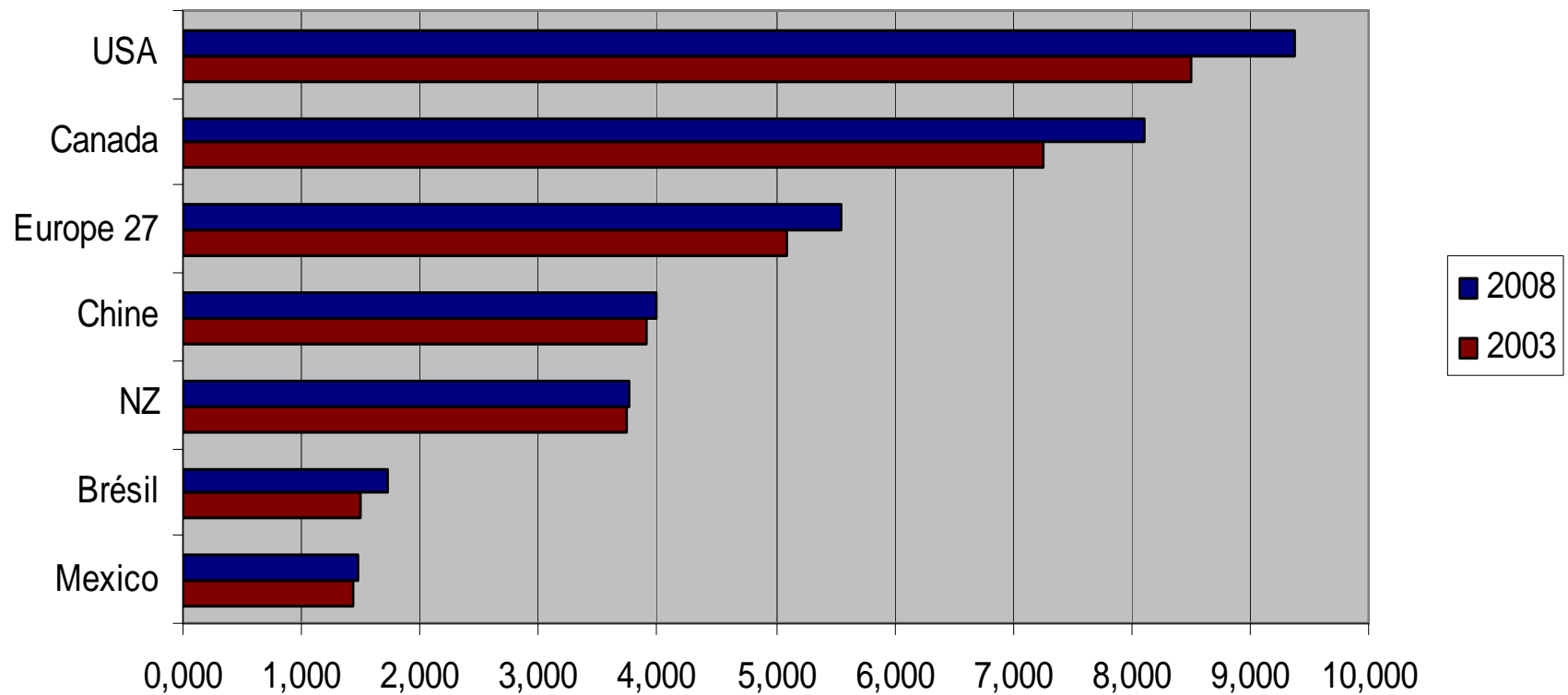
- Objectif général
 - Produire un quota (de lait ou de viande ?) de qualité au moindre coût
- Objectifs spécifiques
 - Réduire l'infécondité
 - Maîtriser la santé mammaire
 - Contrôler l'alimentation
 - Gérer la santé
 - Optimiser la génétique
 - Optimiser la démographie du troupeau

Evolution du phénotype et génotype laitier depuis 1960 aux Etats-Unis sur base d'une production en 1960 de 6252 kgs de lait (Silvia Veterinary Sciences Tomorrow 2004,4)

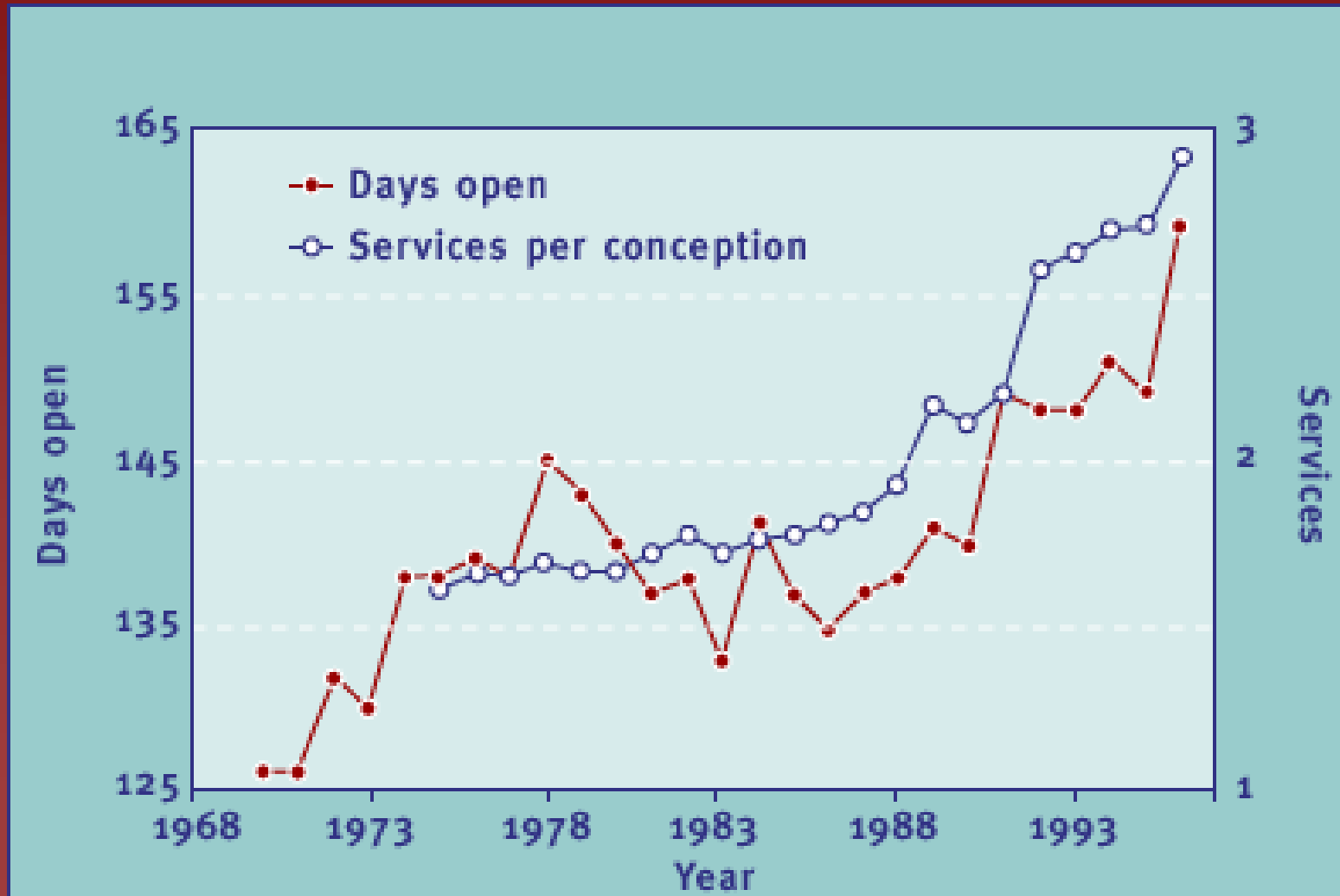


Evolution de la production laitière moyenne de 2003 à 2008 dans différents pays du monde (Adapté de USDA 2004)

Evolution de la production laitière moyenne de 2003 à 2008
(Adapté de USDA report 2007)



Evolution de la fertilité et de la fécondité dans 73 troupeaux Holstein de 1972 à 1996 (Silvia et al. 1998 JDS 81 suppl1 244)



Génisses et vaches : caractéristiques de reproduction

(Sartori et al. J.Dairy Sci. 2004)

Comparisons (means \pm S.E.M. and percentages) between all (single- and multiple-ovulating) heifers ($n = 27$) and lactating cows ($n = 14$) with typical interovulatory intervals; from [14]

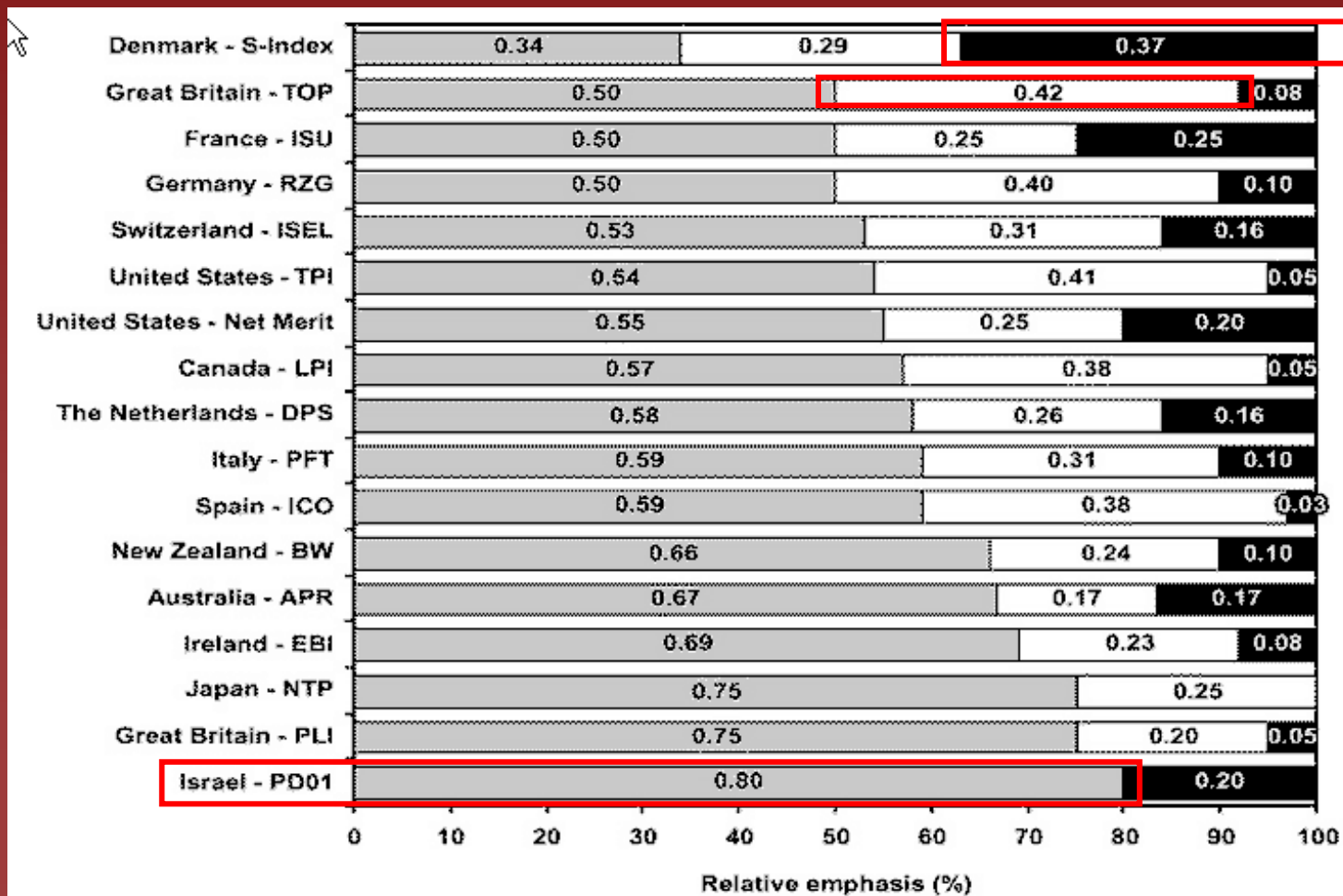
	Heifers	Lactating cows	<i>P</i> -value
Interovulatory interval (day)	22.0 \pm 0.4	22.9 \pm 0.7	0.2774
Day of luteolysis	18.5 \pm 0.4	18.9 \pm 0.6	0.5261
Cycles with two waves; % (no./no.)	55.6 (15/27)	78.6 (11/14)	0.1468
Cycles with three waves; % (no./no.)	33.3 (9/27)	14.3 (2/14)	0.1918
Cycles with four waves; % (no./no.)	11.1 (3/27)	7.1 (1/14)	0.6847
Day of emergence of second follicular wave	8.9 \pm 0.3	11.1 \pm 0.6	0.0003
Interval (day)—emergence of last wave to ovulation	10.1 \pm 0.5	10.9 \pm 0.5	0.2927
Days from luteolysis to ovulation	4.6 \pm 0.1	5.2 \pm 0.2	0.0064
Percentage co-dominant follicles during first wave (N/N)	3.7 (1/27)	35.7 (5/14)	0.0127
Percentage multiple ovulation (N/N)	1.9 (1/54)	17.9 (5/28)	0.0162
Maximal size of largest ovulatory follicle (mm)	14.9 \pm 0.2	16.8 \pm 0.5	<0.0001
Estradiol peak preceding ovulation (pg/mL)	11.3 \pm 0.6	7.9 \pm 0.8	<0.0001
Maximal luteal tissue volume (mm ³)	7.303 \pm 308	11.120 \pm 678	<0.0001
Progesterone peak (ng/mL)	7.3 \pm 0.4	5.6 \pm 0.5	0.0080

Part relative de divers indices de sélection (Miglior et al. 2005)

Production

Longévité

Santé et reproduction



Hypothèses alimentaires explicatives de ces diminutions de performances de reproduction ?

