

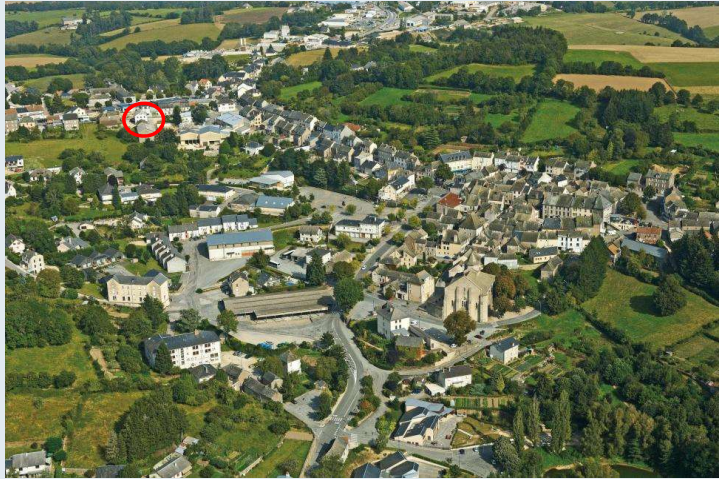
Equilibres alimentaires des vaches allaitantes

Principaux repères théoriques,
outils diagnostiques de terrain et de laboratoire
pour les vétérinaires ruraux

GDS de la Creuse

GUERET, le 10 octobre 2019

Fabien LAGOUTTE - 12240 RIEUPEYROUX



Présentations



Fabien LAGOUTTE (T 2009)

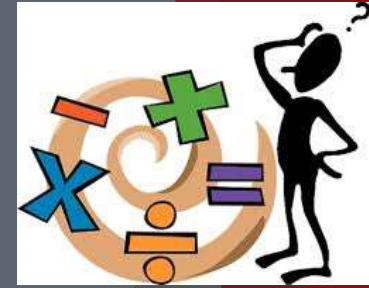
12240 RIEUPEYROUX - 6 Vétos

Mixte avec 70 % de Rurale BV (2/3
allaitant, Veau d'Aveyron)

Analyses de fourrages (IR), rations
(allaitantes / laitières), audits
(attentes des éleveurs), Analyses
urinaires et sanguines

fabien.lagoutte@vetoccitan.fr

Quand suspecter un déséquilibre alimentaire ?



- Toute anomalie des bouses (fibres, grains, diarrhée...)
- Amaigrissement (gras, muscle !)
- DIARRHEES NEONATALES !!!
- Omphalites,
- pathologie respiratoire < 3 mois
- Troubles de la reproduction, boiteries



- → Tout le temps !? (mais est-ce surprenant ?) :
Médecine de troupeau : **Approche ALARME**
(Animaux / Logement / ALIMENTATION / Régie / Microbisme / Eleveur)



1^{ère} partie :

Rappels de physiologie de
l'alimentation des bovins

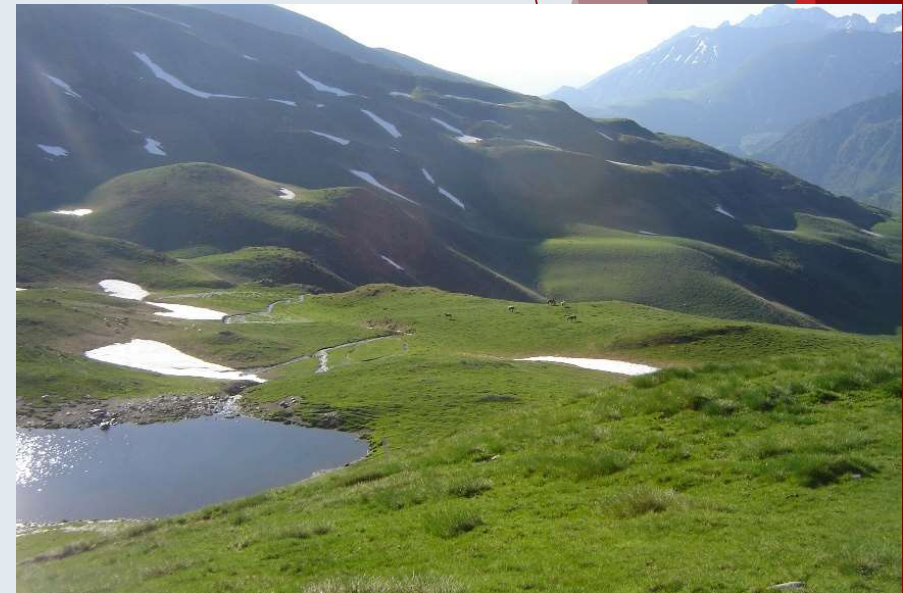
Préambule (rappels de physiologie)

- ▶ Il existe de multiples manières d'aborder l'alimentation des vaches
 - ▶ Mimétisme / Empirisme / Expérience / Observation
 - ▶ Calculs complexes, savants, précis ... ou pas
 - ▶ Pesée des aliments ... ou pas
 - ▶ Analyse des aliments ... ou pas
 - ▶ Fourche, Dérouleuse, Désileuse, Mélangeuse ...
- ▶ → Comment s'y retrouver ?



La vache dans son milieu naturel : la référence

- **Prise alimentaire :**
 - Hauteur de coupe, préférences , tri et choix
 - Nature des aliments = HERBE uniquement
 - Déplacements, activité physique, effet troupeau
- **Mastication et rumination**
- **Digestion du bol alimentaire**
 - Dégradations / Fermentations (C/N/H)
 - Assimilation / Recyclage / Rejets
- **Abreuvement (H/O) Respiration (O)**



La vache dans son milieu naturel : la référence

- **Composition de l'herbe :**
 - Azote (protéines, azote soluble)
 - Carbone, Hydrogène (sucres solubles, glucides pariétaux, MG)
 - Eau
 - Minéraux



	Prairie Naturelle Auvergne	Prairie naturelle Plaine
UFL	1,03	1,02
Cellulose	22,4	24,4
Digestibilité	78 %	77 %
MAT	16-18 %	17-18 %
PDI	96	95
Calcium	5,1	6
Phosphore	2,7	4

Physiologie digestive des vaches

► En 'conditions naturelles'

- Tri, choix
- Digestibilité maximale
- Equilibre des nutriments (ou pas ...)
- Accès à l'eau limité en durée mais pas en quantité
- Environnement et rythmes choisis
- Mais : stocks incertains !
- Pas de sécurisation de la production

► En conditions d'élevage

- Choix limité, tri évité
- Digestibilité réduite
- Déséquilibre des nutriments (ou pas ...)
- Durée d'accès à l'eau OK (ou pas), mais quantité parfois limitante
- Environnement et rythmes imposés
- Production plus sécurisée



ADAPTATION
(résistance ?)



Physiologie alimentaire/digestive des vaches

- ▶ Avoir conscience que les choix faits par l'éleveur (*organisation, temps de travail*) ne sont pas forcément ceux « qu'auraient fait » les bovins (*instinct, besoins,...*)
 - ▶ Exemples : 1 seul fourrage ; maïs + paille + tourteau ; absence de foin ; abreuvement 1 pipette/14 BV ...
 - ▶ Ces choix ont des conséquences sur la digestion et la valorisation alimentaire.