1. Manque d'apports eu égard aux besoins
2. Impact négatif sur la reproduction des hormones du métabolisme
3. Impact négatif de l'ingestion alimentaire sur le métabolisme des hormones stéroïdiennes (oestradiol et progestérone)

Objectif général de l'exposé

Identifier et comprendre les hypothèses alimentaires susceptibles d'expliquer la présence et l'effet sur l'infécondité de la rétenion placentaire, de l'anoestrus du post-partum, des infections utérines, du kyste ovarien, de l'absence de fécondation et la mortalité embryonnaire sur l'infécondité.

Objectifs spécifiques : être capable de

1. quantifier l'infécondité : définir paramètres primaires et secondaires
2. formuler les hypothèses explicatives d'infécondité : le raisonnement hypothético-déductif
3. contextualiser, définir et quantifier les facteurs de risque d'infécondité
4. citer les sources d'apports en énergie d'une vache laitière
5. définir la balance énergétique négative
6. énoncer les facteurs favorables à l'apparition d'une BEN
7. citer les conséquences métaboliques d'une BEN
8. énoncer les structures et hormones principales impliquées dans le métabolisme énergétique
9. énoncer et expliquer les conséquences métaboliques d'une BEN
10. expliquer la relation entre une carence en vitamine E et l'infécondité
11. expliquer la relation entre une hypocalcémie et l'infécondité
12. expliquer la relation entre une réduction de la capacité d'ingestion et l'infécondité
13. expliquer la relation entre une ration pauvre en fibres et l'infécondité
14. expliquer la relation entre une augmentation de la capacité d'ingestion et l'infécondité
15. Énoncer et commenter les stratégies de confirmation des hypothèses alimentaires d'infécondité

Le pre-test

Noter pour chacune des 15 questions le numéro de votre réponse.

Ces mêmes questions avec leur réponse correcte vous seront à nouveau présentées à la fin de la présentation

Q1 : Les performances de reproduction de la vache ou de la génisse s'expriment au moyen de divers paramètres. Ainsi

1. la fécondité exprime le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation.
2. une vache est qualifiée d'infertile quand elle a été inséminée plus de deux fois.
3. l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est un paramètre de fertilité.
4. l'intervalle entre la naissance et le vêlage a une valeur prospective.
- 6.
- 7.

Q2 : l'allongement de l'intervalle entre le vêlage est imputable à divers facteurs qui ont une influence directe ou indirecte. Ainsi,

1. la détection des chaleurs n'influence que la période d'attente.
2. la mortalité embryonnaire contribue à allonger la période d'attente.
3. l'anoestrus pathologique fonctionnel favorise l'allongement de la période de reproduction.
4. l'infertilité est augmentée le risque d'allongement de la période de reproduction.
- 6.
- 7.

Q3 : Périodes d'attente et de reproduction se caractérisent par différentes pathologies. Par exemple,

1. Le déplacement de la caillette s'observe toujours en période de reproduction.
2. Le kyste ovarien est caractéristique de la période de reproduction.
3. La balance énergétique négative est beaucoup plus fréquente durant la période d'attente.
4. L'acétonémie est caractéristique du début de la période de gestation.
- 6.
- 7.

Q 4 : Par rapport à la fin de la gestation, les besoins en énergie de la vache laitière sont en début de lactation multipliés par

1. 2

2. 3

3. 4

4. 5

6.

7.

Q 5 : Chez la vache laitière, la durée moyenne d'une balance énergétique négative est de

1. 10 jours
2. 20 jours
3. 40 jours
4. 70 jours

- 6.
- 7.

Q 6 : l'apparition d'une balance énergétique négative après le vêlage est directement ou indirectement favorisée par

1. la diminution de la production laitière.
2. une alimentation pauvre en fibres.
3. la diminution des corticoïdes en fin de gestation.
4. la manifestation par l'animal d'une boiterie.

- 6.
- 7.

Q 7 : une balance énergétique a pour conséquences

1. d'augmenter la lipogenèse.
2. de diminuer la lipolyse.
3. de diminuer la proteolyse.
4. de diminuer la glycogenèse

- 6.
- 7.

Q 8 : Au nombre des hormones impliquées dans le métabolisme énergétique et ses effets on compte

1. la leptine synthétisée par les adipocytes.
2. L'insulin growth factor -1 d'origine hépatique.
3. La gonadolibérine synthétisée par l'hypothalamus.
4. l'insuline d'origine pancréatique.

- 6.
- 7.

Q 9 : une balance énergétique négative s'accompagne de diverses adaptations métaboliques et/ou hormonales.

Par exemple,

1. l'hypoinsulinémie dont elle s'accompagne stimule la libération de la GnRH.
2. on observe une augmentation de l'utilisation des acides gras non estérifiés par les adipocytes.
3. l'hypoglycémie favorise l'oxydation des acides gras non estérifiés par les hépatocytes.
4. la lipolyse diminue la concentration en acides gras non estérifiés.
- 6.
- 7.

Q 10 : une carence en vitamine E augmente le risque d'infécondité car elle

1. diminue la migration et l'activité des leucocytes.
2. prédispose à l'apparition d'une hypocalcémie.
3. entraîne une augmentation de l'activité des collagénases.
4. réduit la libération hypophysaire de la LH.
- 6.
- 7.

Q 11 : l'hypocalcémie augmente le risque d'infécondité car elle

1. stimule les contractions myométriales durant la parturition.
2. prédispose à l'apparition d'une rétention placentaire.
3. augmente l'activité des collagénases.
4. augmente le risque d'anoestrus du postpartum.
- 6.
- 7.

Q 12 : Une fécondité normale dépend du niveau d'ingestion alimentaire. En effet,

1. une réduction de l'ingestion alimentaire diminue le risque d'apparition d'une balance énergétique négative.
2. une augmentation de l'ingestion alimentaire diminue le catabolisme des stéroïdes ovariens.
3. les boiteries augmentent le niveau de l'ingestion alimentaire durant la période du postpartum.
4. une réduction de l'ingestion alimentaire favorise l'apparition d'une balance énergétique négative.
- 6.
- 7.

Q 13 : la fécondité est influencée par la composition de la ration distribuée au cours du postpartum. Ainsi une ration pauvre en fibres et riche en sucres fermentescibles

1. diminue le risque d'acidose.
2. prévient l'apparition de boiteries.
3. diminue les endotoxines dans le rumen.
4. augmente l'ingestion alimentaire.

- 6.
- 7.

Q 14 : l'augmentation de la capacité d'ingestion

1. est inversement corrélée au niveau de production laitière.
2. augmente le catabolisme hépatique de l'oestradiol.
3. diminue le catabolisme hépatique de la progestérone.
4. augmente l'intensité des chaleurs manifestées.
- 6.
- 7.

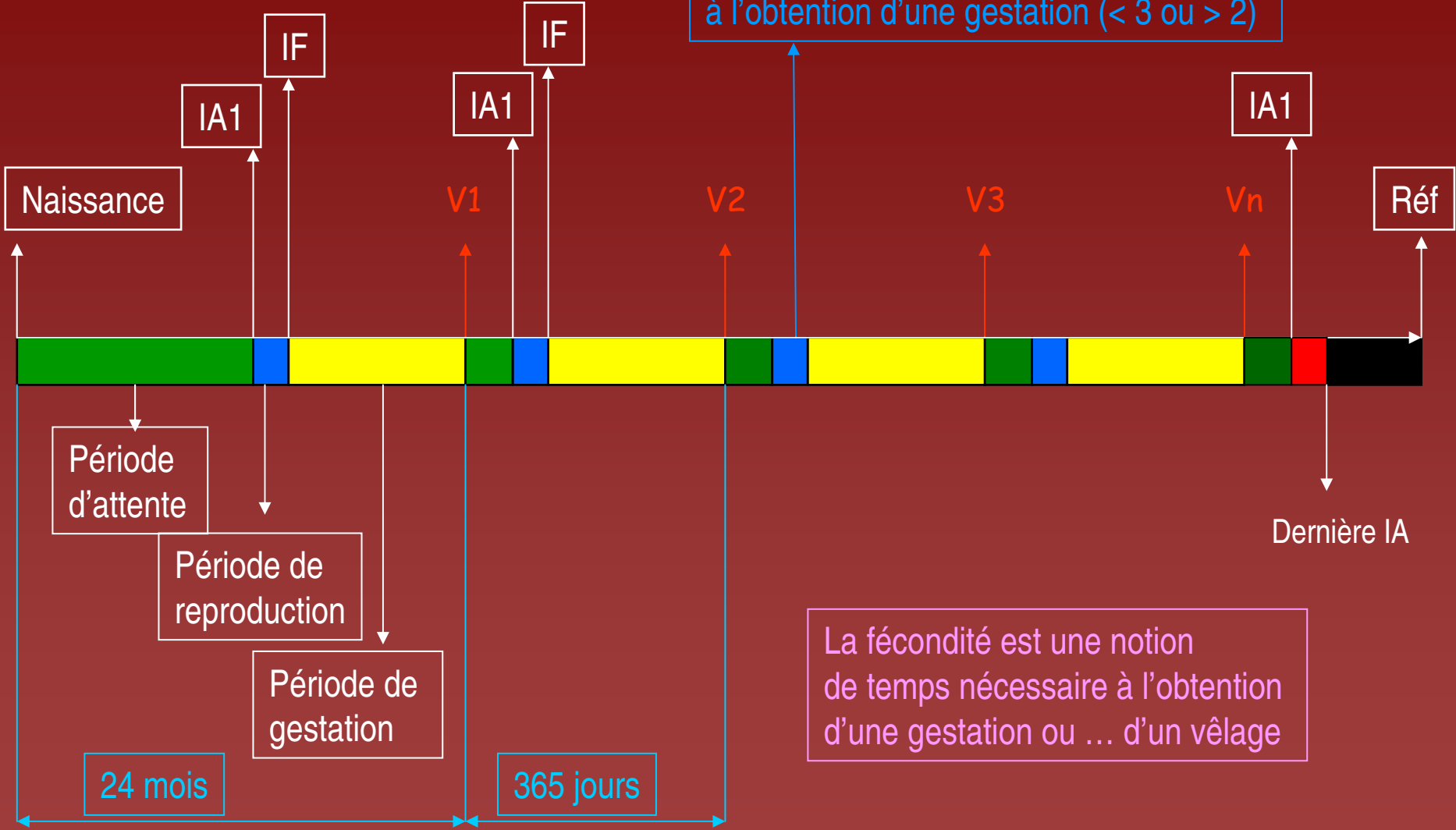
Q 15 : l'hypothèse alimentaire d'un problème de fécondité peut être envisagée si

1. le taux protéique du lait est inférieur à 3 %.
2. le score corporel au vêlage est égal à 4.
3. le taux de matières grasses du lait est supérieur à 5 %.
4. corps cétoniques dans le sang > 300 mg/L

- 6.
- 7.