2^{ème} partie : besoins théoriques

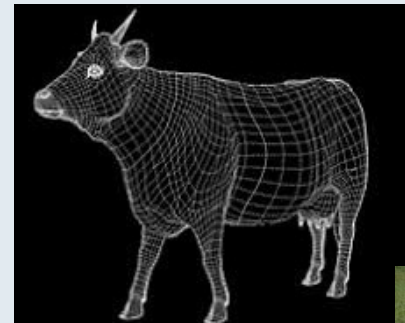
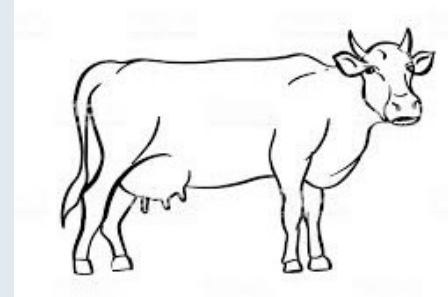
Besoins alimentaires : repères

Alimentation minérale

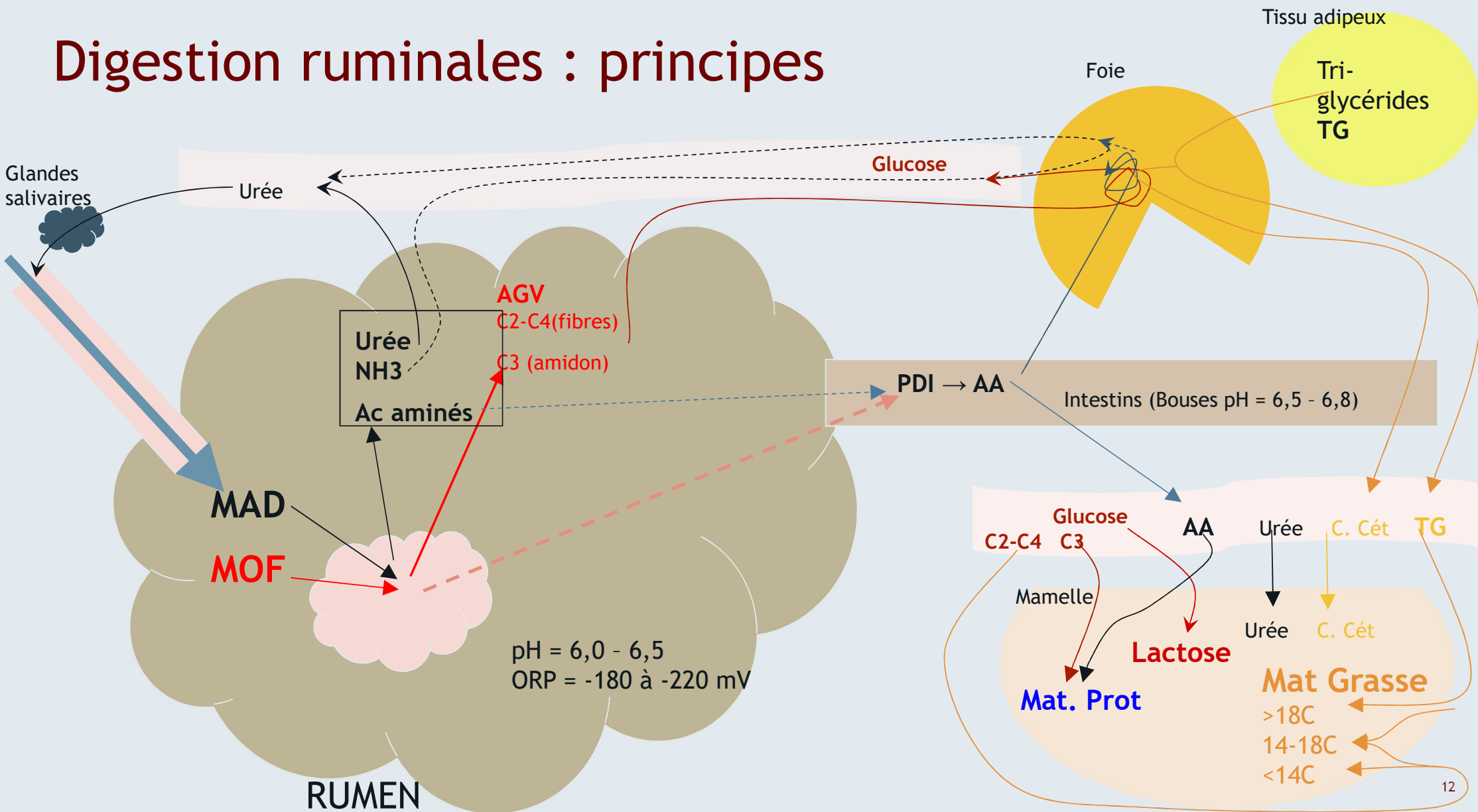
Zoom sur la préparation au vêlage

Besoins alimentaires des vaches et des veaux

- Logiciels de calculs de ration = modélisation par des équations des digestions / assimilations / équilibres des vaches
- → outils performants mais forcément limités car modélisation $\neq$ réalité
- → constante evolution des modèles



Digestion ruminales : principes



Besoins alimentaires des vaches : principes

- **Besoins d'entretien :**
 - ↯ Besoins énergétiques, protéiques, minéraux
(ex : *BesUFL Limousine 600 kg : environ 5 UFL*)
- **Besoins de production : croissance / gestation / lait produit**
 - ↯ Besoins énergétiques, protéiques,
 - ↯ par kg de lait produit : 0,45 UFL / 53 gPDI / 1,25 g Calcium absorbé
 - ↯ Limousine 8 kg de lait : 3,6 UFL / 424gPDI / 10 gCa abs
 - ↯ Montbéliarde 20 kg : 9 UFL / 1060 gPDI / 25 gCa abs
- **Capacité d'ingestion : fonction des poids, race, stade physiologique**

Origine des composants du lait (1)

1. **Quantité de lait** : apports azotés et énergétiques (PDI et UFL)
2. **Sucres** : Lactose : origine = glucose sanguin
3. **Minéraux** : Calcium, Phosphore, Magnésium sanguins
 - plus de Ca dans 10L de colostrum (vache laitière) que dans le sang
 - taux Ca du lait est fixe, si manque de Ca sanguin, baisse de lait
 - Magnésium du lait suit le Mg sanguin

Origine des composants du lait (2)

4. Matières grasses (TB)

- a. Acides gras >18C (40%) :
Triglycérides circulants sanguins
(lipomobilisation → ++)
- b. Acides gras <14C (20%) : Synthèse
mammaria à partir C2 et C4
(flore ruminale cellulolytique)
(acidose → -)
- c. Acides gras 14-18C (40 %) :
Origine mixte C2-C4 et
Triglycérides

5. Matières azotées

- a. Protéines (TP : caséine=80% ;
prot. lactosérum=20%) :
 - i. synthèse mammaire à 95 %
 - ii. à partir d'acides aminés
sanguins (origine PDI,
méthionine limitante) et
glucose
 - iii. déficit PDI → - ; déficit
énergétique → - ; acidose → +
(C3 → glucose)
- b. Azote Non Protéique (urée,
augmente si apports azotés
augmentent)

Besoins alimentaires des veaux

- ?????? données de référence très rares !!!!!!! mais a-t-on vraiment le choix en VSLM ?
- Indice croissance : 1,8 à 2,5 (UFL/kgGMQ) → environ 2 UFL/kgGMQ (3000kCal/kgGMQ)
- Entretien : 50 kCal/kgPV/j
- Lait contient : environ 5500 kCal/kgMS → 825 kcal/L (env. 150 gMS/L) ; VSLM TB 37-38 / TP 34-35
 - Veau naissant 40 kg + GMQ 1000-1200 $\Leftrightarrow$ 6 à 7 L lait
 - Veau 120 kg PV, 1200gGMQ $\Leftrightarrow$ 12 L lait

Besoins des vaches : quelques valeurs repères

Besoins Totaux	Limousine 600 kg 1 mois lactation	Limousine 600 kg 3 mois lactation	Limousine 600 kg Fin gestation		Objectif valeurs des fourrages
Capacité ingestion	12,5 UEB (11,5 kgMS)	13 UEB (12 kgMS)	10,5 UEB (9,5-10 kgMS)		
UFL	10 (0,87 /kgMS)	9,5 (0,79 /kgMS)	8,4 (0,84-0,88)		0,7-0,8 UFL/kgMS (dMO >72% ensilages 60-65% Foins)
PDI	874 (76 g/kgMS)	821 (68 g/kgMS)	637 (70 g/kgMS)		12-13% MAT 70-80 gPDI
Ca	76 (6,5 g/kgMS)	78,6 (6,5 g/kgMS)	46 (5 g/kgMS)		6 - 7 g/kgMS
Phos	41 (3,5 g/kgMS)	42,3 (3,5 g/kgMS)	24 (2,5 g/kgMS)		3 - 3,5 g/kgMS
Mg	22 (1,9 g/kgMS)	23 (1,9 g/kgMS)	26 (2,7 g/kgMS)		2 - 2,5 g/kgMS