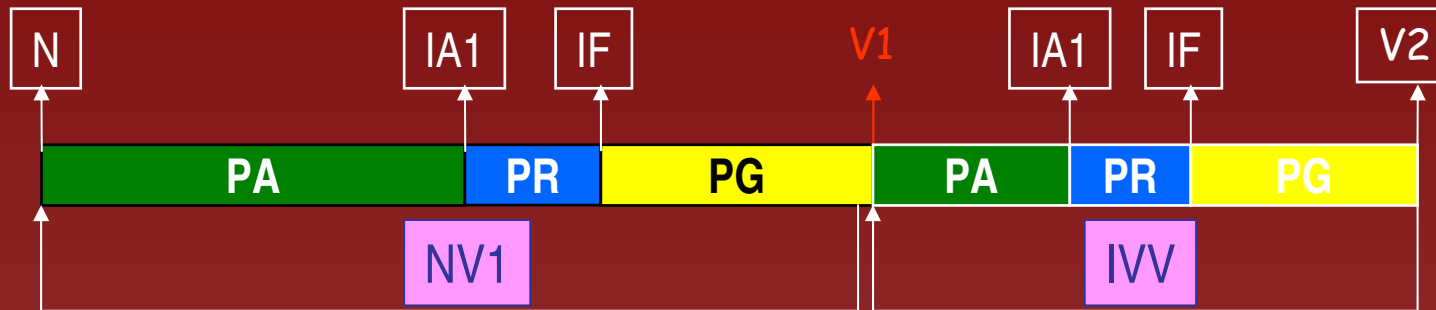
1. Quantifier l'infécondité

La fertilité est une notion de nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation (< 3 ou > 2)

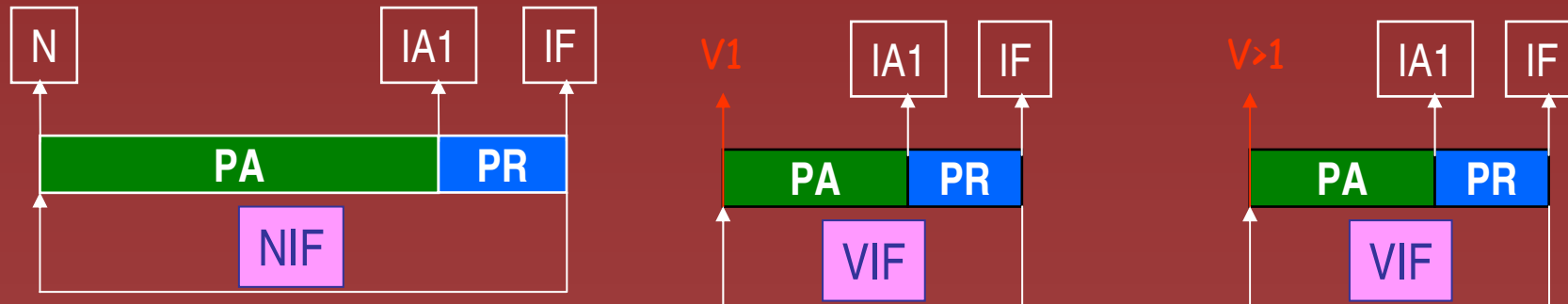


La fécondité est une notion de temps nécessaire à l'obtention d'une gestation ou ... d'un vêlage

Paramètres primaires de fécondité : NV1, IVV, NIF, VIF

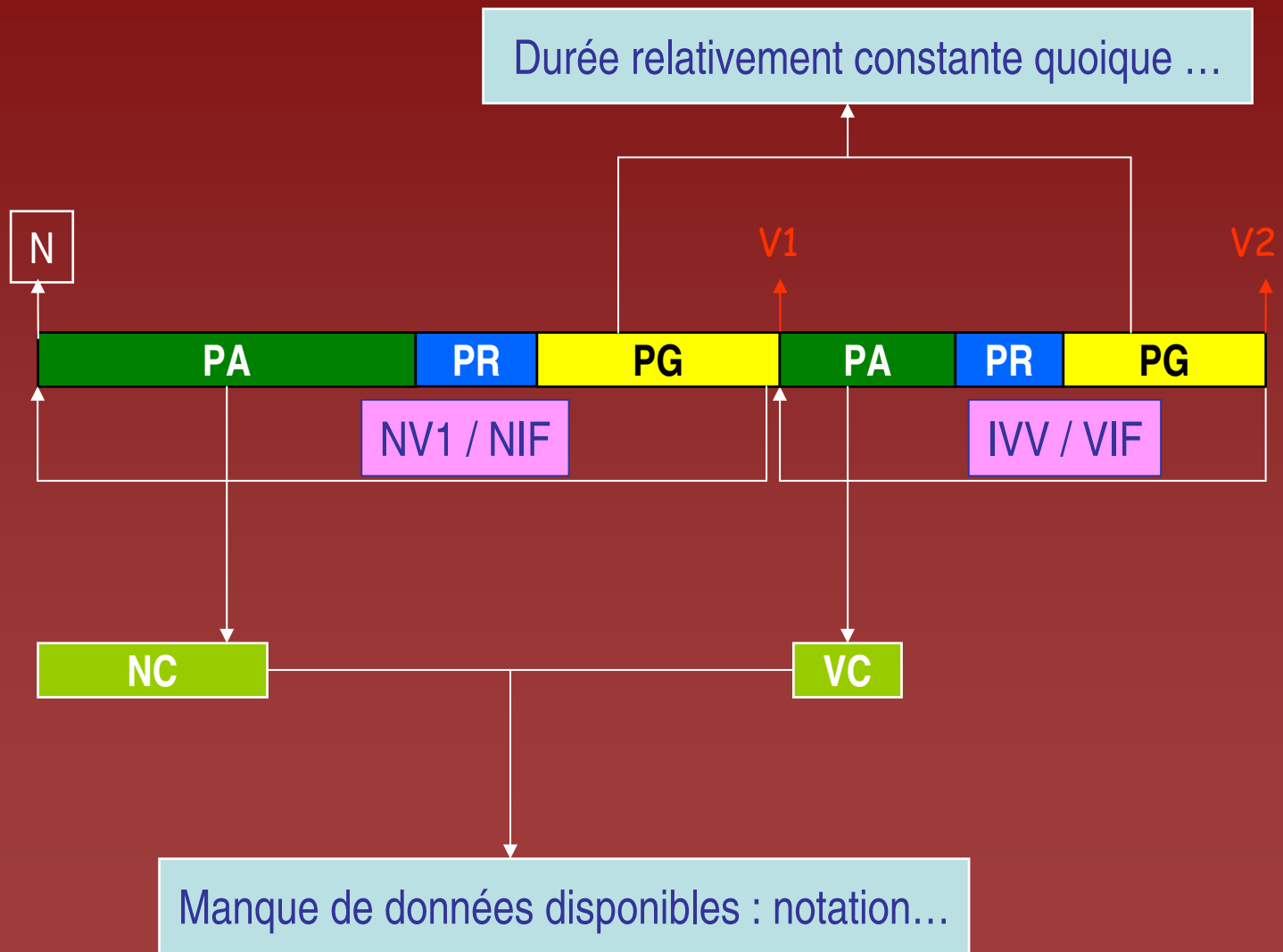


NIF et IVV : valeur rétrospective (effet des facteurs 9 mois avant)

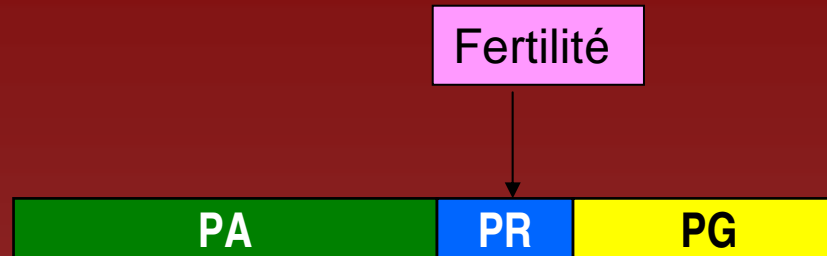


NIF et VIF : valeur prospective (effet plus actuel des facteurs)

Paramètres secondaires de fécondité : PA, PR, PG, NC, VC



Paramètres de fertilité : index apparent ou réel



Index : exprime le nombre d'IA nécessaires à l'obtention d'une gestation

Index apparent : IA faites sur les seules vaches gestantes

Index réel : IA faites sur les vaches gestantes et réformées non gestantes

N vaches gestantes	50
N de vaches inséminées et réformées non gestantes	20
N IA sur les vaches gestantes	100
N IA sur les vaches réformées	50

Index apparent : $100 / 50$ soit 2

Index réel : $(100 + 50) / 50$ soit 3

Calculez les index apparent et réel de ce troupeau

2. Formuler les hypothèses explicatives d'infécondité : le raisonnement hypothético-déductif

Le raisonnement hypothético-déductif

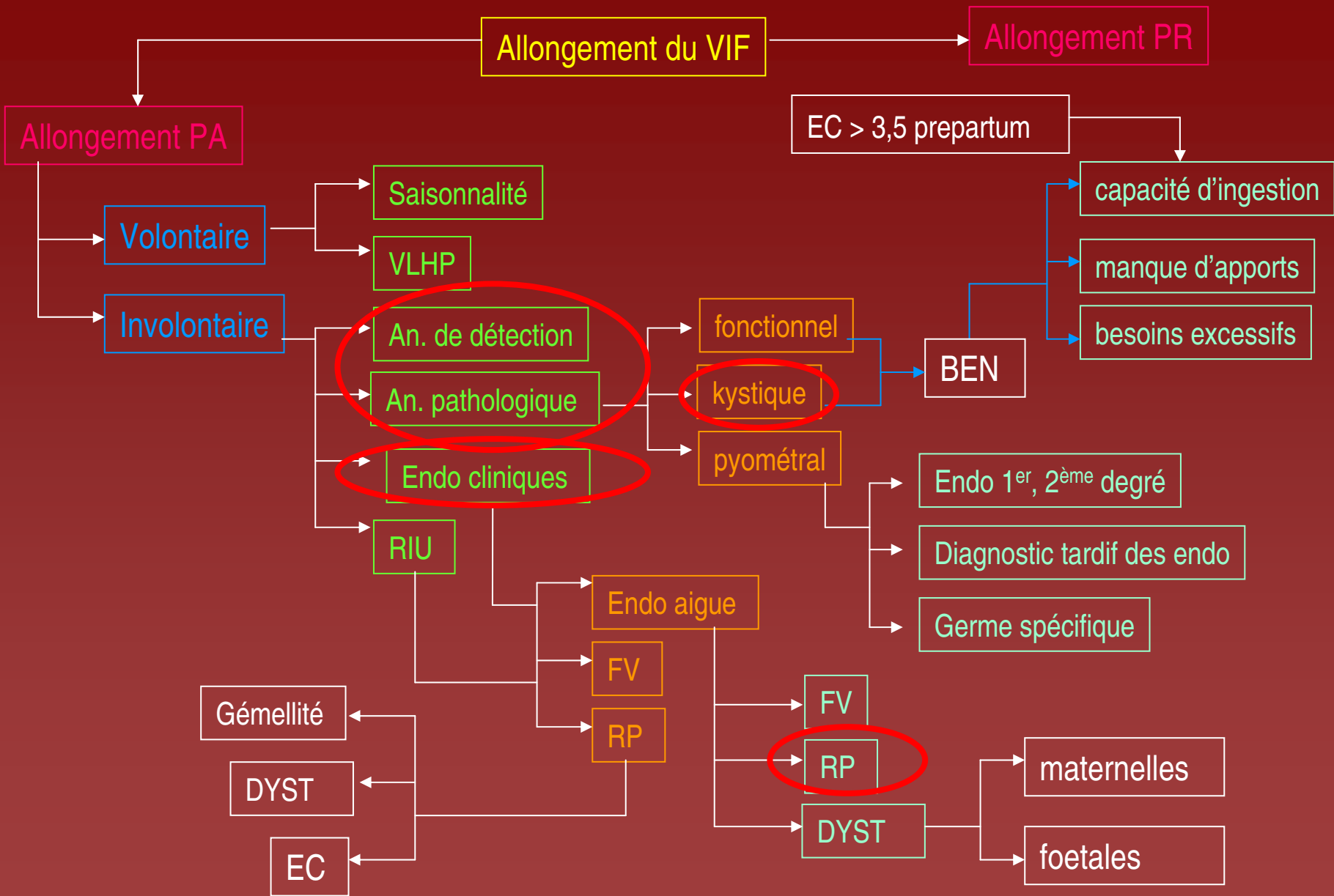
Connaître les bonnes hypothèses

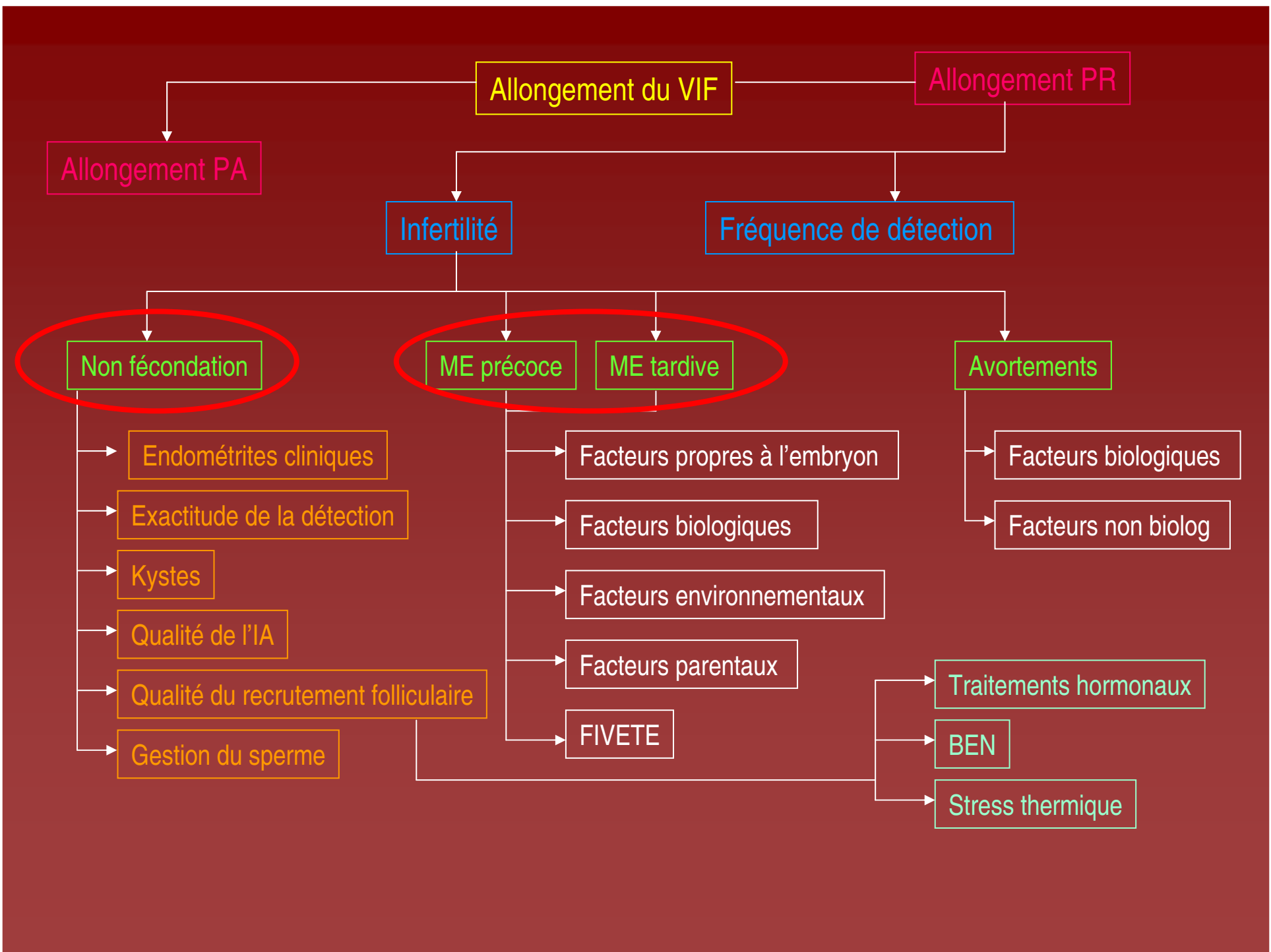
Pouvoir justifier les bonnes hypothèses : EBM