Besoins minéraux des vaches allaitantes

Calcium

- ▶ Calcium absorbé = 40 à 60 % du Ca total
- ▶ Entretien : besoin Ca abs. = $0,008 \times PV + 0,663 \times MSI$
- ▶ Production : besoin Ca absorbé = 1,25 g/kg lait produit
- ▶ **Simplification : Ca total = 6 à 6,5 g/kg MSI (6 à 7 en fin de gestation)**
- ▶ Besoins des veaux :
 $BesCaabs = (0,015 \times PV) + (9,83 \times PV^{ad^{0,22}} \times PV^{-0,22} \times GMQ)$

Phosphore

- ▶ Phosphore absorbé = 60 à 70 % du P total
 - ▶ Diminue si excès ou déficit fort !
- ▶ Entretien : $BesPabs = (0,83 \times MSI) + (0,002 \times PV)$
- ▶ Gestation : 2g/j à 6 mois → 5g/j à 9mois
- ▶ Production : besoin Pabs = 0,9 g/kg lait produit
- ▶ **Simplification : 3 à 3,5 g/kg MSI**
- ▶ Besoins des veaux
 $BesPabs = (0,83 \times MSI) + (0,002 \times PV) + [1,2 + (4,655 \times PV^{ad^{0,22}} \times PV^{-0,22})] \times GMQ$

Fourrages courants : teneurs très variables : herbe au stade et sur bon sol théoriquement OK

- Moyenne EH/Enr : Ca = 6,8 / P = 2,98
- Moyenne Foin : Ca = 7,3 / P = 2,3
- Moyenne Emaïs : Ca = 1,5 / P = 1,9

Besoins minéraux des vaches allaitantes

Magnésium

- ▶ Besoins Magnésium =
 - ▶ 2 à 2,5 g/kg MSI en lactation
 - ▶ 2,5 à 3,5 g/kg MSI en fin de gestation
 - ▶ → 25 - 30 g par jour
- ▶ Fourrages : le plus souvent < 2g/kgMS !!!
(Maïs = 1,3 / Herbe = 1,7)

Soufre

- ▶ Besoins Soufre =
 - ▶ 2 g/kg MSI en lactation
 - ▶ 2,5 g/kg MSI en fin de gestation (BACA)
 - ▶ → 20 - 25 g par jour
- ▶ Fourrages : 1,5 - 2,5 g/kgMS (très variable)

Chlore

- ▶ Besoins :
 - ▶ 4 à 6 g/ kgMSI

Besoins minéraux des vaches allaitantes

Sodium

- ▶ Besoins :
 - ▶ 1,5 à 2 g/ kgMSI en lactation
 - ▶ < 1,5 g/kgMSI en fin de gestation (BACA)
- ▶ Moyenne Herbes = 0,7 / Maïs = 0,05
- ▶ Soit besoins de 15-20g/j, apports fourrages de 10 g maxi !
- ▶ → comment se passer de sel ?
 - ▶ Sel = 40% de Na → minimum 25g/jour

Potassium

- ▶ Besoins :
 - ▶ 13 - 15 g/ kgMSI en lactation
 - ▶ < 13 g/kgMSI en fin de gestation (BACA)
- ▶ Foins : 20-25 g/kgMS (moy = 19,5)
- ▶ Enrub/ensilages > 25 g/kgMS (moy = 26)
- ▶ Ensilage Maïs < 9-10 (moy = 7)
- ▶ *Interactions avec Mg :*
 - ▶ Veiller à K/Mg < 10-15

Besoins des vaches allaitantes en oligoéléments

Fer

► Besoins :

- 15 mg/ kgMSI
- Moy. Ensil/Enrub Herbes = 320 !
- Moy. foins = 250-280
- Moy. Maïs = 55
- Si contamination par terre : > 1 000 !
- Signe de dysfonctionnement sol si > 350
- **PENSER AUX FOURRAGES !!!**

- Augmentation apports vache → peu de variations dans le lait
- **Veau naît avec un stock +/- important**
 - Ce stock va déterminer le risque ultérieur d'anémie : importance des apports en gestation
 - Concentration Hgb/100 mL de globules 28-29g
 - Mais diminution taille hématies
- Environ 10 L par kg de gain de poids
 - → 800 - 1000L par veau
 - 0,6 mg/L → environ 600 mg/veau par le lait
 - Si lait reconstitué : effet de l'eau
- Anémie :
 - Anémie physiologique du nourrisson
 - Attention Cuivre, Cobalt, Sélénium²¹ !

Besoins des vaches allaitantes en oligoéléments

Cuivre

- ▶ Besoins : 10-15 mg/kgMSI
- ▶ Toxicité si > 30
- ▶ Fourrages en général < 7-8
- ▶ Interactions Cobalt, Molybdène, Fer, Sulfate

Zinc

- ▶ Besoins : 50 - 75 mg/kgMSI
- ▶ Toxicité si > 250
- ▶ Fourrages moy = 20 mg/kgMS

Tableau 2. Apports recommandés et seuils de carence et de toxicité pour les principaux oligo-éléments (en mg/kg MS dans la ration).

	Seuil de carence mg/kg MS	Apports recommandés mg/kg MS	Seuil de toxicité mg/kg MS
Cu	7	8-10	30
Zn	45	50-75	250
Mn	45	50-75	1 000
I	0,15	0,2 - 0,8	8
Se	0,1	0,1	0,5

Besoins des vaches allaitantes en oligoéléments

Manganèse

- **Besoins : 50 - 75 mg/kgMSI**
- Toxicité si > 1 000
- Fourrages très variables ; moy = 95

Cobalt

- Fourrages : rarement dosé

Tableau 2. Apports recommandés et seuils de carence et de toxicité pour les principaux oligo-éléments (en mg/kg MS dans la ration).

	Seuil de carence mg/kg MS	Apports recommandés mg/kg MS	Seuil de toxicité mg/kg MS
Cu	7	8-10	30
Zn	45	50-75	250
Mn	45	50-75	1 000
I	0,15	0,2 - 0,8	8
Se	0,1	0,1	0,5

23

Besoins des vaches allaitantes en oligoéléments

Sélénium

- Besoins : 0,1 mg/kgMS
- Fourrages : rarement dosé
- Le plus fréquemment : carencés

Iode

- Besoins : 0,2 à 0,8 mg/kgMS
- Fourrages : rarement dosé

Tableau 2. Apports recommandés et seuils de carence et de toxicité pour les principaux oligo-éléments (en mg/kg MS dans la ration).

	Seuil de carence mg/kg MS	Apports recommandés mg/kg MS	Seuil de toxicité mg/kg MS
Cu	7	8-10	30
Zn	45	50-75	250
Mn	45	50-75	1 000
I	0,15	0,2 - 0,8	8
Se	0,1	0,1	0,5

Besoins des vaches allaitantes en vitamines

Vitamine A

- ▶ Entretien : 10 000 UI / 100 kg de PV
- ▶ Production
 - ▶ + 1 000 UI / L
 - ▶ Fin gestation : + 100 000 UI
- ▶ → Lactation 10 L lait = 70 000 UI
- ▶ → Fin gestation 160 000 UI
- ▶ Fourrages :
 - ▶ pâturage OK
 - ▶ Ensilages, foin vieux ou mauvais = 0
 - ▶ Foin OK si bon et < 4 mois
 - ▶ Concentrés / racines / tubercules = 0

Vitamine D3

- ▶ Entretien : 1 000 UI / 100 kg de PV
- ▶ Production
 - ▶ + 100 UI / L
 - ▶ Fin gestation : + 10 000 UI
- ▶ → Lactation 10 L lait = 7 000 UI
- ▶ → Fin gestation 16 000 UI
- ▶ Fourrages :
 - ▶ pâturage OK
 - ▶ Fourrages : composition mal connue
 - ▶ Concentrés / racines / tubercules = 0

Besoins des vaches allaitantes en vitamines

Vitamine E

- ▶ Entretien : 30 UI / 100 kg de PV
- ▶ Production
 - ▶ + 3 UI / L
 - ▶ Fin gestation : + 0 UI
- ▶ → Lactation 10 L lait = 210 UI
- ▶ → Fin gestation 180 UI
- ▶ Fourrages :
 - ▶ pâturage OK, teneurs élevées en vert
 - ▶ Ration hivernale ne couvre pas si pas d'AMV
 - ▶ Fourrages conservés, très faibles teneurs, variables

Vitamines B et Vitamine K

- ▶ Produites par les microorganismes de la panse
- ▶ Apports supplémentaires non nécessaires (sauf si l'on néglige la flore ruminale !)
- ▶ Cas des veaux : le lait est riche en vitamine B
 - ▶ → pas de carence si veau nourri au lait en quantité suffisante
 - ▶ Possibilité de carences lors de transitions alimentaires avec panse non fonctionnelle (sevrage des génisses ...)