Avoir les informations pour les accepter ou les rejeter

Stratégie de collecte des données sur l'individu

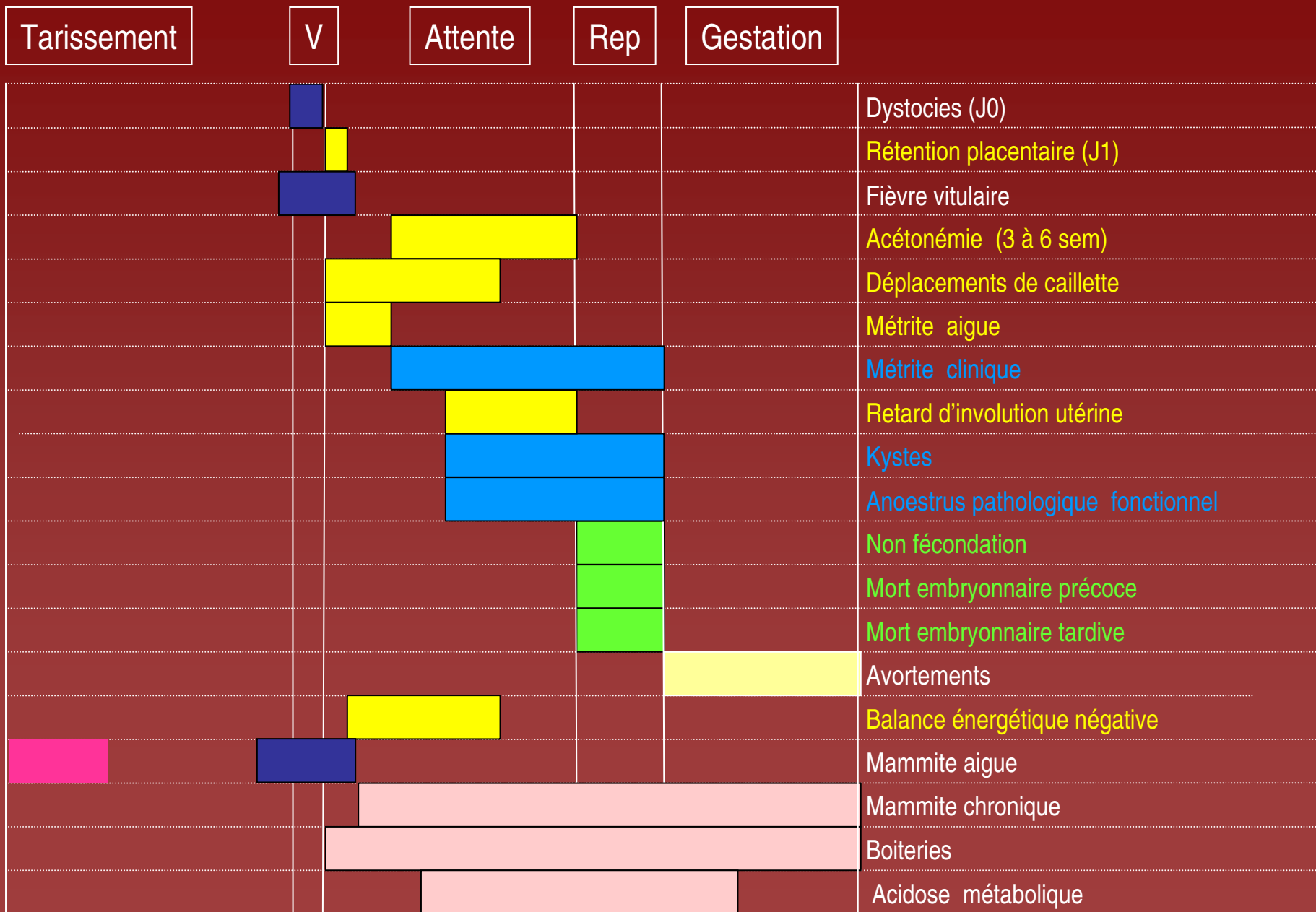
Outils et méthodes d'analyse



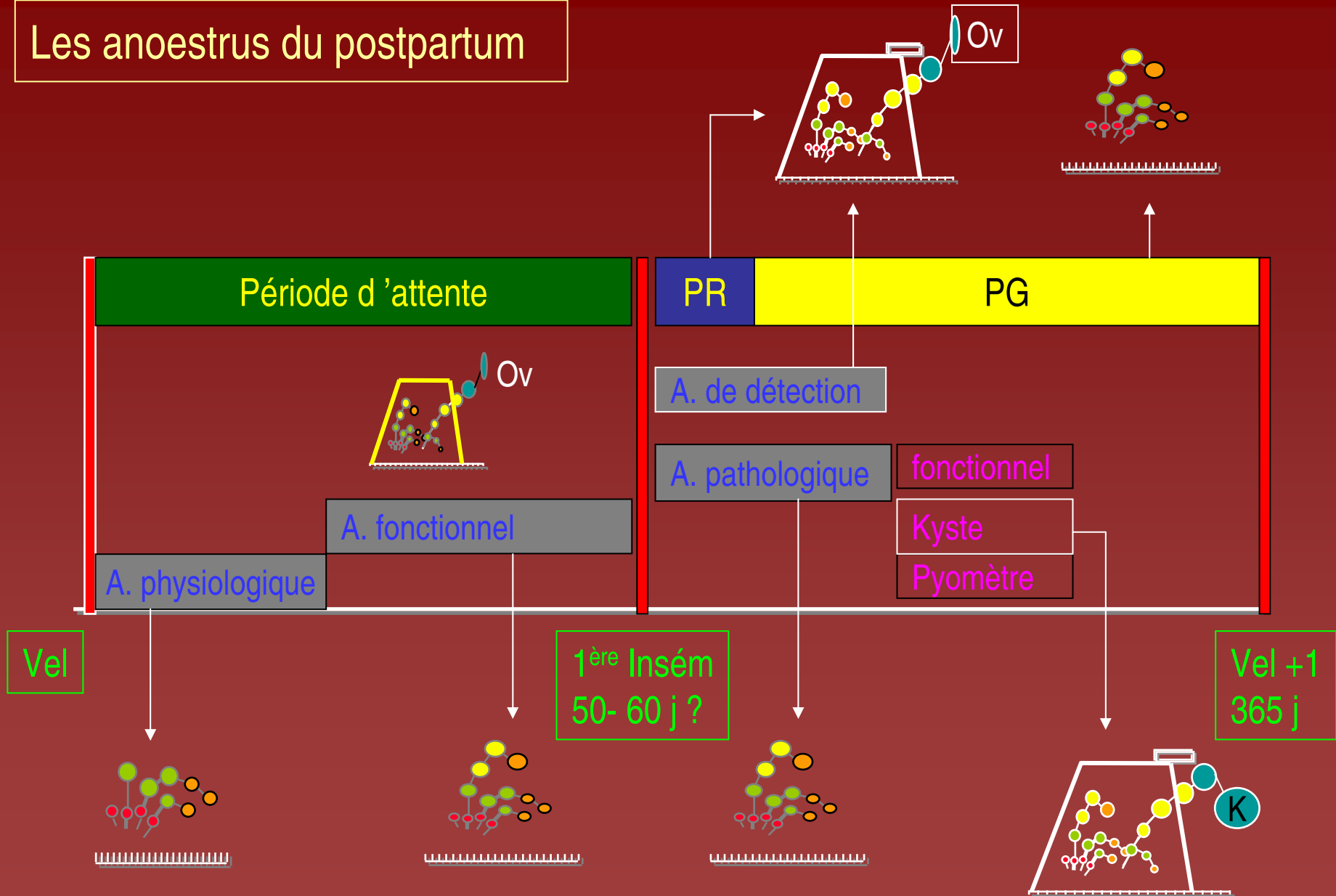


3. Définir et quantifier les facteurs
de risque d'infécondité :
6 pathologies

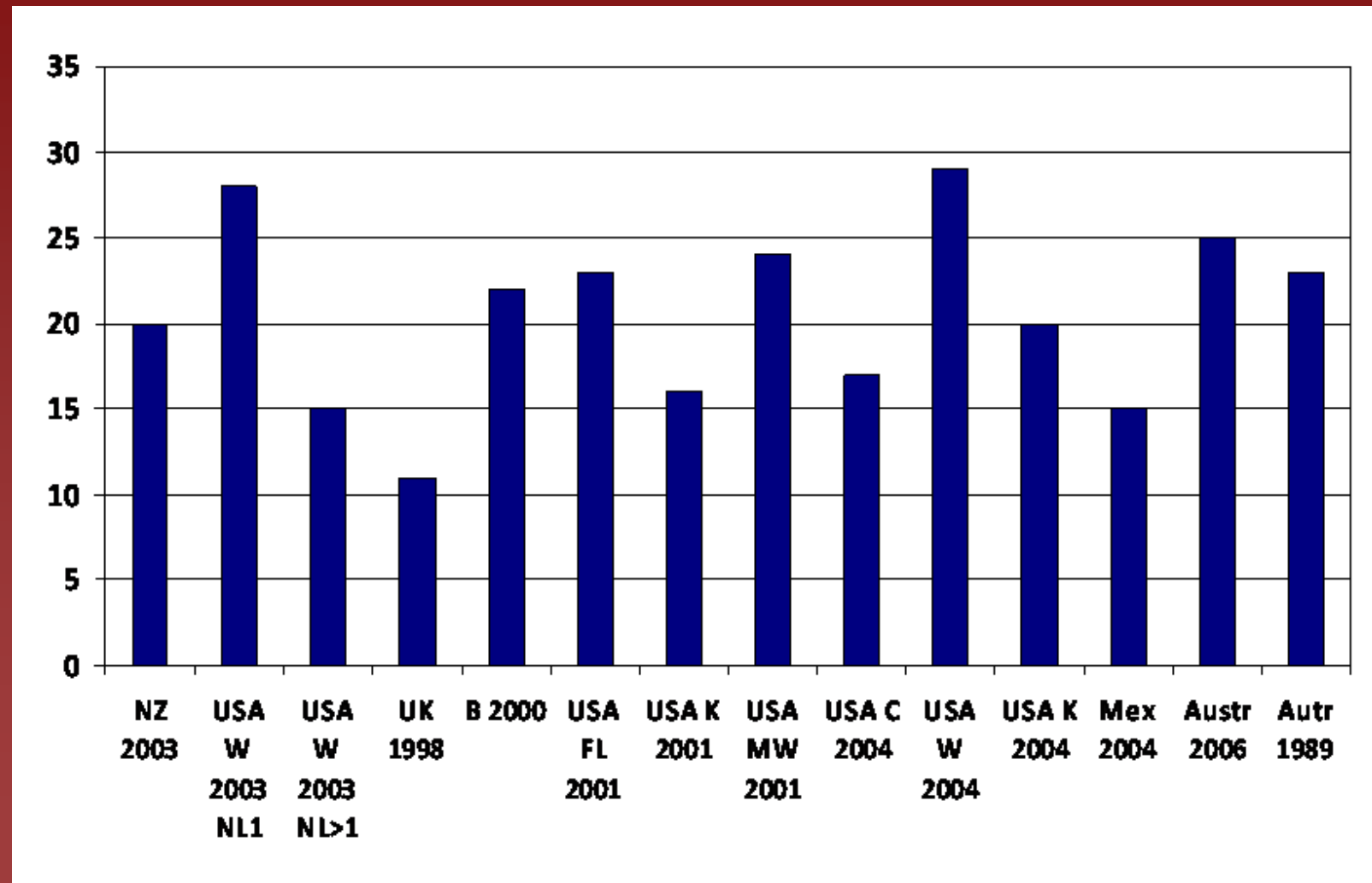
Contextualiser



Les anoestrus du postpartum



Comparaison de la fréquence de l'anoestrus du postpartum



Le kyste ovarien = conséquence d'une absence d'ovulation

- Dans 30 to 40 % des cas : coexistence avec un CJ

1. Absence de CJ

- Durée de la phase de dominance : 5 à 6 jours

2. Palpation pendant plus d'une semaine

- Chez la vache ovulation du follicule entre 13 et 19 mm

3. Structure de diamètre > 20 à 24 mm

Si > 10 % : problème de troupeau

La rétention placentaire

Définition

- = Non expulsion du placenta dans les 24 heures suivant la mise-bas
 - Rétention primaire
 - Rétention secondaire
- Fréquence
 - 3 à 32 %
 - Moyenne : < 7 %



Infections utérines : 20 % (J20 à J50 post-partum)

Defining postpartum uterine disease in cattle

I. Martin Sheldon^{a,*}, Gregory S. Lewis^b,
Stephen LeBlanc^c, Robert O. Gilbert^d

Theriogenology 65 (2006) 1516–1530

- **métrite puerpérale (ou aigüe)** : infection utérine se manifestant au cours des 21 premiers jours du PP avec des signes locaux et/ou généraux
- **endométrite clinique** > 21 jours PP avec écoulements purulents, mucopurulents ou de flocons de pus voire de mucus trouble
- **pyomètre** : accumulation de pus dans l'utérus
- **endométrite subclinique** : Etat inflammatoire de l'endomètre en l'absence de sécrétions anormales dans le vagin : implique un examen cytologique

L'infertilité

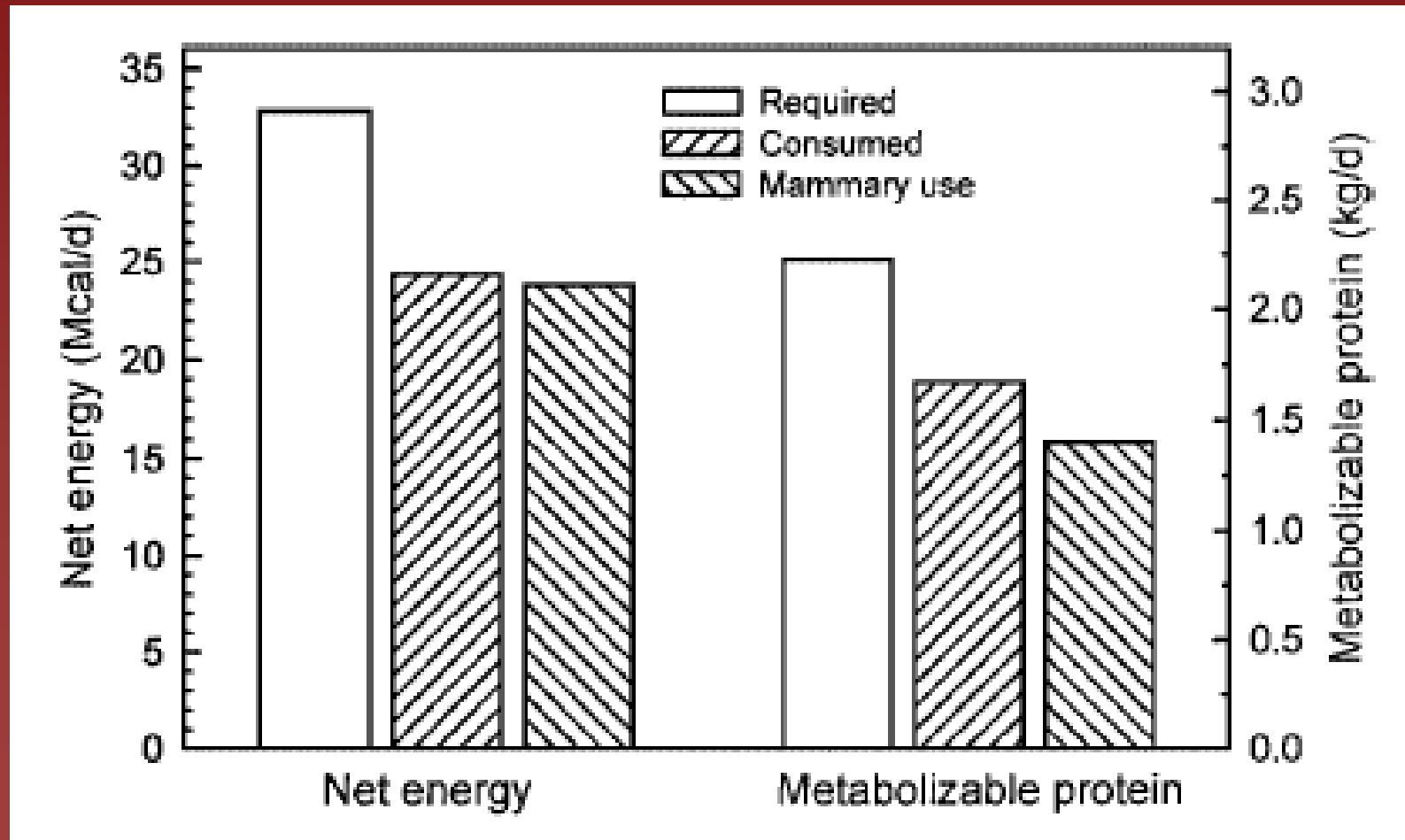
- Durée normale de gestation : 275 à 290 jours
- Taux de gestation en première insémination : 50 %
- Absence de fécondation (J0) 20 %
- Mortalité embryonnaire précoce (J1 - J21) 15 %
- Mortalité embryonnaire tardive (J22 - J50) 10 %
- Avortement clinique (J50 - J260) 5 %
- Accouchement prématuré (J260 - J275) <1 %

Manifestations

- Non fécondation : absence d'ovulation
- Mortalité embryonnaire précoce
 - < J 16 : pas de modifications de la longueur du cycle
 - > J 16 : retour décalé de 5 à 10 jours ou anoestrus
- Mortalité embryonnaire tardive
 - J25 : absence de battements cardiaques, aspect dégénéré de l'embryon
 - Diagnostic précoce + et diagnostic tardif –
- Fréquence moyenne observée de 25 à J 59 : 11 %

4. Les sources d'énergie de la vache laitière

Besoins énergétiques et protéiques d'une vache au 4ème jour de lactation (Bell 1995)



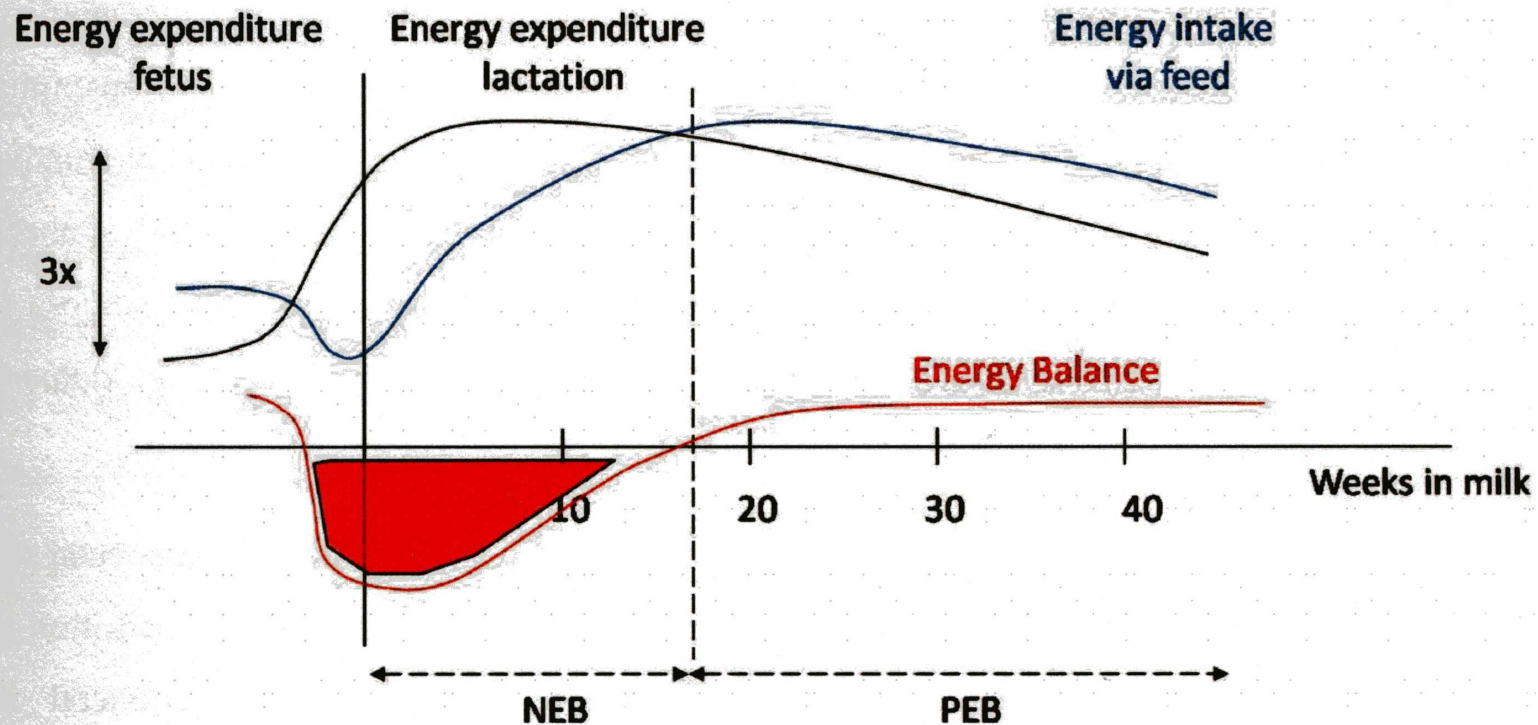
Besoins plus spécifiques en énergie ...