Bilan des besoins minéraux

- ▶ Macro-minéraux satisfaisants ou excédentaires :
 - ▶ Potassium excédentaire dans herbes (pas dans le maïs)
 - ▶ Chlore
 - ▶ Phosphore possiblement proche des besoins (pas dans le maïs)
 - ▶ Calcium possiblement OK mais rare ! (si sol en santé, présence de légumineuses et récolte au stade)
- ▶ Macro-minéraux insuffisants dans les fourrages :
 - ▶ Systématiquement : Sodium / Magnésium /
 - ▶ Sur fortes productions : Calcium, Phosphore
 - ▶ Soufre variable
- ▶ Oligoéléments possiblement suffisants : Fer / Manganèse (lode, Cobalt) / Vitamines dans fourrages verts
- ▶ Oligo-éléments systématiquement insuffisants :
 - ▶ Cuivre / Zinc / Sélénium

Bilan des besoins minéraux

- ▶ Les apports quotidiens d'un AMV et de sel sont indispensables (bonnes pratiques de l'éleveur)
- ▶ Besoins accrus en période hivernale (vitamines & oligo des fourrages)
- ▶ Persistance des besoins en sel toute l'année, + besoins oligo
 - ▶ Particularités des oligos : possibilités de stockage
- ▶ Cas particulier de la fin de gestation / préparation au vêlage
 - ▶ Une gestion particulière de la minéralisation en préparation au vêlage devrait être effectuée (BACA)

Bilan besoins minéraux

Cas particulier des oligoéléments et vitamines : recommandations mini /kgMS

	Limousine / BA (pour 10 kgMS)	Laitière (pour 18 kgMS)	Foin (/kgMS)
Sélénium	0,1-0,3 mg 1-3 mg		0,02 - 0,08
Iode	0,5 mg 5 mg		0,1 - 0,3
Cuivre	10 mg 100 mg	11 mg	6 mg
Zinc	50 mg 500 mg	55 mg	20-30
Cobalt	0,3 mg 3 mg	0,3 mg	0,07 - 0,1
Manganèse	50 mg 500 mg	50 mg	80 - 90

	Limousine / BA (pour 10 kgMS)	Laitière (pour 10-15 kgMS)	Foin (/kgMS)
Vitamine A	6 000 UI 60 000 UI	6000 - 8000 80 - 90000	0
Vitamine D	1 000 UI 10 000 UI	1500 - 2000 20 - 22 500	5 - 50
Vitamine E	15 UI (25 taries) 150 UI	45 - 100 675 - 1000	5 - 10

■ CONCENTRATIONS SOUHAITABLES : pour 100 g/j

Na (%)	5 (ou sel)	Mn (ppm)	2 500
Mg (%)	5	Sélénium (ppm)	10
Co (ppm)	10	Iode (ppm)	20
Cu (ppm)	1000	Vitamine A (UI / kg)	400 000
Zn (ppm)	4000	Vitamine D (UI / kg)	50 000

F. ENJALBERT, ENVT

ZOOM : préparation au vêlage : les enjeux

- **La production du colostrum**
 - Très riche en protéines (Anticorps)
 - 3 fois plus énergétique (lutte contre hypothermie)
 - 2 à 5 fois plus riche en oligo-éléments
- **La qualité du vêlage**
 - Essentiellement : éviter l'hypocalcémie
 - Apports énergétiques et azotés suffisants
 - Apports satisfaisants en eau (quantité et qualité) !
- **La vitalité du veau : partir sur de bonnes bases**
 - Equilibre azote énergie de la mère pour veaux de conformation satisfaisante
 - Eviter les carences (I, Se, Cu, Zn, Fe, Co)
 - (et les excès en fin de gestation - Fer- ?)

Composants (g/kg)	Colostrum	Lait
Mat. Sèche	238	117
Mat. Grasses	33	42
Protéines	170	32
(dont Anticorps - IgG)	50-100	2
Lactose	25	42
Oligo-éléments (mg/kg)	Cu : 0,16 Zn : 6 Iode : 0,36	Cu : 0.028 Zn : 3 Iode : 0,05

Particularités du colostrum et rôles d'activation

Apports d'anticorps maternels

Apports nutritifs

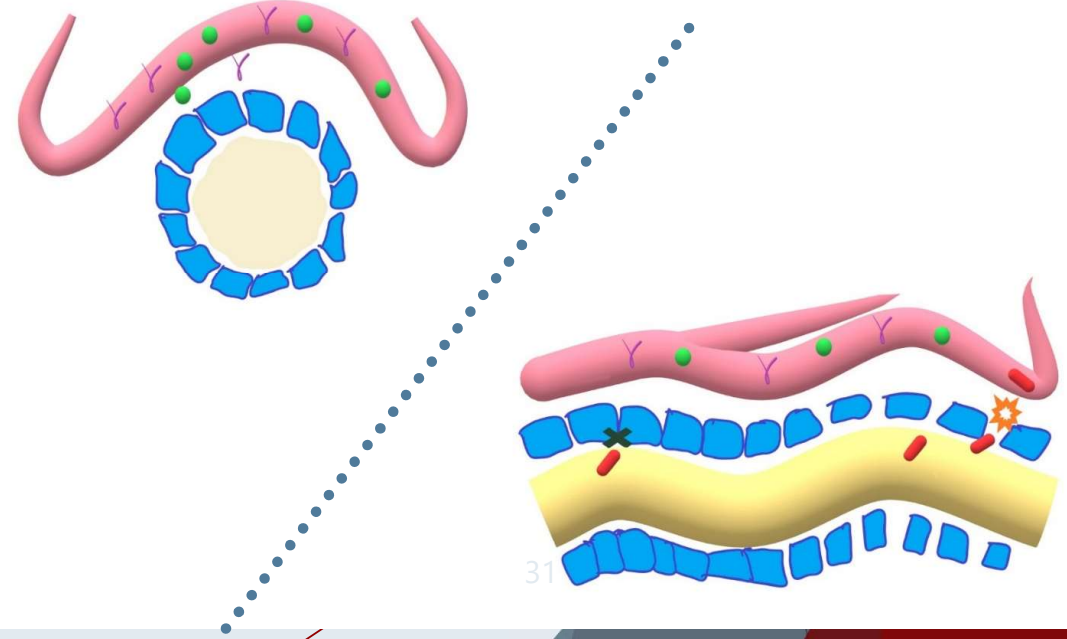
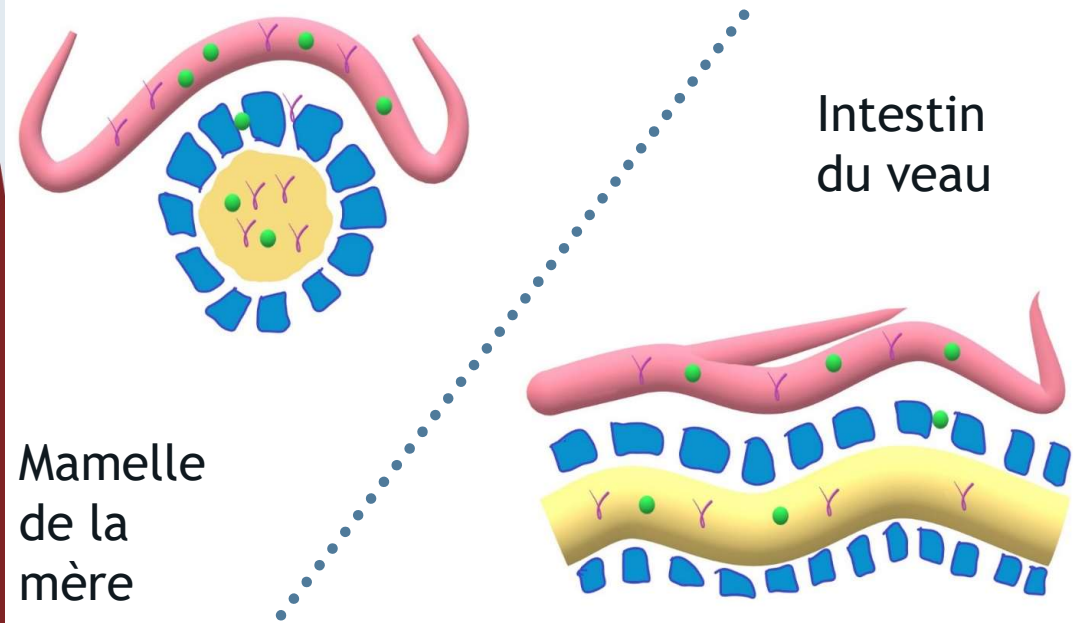
Activation du tube digestif

Insuffisance d'apports : irréversible

Manque anticorps

Déficit énergétique

Perméabilité / Insuffisance digestive



Evaluation du colostrum / Transfert d'immunité

► Colostrum (réfractomètre)

Valeur lue (%Brix)	Taux IgG Colostrum	Valeur du Colostrum	En pratique
> 30%	> 100 g/L	BON	Colostrum OK 1 ^{ère} buvée
25 - 30 %	50 - 100 g/L	LIMITE	Attention à la quantité
18 - 25 %	30 - 50 g/L	MOYEN	Ajouter supp. Colostral en 1 ^{ère} buvée
< 18 %	< 30 g/L	MAUVAIS	Ne pas utiliser en 1 ^{ère} buvée

► Sérum veau (réfractomètre)

Valeur lue (%Brix)	Taux IgG Sang (Protéines totales Sang)	Qualité du transfert	En pratique
> 9,2 %	> 15 g/L (> 65 g/L)	BON	Objectif : plus de 25% des veaux > 15g/L
8,3 à 9,2 %	10 à 15 g/L (55 - 65 g/L)	MOYEN	Mini 50 % des veaux > à 10g/L
< 18 %	< 10 g/L (55 g/L)	MAUVAIS	Mauvais transfert



Côté veau : conséquences

Insuffisance de prise colostrale :

Etiologie

- **Veau** : cf veaux mous : carences, vêlage difficile, infections (BVD, FCO, septicémie...)

- **Vache** :

Ration :

déficit énergétique (dim° quantité et IgG ;
hypoglycémie vache → hypoglycémie veau)

déficit protéique (dim° quantité et IgG)

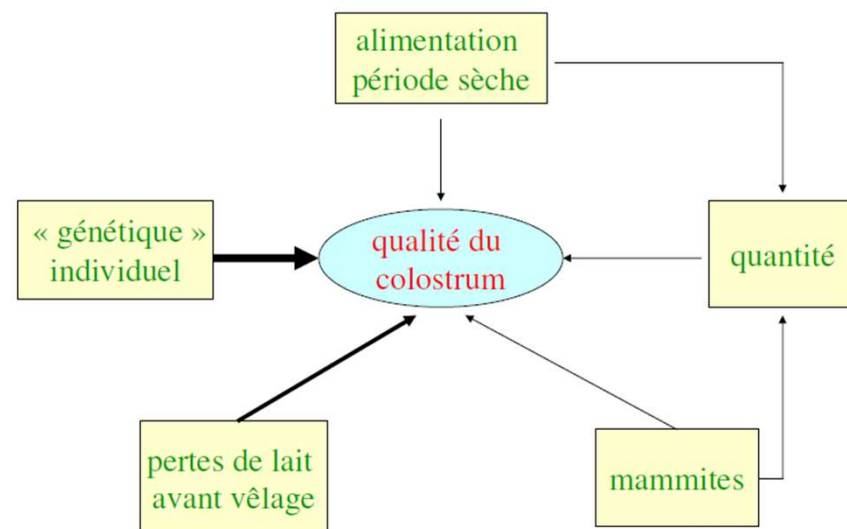
déficit minéraux (hypocalcémie) → diminution quantité et débit

déficit Vit E / Se → diminution IgG

Mammites ; pertes lait - veaux voleurs ; hémolactation

- **Eleveur** : surveillance prise colostrale

Facteurs influençant la qualité du colostrum



F. ENJALBERT, ENVT

ZOOM : préparation au vêlage : besoins alimentaires des vaches

A proscrire :

- Déficit azoté (veaux 'gras', retards, colostrum)
- Excès énergétique (veaux 'gras')
- Déficit énergétique sévère
- Carences Vitamines / Oligo
- Déficit magnésium & chlore

Besoins Totaux 9è mois	Blonde 650 kg	Limousine 600 kg	Tante 600 kg	Génisse 500 kg	Foin PP 1/2mont C2	Foin dactyle pluie<10j C2
Capacité ingestion	11 UEB (10-10,5 kgMS)	10,5 UEB (9,5-10 kgMS)	10,5 UEB (9,5-10 kgMS)	8 UEB (7-7,5 kgMS)	0,95 UEB/kgMS	1,32 UEB/kgMS
UFL	8,7 (0,83-0,87)	8,4 (0,84-0,88)	8,4 (0,84-0,88)	8,3 (1,11-1,18)	0,83 /kgMS	0,51 /kgMS
PDI	661 (66 g/kgMS)	637 (70 g/kgMS)	638 (67 g/kgMS)	668 (90 g/kgMS)	116 g/kgMS	50 g/kgMS
Ca	49 (4,9 g/kgMS)	46 (5 g/kgMS)	46 (4,8 g/kgMS)	35 (5 g/kgMS)	5,8 g/kgMS	3,5 g/kgMS
Phos	25 (2,5 g/kgMS)	24 (2,5 g/kgMS)	24 (2,5 g/kgMS)	18 (2,5 g/kgMS)	2,2 g/kgMS	2.4 g/kgMS
Mg	27 (2,7 g/kgMS)	26 (2,7 g/kgMS)	26 (2,7 g/kgMS)	20 (2,7 g/kgMS)	1,7 g/kgMS	1,7 g/kgMS

ZOOM : préparation au vêlage : gestion du BACA

- $BACA = (Na + K) - (Cl + S) \rightarrow$ élevé sur rations herbe cf K largement excédentaire
- Risque d'hypocalcémie faible si ration acidogènes (métaboliquement), pauvres en Ca et K (stimulation parathormone)
- Acidose métabolique volontaire, sur une durée limitée, pour favoriser la mobilisation du calcium osseux
- pH urinaire normal : 7,5 - 8 (7,8 - 8,25) $\rightarrow$ augmente si apports de K^+ augmentent
 - Gestion du BACA avant vêlage : objectif pH 7 - 7,5
- Rations de base 'types' : (pauvres en K et Ca)
 - Foin tardif + céréales + tourteau
 - Ensilage maïs + paille + tourteau
- Supplémentations
 - Oligoéléments Se, Cu, Zn, I + Vitamines A D3 E selon recommandations habituelles de fin de gestation
 - Sels anioniques : Chlorure de Magnésium (Sulfate de Magnésium), Chlorure de Calcium, (Sulfate d'ammonium)





3^{ème} partie : approche pratique

Outils de diagnostic, examens
complémentaires utiles

Pratiques culturelles,
CHOIX DES ESPECES,
STADES DE RECOLTE
Modes de conservation
ANALYSES SOL

CALCUL DE RATION
Respect de la ration
Pesée des aliments
Apports MINERAUX &
OLIGOS
!!!! EAU !!!!