- Vache 700 kgs en fin de gestation : 13 Mcal / jour
- Vache au pic de lactation
 - 20 litres: 25 Mcal / jour
 - 45 litres : 45 MCal / jour
- Et donc : multiplication par 3 des besoins
- Besoins couverts à 75 % par les apports alimentaires
- 90 % de ces besoins sont utilisés par la glande mammaire

5. Définir la balance énergétique

Ph. Bossaert Thèse de PhD U Gent 2010

Figure 1. Hypothetical presentation of energy requirements (black line), energy intake (blue line) and net energy balance (red line) in high-yielding dairy cows before and after calving (represented by the solid vertical line).

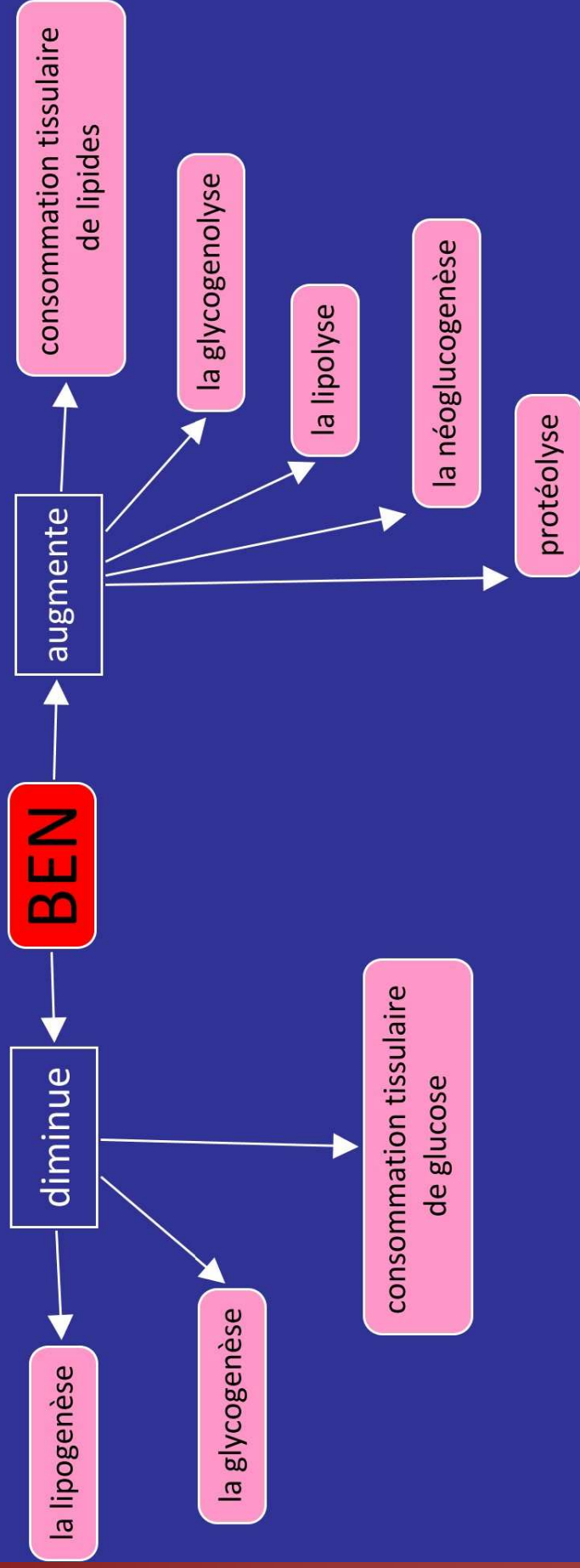


NEB = negative energy balance; PEB = positive energy balance.

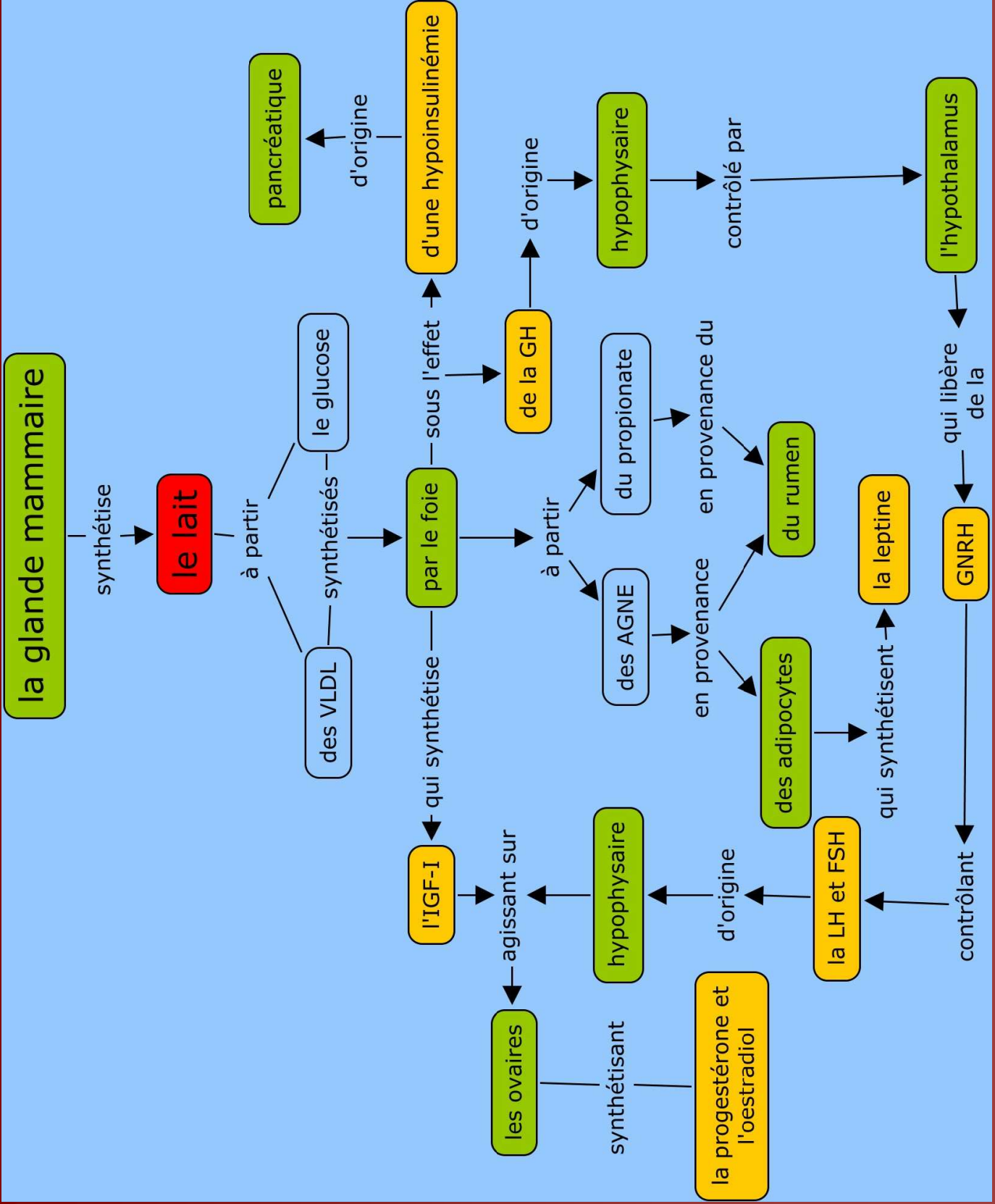
6. Enoncer les facteurs favorables
à l'apparition d'une BEN

7. Enoncer les conséquences
métaboliques d'une BEN

Conséquences métaboliques d'une BEN

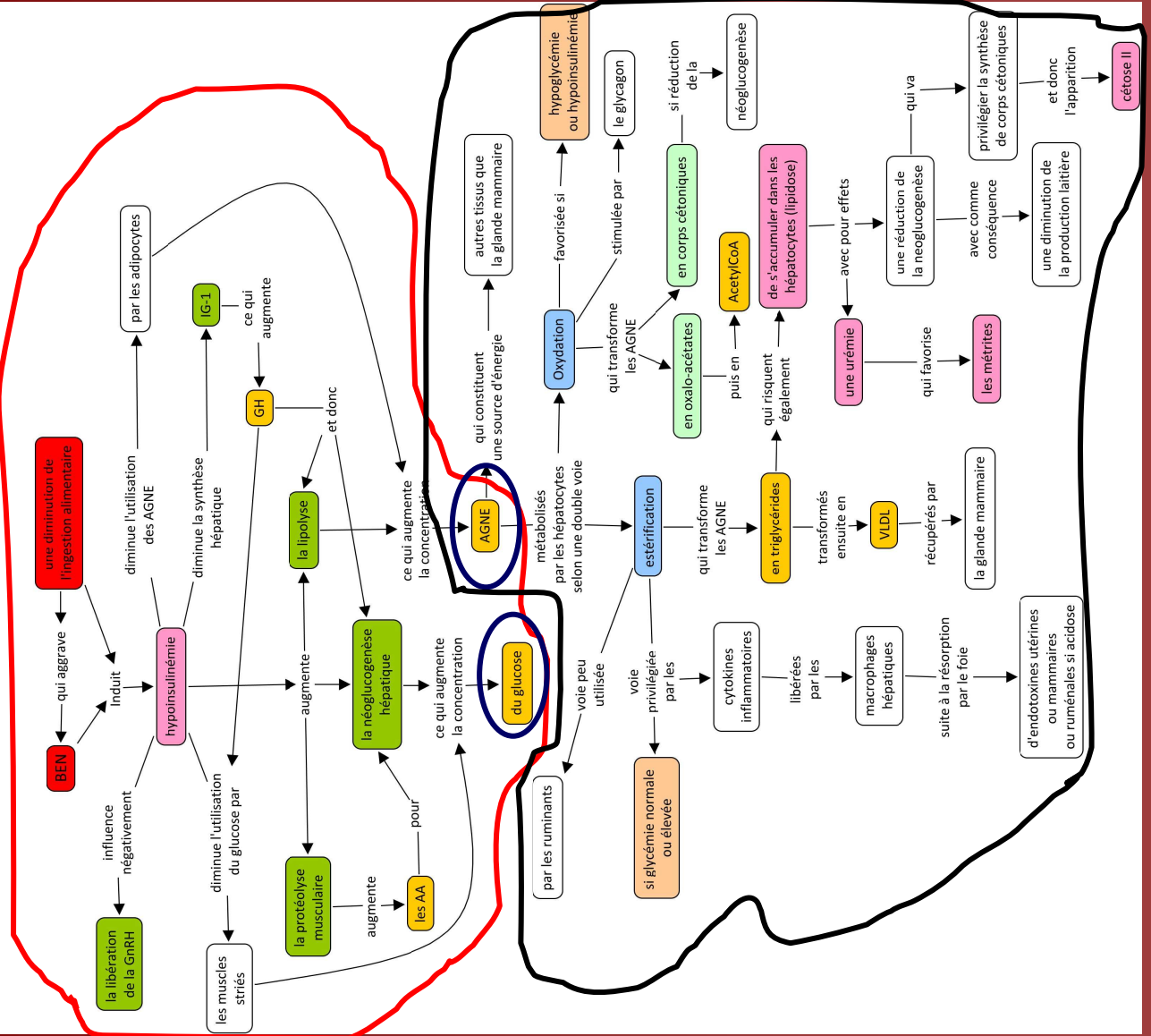


8. Énoncer les structures et hormones principales impliquées dans le métabolisme énergétique