Assistance par éleveur,
SURVEILLANCE / CONTRÔLE
Vitalité veau
Délai d'ingestion colostrum
**ANALYSES COLOSTRUM /
VEAU**

Qualité,
équilibre,
gestion des
sols

Qualité
des
fourrages
récoltés

Pratiques
d'alimenta
tion

Statu
immuni
taire
vache

Qualité
&
quantité
Colostru
m

IMMUNITE
SANTE DU
VEAU

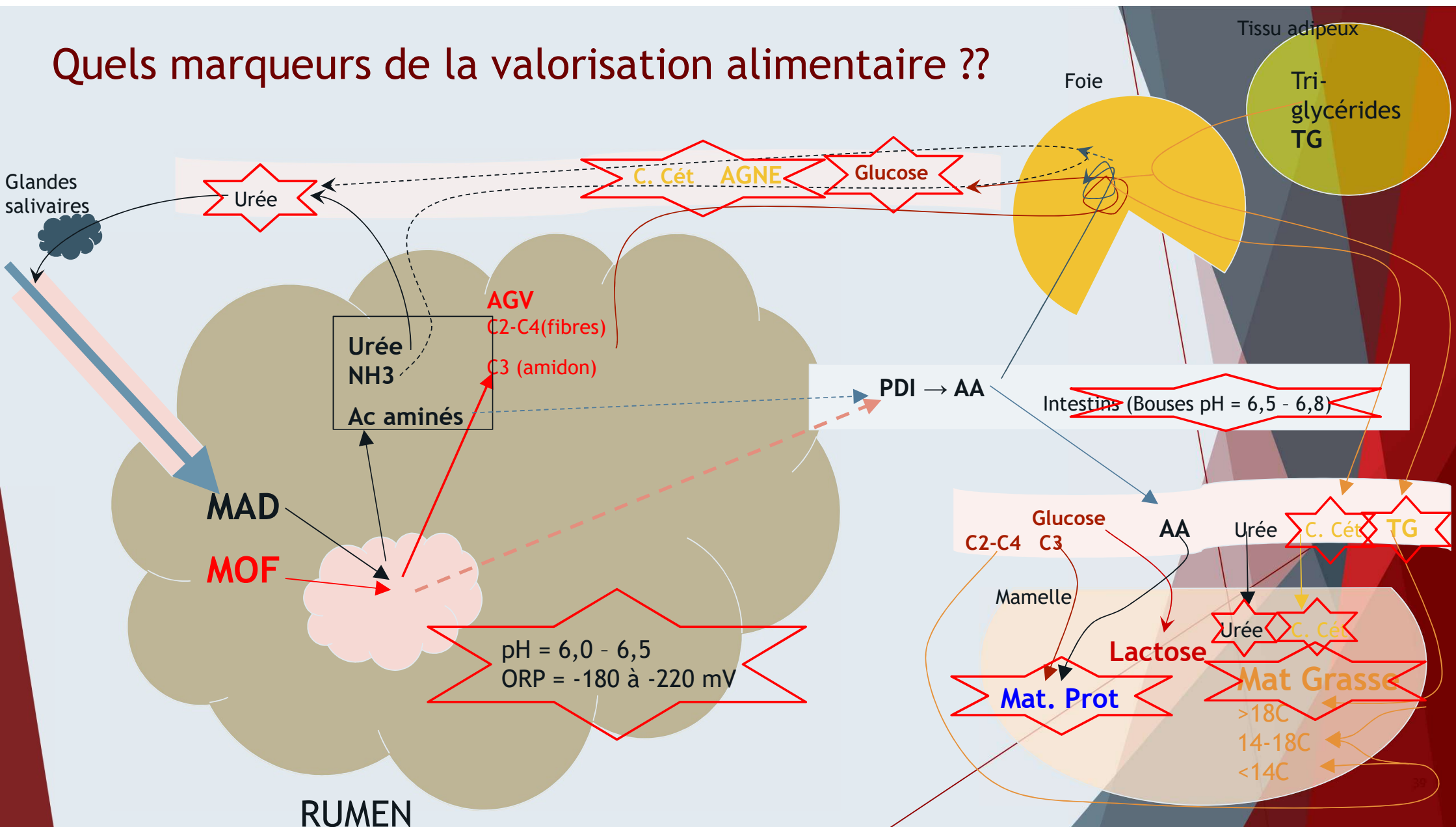
Contraintes
matérielles,
ANALYSES FOURRAGES

PREPARATION VELAGE
Suivi +/- individualisé
Qualité, difficulté du
vêlage
Assistance éleveur
ANALYSES SANGUINES

Les outils d'évaluation



Quels marqueurs de la valorisation alimentaire ??



Les outils d'évaluation : mesures directes de pH



Produit	Valeurs cibles	Diminution	Augmentation	Limites	Compléments
Jus de rumen	6,0 - 6,5	Acidose subaiguë (< 6,0) Ou aiguë (<5,5)	Alcalose (excès MAD ou déficit MOF)	Collecte de jus de rumen, analyse directe	Microscope (flore) Redox (-180 - -220 mV)
Bouses	6,5 - 6,8	Acidose intestinale	Proliférations bactériennes, diarrhées infectieuses, 'putréfaction'	Bouses fraîches	Tamisage Redox (< - 220 mV)
Urines	7,8 - 8,25	Gestion BACA, acidose métab.	Excès Na, K, déficit Cl, S, alcalose métab.		Refractomètre, biochimie urinaire Na, K, Cl, Ca, P, Mg
Fourrages	Silos < 4,5	RAS	Défaut de conservation, nature du fourrage		Matière sèche (risque augmente si fourrage humide)
Lait	6,4 - 6,8 (colost. 6,1-6,4)	Acidose métabolique	Alcalose métabolique / Mammites	Mammites	Urines, Conductivité, Refract. Brix
Eau	5,5 - 6,5			Pouvoir tampon faible	TDS, salinité, dureté multimètre



Les outils d'évaluation : réfractomètres urinaire ou Brix

Produit	Valeurs cibles % Brix	Valeurs cibles densité ou prot.	Diminution	Augmentation	Compléments
Colostrum	Bon > 30 % Mauvais < 25 %		Colostrum pauvre, compléter le veau	RAS, déshydratation ?	Sérum veau
Lait	10 - 12 %	1.030 - 1.040	Dilution du lait : hyperhydratation, déficits alimentaires	Concentration du lait : déshydratation	Urines
Urines	< 10 % > 2 %	1.020 - 1.035	hyperhydratation, (excès Na,K), insuffisance rénale, déficit MOF	Déshydratation, déficits Na,K, excès amidon (by-pass)	pH, biochimie urinaire Na, K, Cl, Ca, P, Mg, bioch sanguine urée glu B-OH
Fourrages	Herbe à la fauche >18%brix		Faible taux de sucres	RAS : sucres augmentent	pH (pour ensilages : pH faible et sucres haut)
Sang veau J2-J6 (sérum)	> 9,2 %	> 60 - 65 g/L	Mauvais transfert colostral si < 8,3% ou protéines 55g/L	IgG > 15g/L : bon transfert colostral	GGT > 300 & Albumine > 30g/L si bon transfert
Sang vache (sérum)		65 - 75 g/L	Déficit azoté chronique	Déshydratation	Urée, glucose, Albumine



Les outils d'évaluation : Tamisage des bouses



- ▶ Tamis Penn'State (maison)
 - ▶ Tamis supérieur : diamètre 5 mm
 - ▶ Tamis inférieur : diamètre 2 mm
 - ▶ Peser bouses avant, tamiser et rincer
 - ▶ Tamis supérieur : < 10 - 15 % de particules > 5mm (fonctionnement rumen)
 - ▶ Tamis inférieur : < 10 - 15 % de particules de 2-5 mm (fonctionnement intestin)
- ▶ **Mise en évidence déséquilibres azote/énergie/fibres/sels**