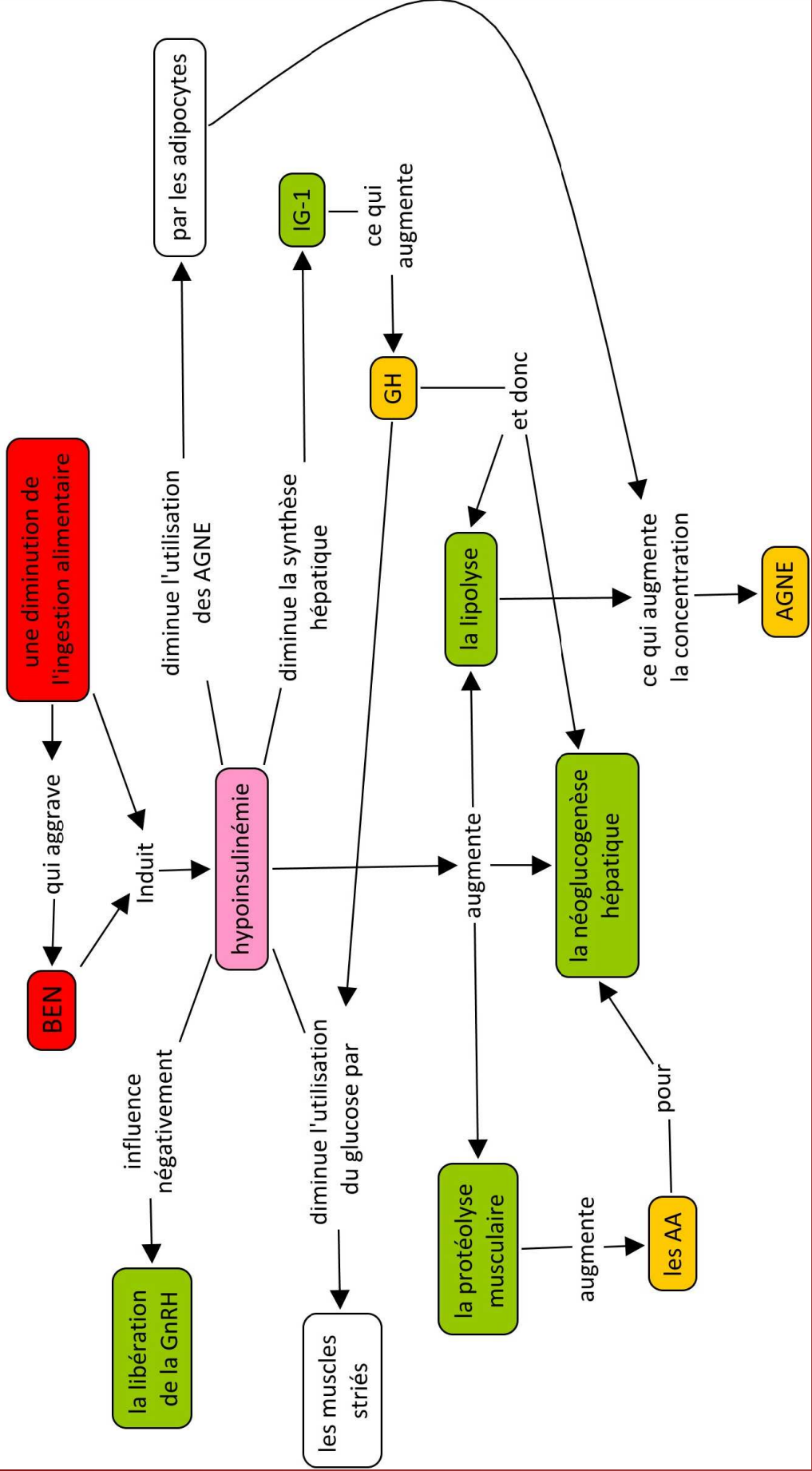


9. Énoncer et expliquer les
conséquences métaboliques
d'une BEN

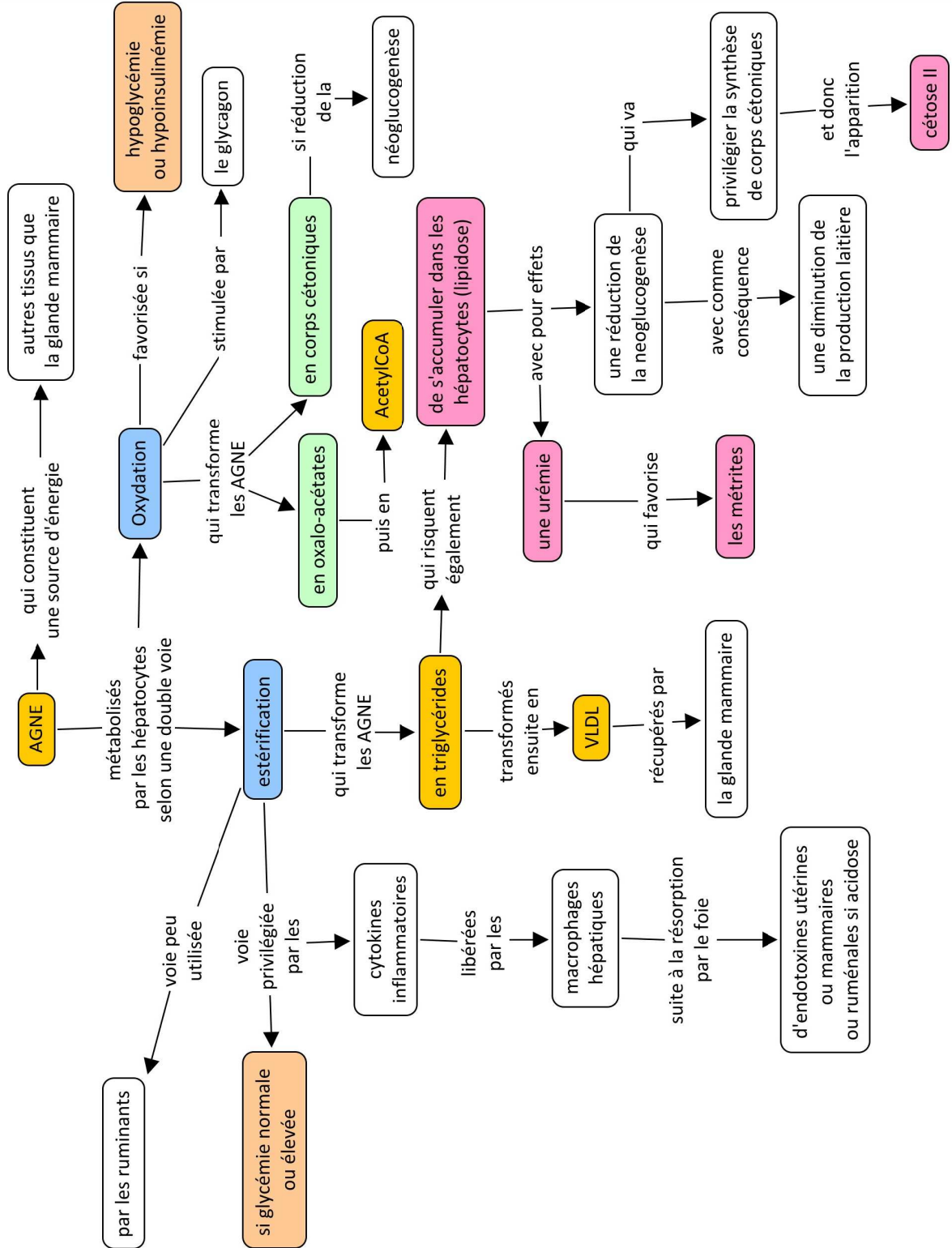
Mécanismes d'adaptation à une BEN de la vache laitière



Mécanismes d'adaptation à une BEN de la vache laitière (1)



Mécanismes d'adaptation à une BEN de la vache laitière (2)



Expliquer la relation entre

- 10. une carence en vitamine E
- 11. une hypocalcémie
- 12. une réduction de la capacité d'ingestion
- 13. une ration pauvre en fibres
- 14. une augmentation de la capacité d'ingestion

et l'infécondité

Effet de l'augmentation de la capacité d'ingestion sur les performances de reproduction (Adapté de Wiltbank et al. Theriogenology 2006,65,17-29)

- **Observations**
- Le follicule ovulatoire de la VLHP a un plus grand diamètre (Lopez et al. Anim.Reprod.Sci 2004,81,209-223)
- La concentration prooestrals et oestrals en oestradiol de la VLHP est moindre (Lopez et al. Anim.Reprod.Sci 2004,81,209-223)
- La concentration en P4 de la VLHP est moindre malgré la présence d'un CJ de plus grand diamètre (Sartori et al. JDS 2004,87,905-920)
- Semblables changements ont été rapportés chez les vaches en lactation par rapport à des génisses (Inbar et al. JDS 2001, 84 (suppl) 465 abs et Ahmad et al. JAS 1996,74,1943-1952)

Effet de l'augmentation de la capacité d'ingestion sur les performances de reproduction (Adapté de Wiltbank et al. Theriogenology 2006,65,17-29)

- **Hypothèse 1**
- La stéroïdogénèse est moindre dans un follicule ou un CJ d'une vache en lactation par manque de LH ou de substrat pour la stéroïdogénèse
 - les pulses de LH sont plus importants chez les vaches en lactation (Vasconcelos et al. Theriogenology 2003,60,795-807.
 - Les substrats (high density lipoprotein) sont plus élevés chez la vache en lactation (Grummer et al. JAS 1988, 66,3160-3172)
 - La concentration en IGF-1 est moindre chez la vache en lactation (Lucy JDS 2000,83,1635-1647)

Effet de l'augmentation de la capacité d'ingestion sur les performances de reproduction (Adapté de Wiltbank et al. Theriogenology 2006,65,17-29)

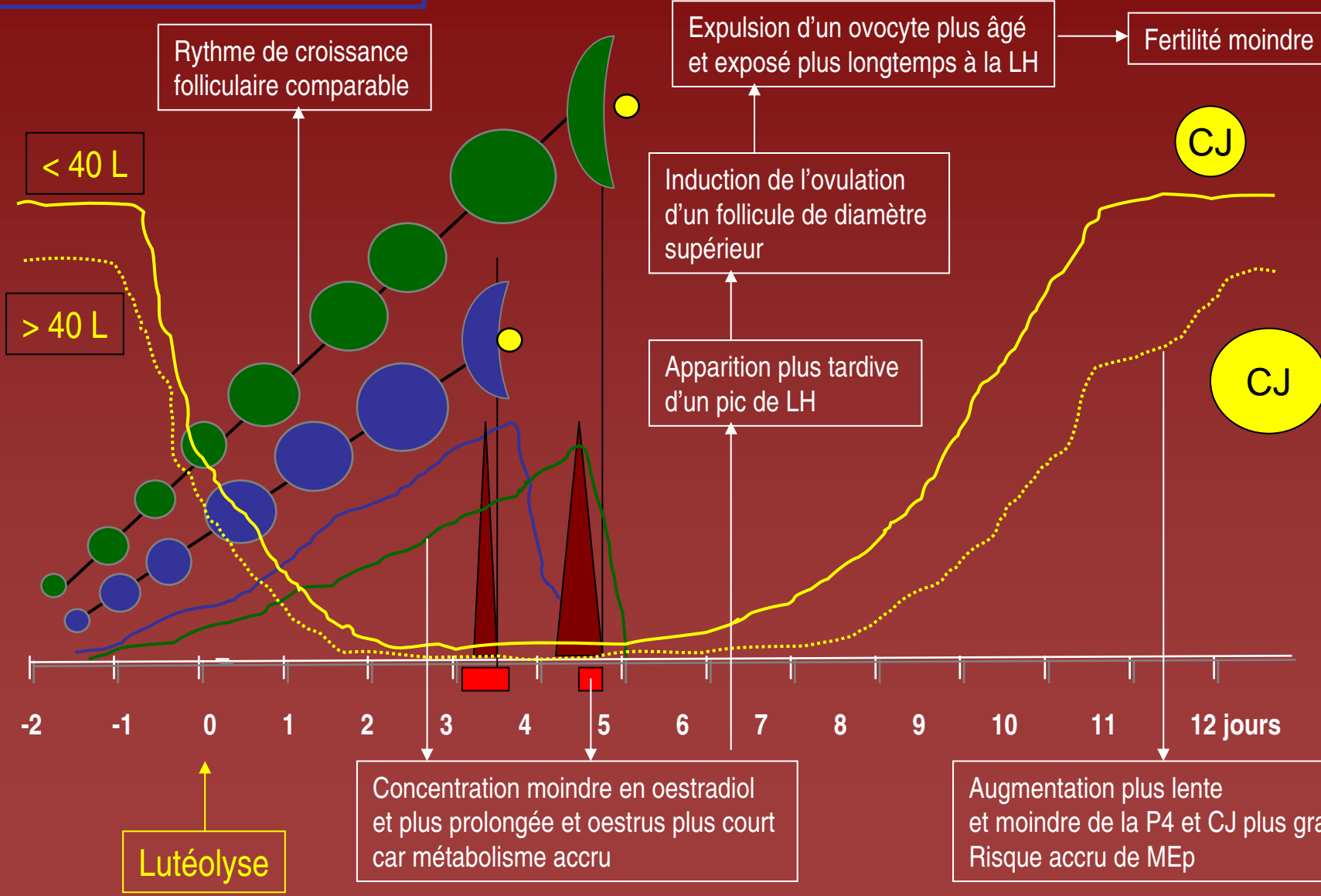
- Hypothèse 2
- Le catabolisme des stéroïdes est proportionnel au niveau de production laitière
 - Il augmente avec le degré d'ingestion (Parr et al. Res Vet Sci 1993,55,306-310 et Rabiee et al. Anim Reprod Sci 2001,67,205-214)
 - Le flux sanguin hépatique est plus important chez la vache en lactation que chez la génisse (1561 +/- 57 L/h vs 747 +/- 47 L/h) (Sangritavong et al. JDS 2002,85,2831-2842)
 - Le catabolisme des stéroïdes est 2,3 fois plus important chez la vache en lactation (Sangritavong et al. JDS 2002,85,2831-2842)
 - Le rapport entre la concentration en hormone et le volume de la structure de sa synthèse est proportionnel au niveau de production laitière (Lopez et al. JDS 2005,88,2783-2793).