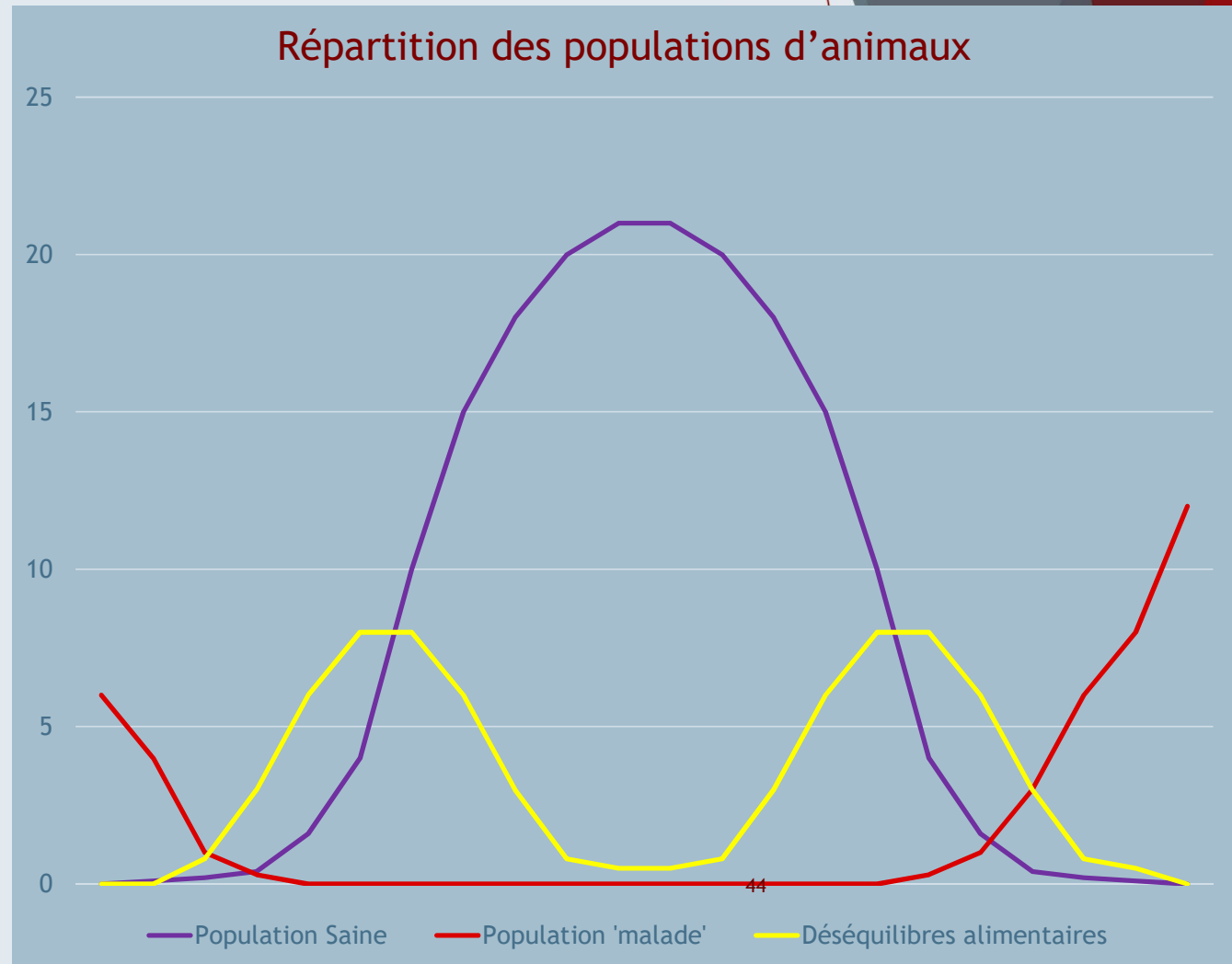
Les outils d'évaluation : biochimie sanguine

- ▶ Les classiques : Bêta-Hydroxy-Butyrate et Glycémie (au chevet des animaux)
- ▶ Pour approfondir : biochimie au cabinet (*analyseur biochimie liquide Diasys Respons920*)
 - ▶ Première intention : « Bilan alimentaire de troupeau » : 5 ou 10 animaux (PV : 10-15 € HT/BV)
 - ▶ Apports énergétiques : **Glucose**, **BHB**, **GGT**, (AGNE)
 - ▶ Apports protéiques : Albumine, Protéines Totales, **Urée**
 - ▶ Apports minéraux : **Calcium**, Phosphore, (Magnésium)
 - ▶ Pour pousser : (au cabinet)
 - ▶ Cuivre, Zinc, Glutathion-péroxydase érythrocytaire
 - ▶ Na, K, Cl ; AGNE
 - ▶ Biochimie urinaire : Na, K, Cl, Ca, P, Mg, pH
 - ▶ Fractions d'excrétion urinaire (problème : valeurs de réf)
 - ▶ Biochimie référée :
 - ▶ IgG, Iode, T4, Vit B12, (hapto) ...

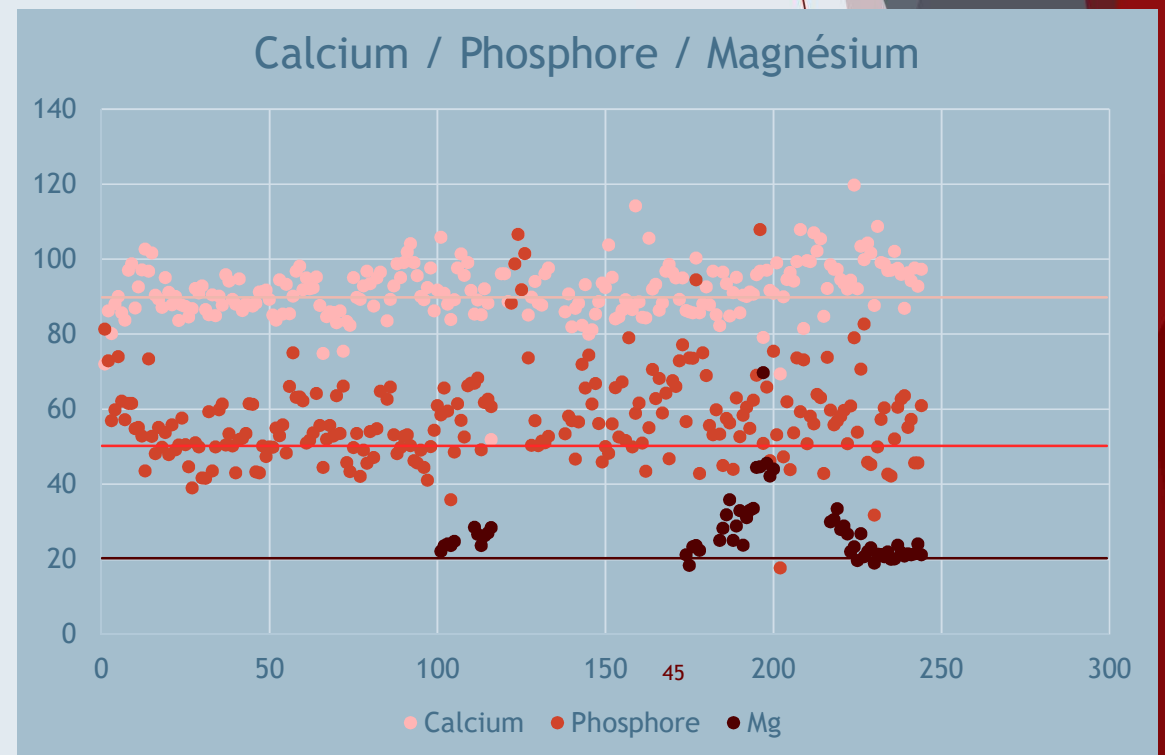
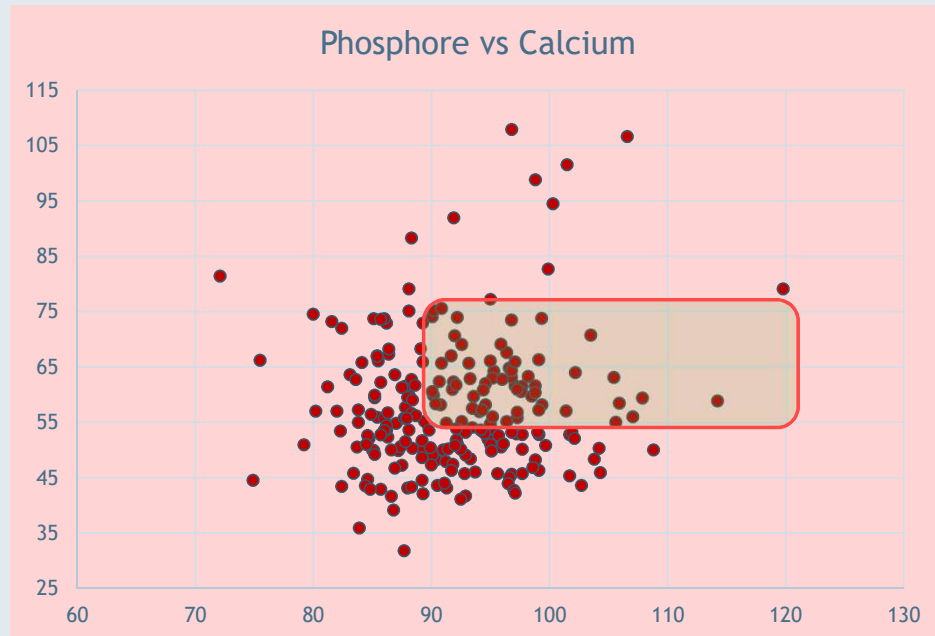