Vache haute productrice (> 40 L)

Caractéristiques différentes

Adapté de Wiltbank et al.
Theriogenology 2006,65,17-29)

Vache faible productrice (< 40 L)



15. Stratégies de confirmation des hypothèses alimentaires d'infécondité

Stratégies de confirmation des hypothèses alimentaires

1. Le calcul de la ration
2. L'analyse des données qualitatives du lait
3. La détermination de l'état corporel
4. Les métabolites sanguins

2. L'analyse des données qualitatives du lait

- Valeurs seuils d'identification d'une BEN au niveau individuel
 - rapport TB : TP > 1.4 (valeur normale < 1.5)
 - % TP < 2.9 % (Valeur normale > 3.05)
 - MG > 4.8 % et % lactose < 4.5 %
- Suspicion d'une BEN au niveau du troupeau
 - si > 10 % des vaches à risque avec rapport TB : TP > 1.5
 - si plus de 15 % des vaches à risque avec un TP < 3.0 %

3. La détermination de l'état corporel

(Mulligan et al. 2006)

Target BCS for dairy cattle (Holstein/Friesian) at different points of the lactation cycle

BCS at drying off	2.75
BCS at calving	3.0
BCS at breeding	>2.5
BCS at 150 DIM	2.75
BCS at 200 DIM	2.75
BCS at 250 DIM	2.75

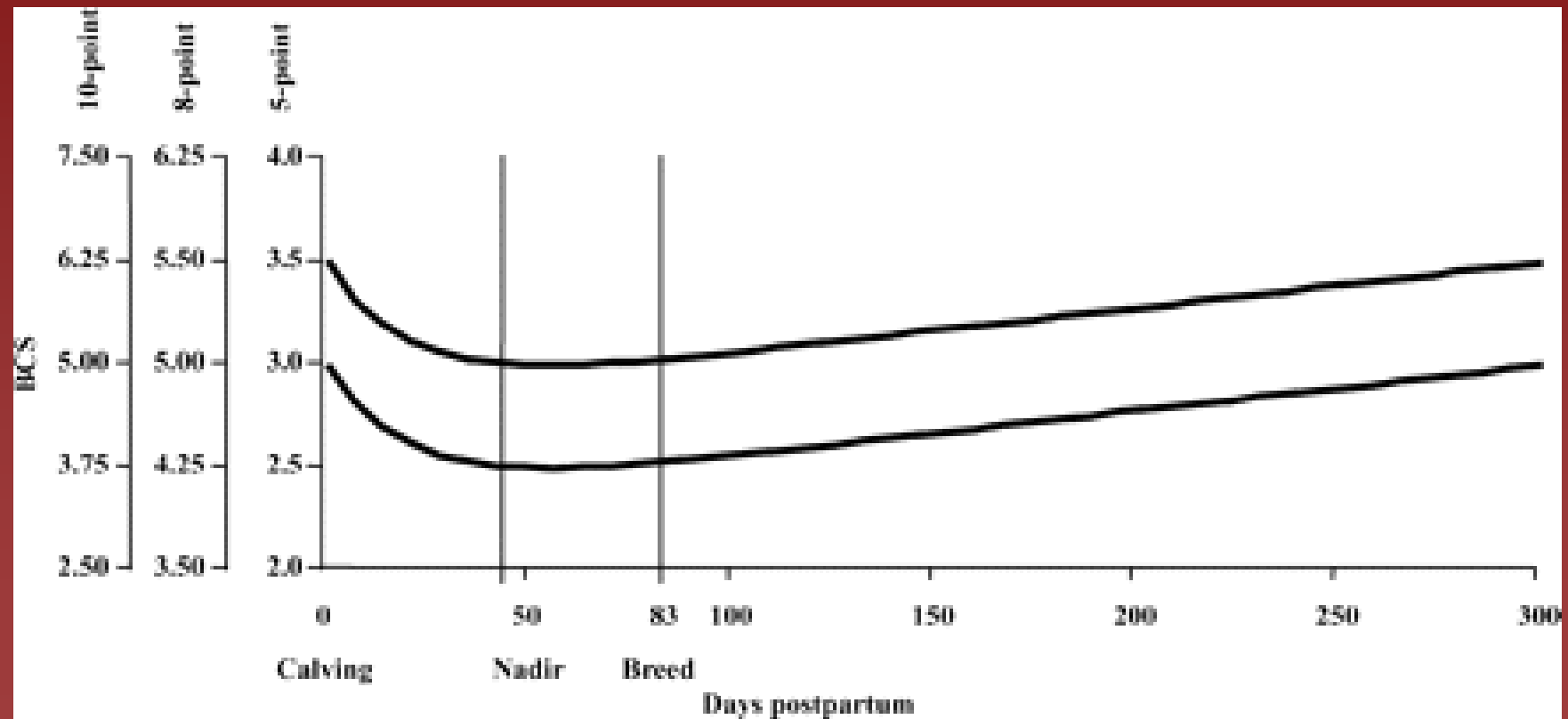
3. La détermination de l'état corporel

(Lopez-Gatius et al. 2003 : metaanalyse)

	% gestation 1 ^{ère} IA	VIF
SC Vel < 2.5	- 9 % (1 à 16)	+ 6 J (1 à 10)
SC Vel > 3.5		- 6 J (2 à 10)
SC 1 ^{ère} IA < 2.5		+ 12 (5 à 20)
SC 1 ^{ère} IA > 3.5		- 12 J (4 à 20)
Perte de 0.5 à 1		+ 3.5 (3 à 10)
Perte > 1		+ 10 J (4 à 17)
Gain		- 4 J (3 à 11)

3. La détermination de l'état corporel

(Chagas et al. J. Dairy Sci., 2007, 90,4022-4032)



4. Les métabolites sanguins

- Diagnostic de la **stéatose hépatique** : 2 à 14 J **prepartum**
 - Dosage des AGNE (avant la prise d'aliments)
- Diagnostic de la **cétose subclinique** : 5 à 50 J **post-partum**
 - Cétose type II : 5 à 15 J post-partum
 - Cétose type I : 21 à 42 J postpartum
 - Dosage du betahydroxybutyrate (après la prise d'aliments)
 - Prélèvement du sang de 12 vaches

4. Les métabolites sanguins : Interprétation : risque majeur

- > 10 % des vaches : concentration en AGNE > 0.400 mmol/l
- > 10 % des vaches : concentration en BHB > 1.4 mmol/l
- Cétose subclinique si concentration en BHB > 100-150 mg/l
- Corps cétoniques totaux dans
 - le sang : > 300 mg/L
 - l'urine : 2 à 4 fois plus que dans le sang
 - le lait : 2 fois moins que dans le sang.

Conclusions : stratégie d'une approche de médecine de troupeau pour établir une relation entre alimentation et reproduction

1. Approche holistique des problèmes
2. Définir une stratégie d'examen clinique
3. Réaliser un diagnostic individuel aussi exact que possible
4. Notation des observations
5. Quantification du problème
6. Formulation des bonnes hypothèses
7. Confronter les données disponibles
8. Mettre en place les recommandations thérapeutiques adaptées

Le post-test et les réponses correctes

Q1 : Les performances de reproduction de la vache ou de la génisse s'expriment au moyen de divers paramètres. Ainsi

1. la fécondité exprime le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation.
2. une vache est qualifiée d'infertile quand elle a été inséminée plus de deux fois.
3. l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante est un paramètre de fertilité.
4. l'intervalle entre la naissance et le vêlage a une valeur prospective.
- 6.
- 7.

Q2 : l'allongement de l'intervalle entre le vêlage est imputable à divers facteurs qui ont une influence directe ou indirecte. Ainsi,

1. la détection des chaleurs n'influence que la période d'attente.
2. la mortalité embryonnaire contribue à allonger la période d'attente.
3. l'anoestrus pathologique fonctionnel favorise l'allongement de la période de reproduction.
4. l'infertilité est augmente le risque d'allongement de la période de reproduction.
- 6.
- 7.

Q3 : Périodes d'attente et de reproduction se caractérisent par différentes pathologies. Par exemple,

1. Le déplacement de la caillette s'observe toujours en période de reproduction.
2. Le kyste ovarien est caractéristique de la période de reproduction.
3. La balance énergétique négative est beaucoup plus fréquente durant la période d'attente.
4. L'acétonémie est caractéristique du début de la période de gestation.
- 6.
- 7.

Q 4 : Par rapport à la fin de la gestation, les besoins en énergie de la vache laitière sont en début de lactation multipliés par

1. 2

2. 3

3. 4

4. 5

6.

7.

2

Q 5 : Chez la vache laitière, la durée moyenne d'une balance énergétique négative est de

1. 10 jours
2. 20 jours
3. 40 jours
4. 70 jours

- 6.
- 7.

Q 6 : l'apparition d'une balance énergétique négative après le vêlage est directement ou indirectement favorisée par

1. la diminution de la production laitière.
2. une alimentation pauvre en fibres.
3. la diminution des corticoïdes en fin de gestation.
4. la manifestation par l'animal d'une boiterie.

- 6.
- 7.

Q 7 : une balance énergétique a pour conséquences

1. d'augmenter la lipogenèse.
2. de diminuer la lipolyse.
3. de diminuer la proteolyse.
4. de diminuer la glycogenèse

- 6.
- 7.

Q 8 : Au nombre des hormones impliquées dans le métabolisme énergétique et ses effets on compte

1. la leptine synthétisée par les adipocytes.
2. L'insulin growth factor -1 d'origine hépatique.
3. La gonadolibérine synthétisée par l'hypothalamus.
4. l'insuline d'origine pancréatique.

- 6.
- 7.

Q 9 : une balance énergétique négative s'accompagne de diverses adaptations métaboliques et/ou hormonales.

Par exemple,

1. l'hypoinsulinémie dont elle s'accompagne stimule la libération de la GnRH.
2. on observe une augmentation de l'utilisation des acides gras non estérifiés par les adipocytes.
3. l'hypoglycémie favorise l'oxydation des acides gras non estérifiés par les hépatocytes.
4. la lipolyse diminue la concentration en acides gras non estérifiés.
- 6.
- 7.

Q 10 : une carence en vitamine E augmente le risque d'infécondité car elle

1. diminue la migration et l'activité des leucocytes.
2. prédispose à l'apparition d'une hypocalcémie.
3. entraîne une augmentation de l'activité des collagénases.
4. réduit la libération hypophysaire de la LH.
- 6.
- 7.

Q 11 : l'hypocalcémie augmente le risque d'infécondité car elle

1. stimule les contractions myométriales durant la parturition.
2. prédispose à l'apparition d'une rétention placentaire.
3. augmente l'activité des collagénases.
4. augmente le risque d'anoestrus du postpartum.
- 6.
- 7.

Q 12 : Une fécondité normale dépend du niveau d'ingestion alimentaire. En effet,

1. une réduction de l'ingestion alimentaire diminue le risque d'apparition d'une balance énergétique négative.
2. une augmentation de l'ingestion alimentaire diminue le catabolisme des stéroïdes ovariens.
3. les boiteries augmentent le niveau de l'ingestion alimentaire durant la période du postpartum.
4. une réduction de l'ingestion alimentaire favorise l'apparition d'une balance énergétique négative.
- 6.
- 7.

Q 13 : la fécondité est influencée par la composition de la ration distribuée au cours du postpartum. Ainsi une ration pauvre en fibres et riche en sucres fermentescibles

1. diminue le risque d'acidose.
2. prévient l'apparition de boiteries.
3. diminue les endotoxines dans le rumen.
4. augmente l'ingestion alimentaire.

- 6.
- 7.

Q 14 : l'augmentation de la capacité d'ingestion

1. est inversement corrélée au niveau de production laitière.
2. augmente le catabolisme hépatique de l'oestradiol.
3. diminue le catabolisme hépatique de la progestérone.
4. augmente l'intensité des chaleurs manifestées.
- 6.
- 7.

Q 15 : l'hypothèse alimentaire d'un problème de fécondité peut être envisagée si

1. le taux protéique du lait est inférieur à 3 %.
2. le score corporel au vêlage est égal à 4.
3. le taux de matières grasses du lait est supérieur à 5 %.
4. corps cétoniques dans le sang > 300 mg/L

- 6.
- 7.