Les outils d'évaluation : biochimie sanguine

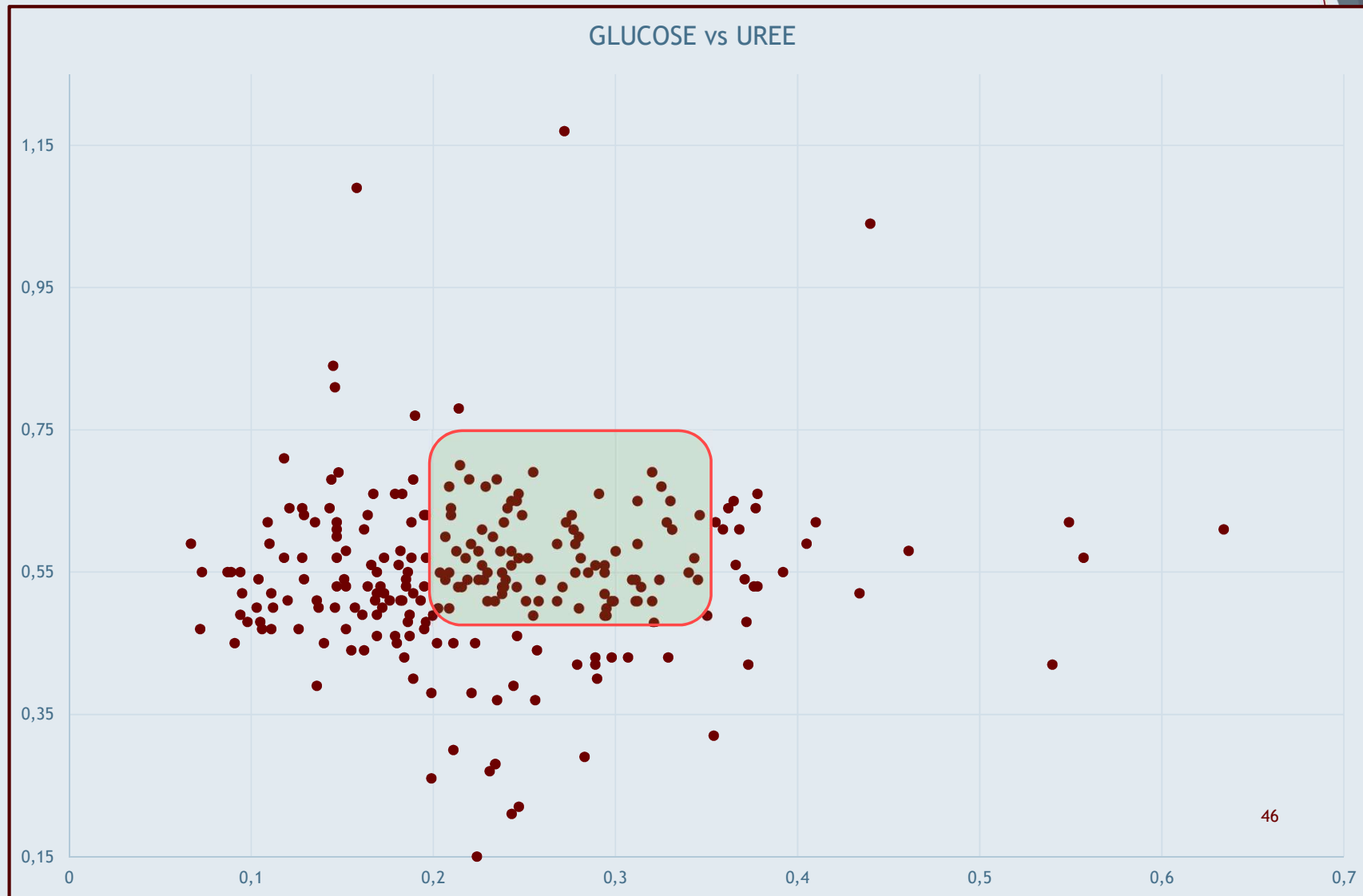
- ▶ Seuils / Valeurs de Référence
 - ▶ Diffèrent légèrement des VU 'pathologiques'
 - ▶ Animaux prélevés *a priori* sains
 - ▶ Interprétations plus difficiles pour analytes fortement régulés (minéraux)
- ▶ Mais variations visibles intra et inter troupeaux



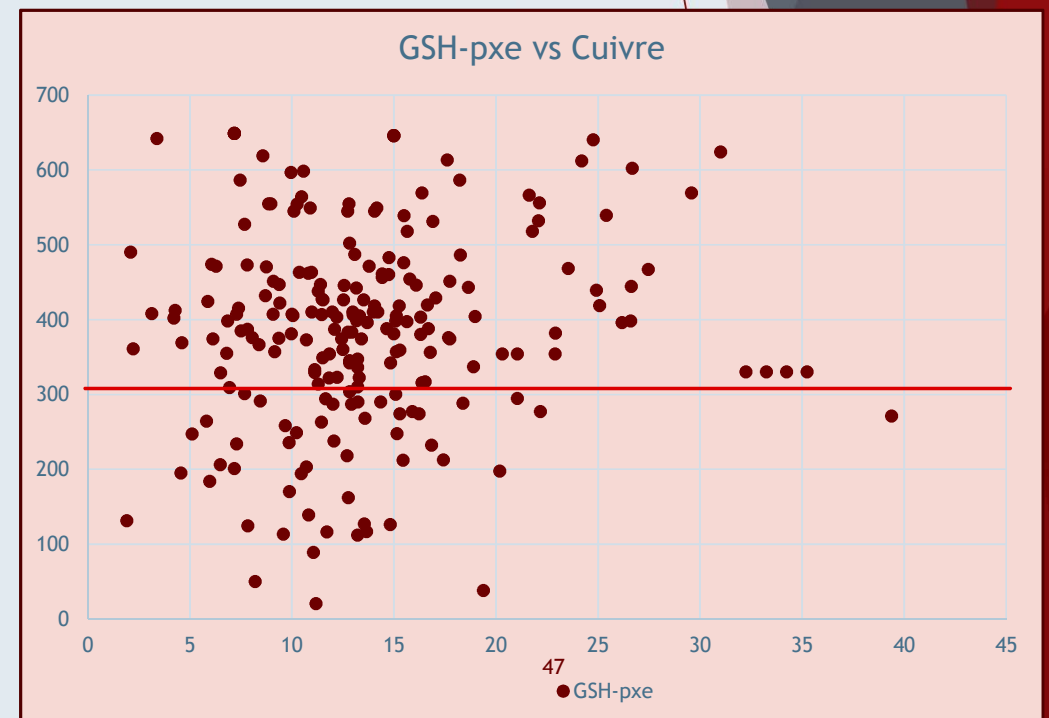
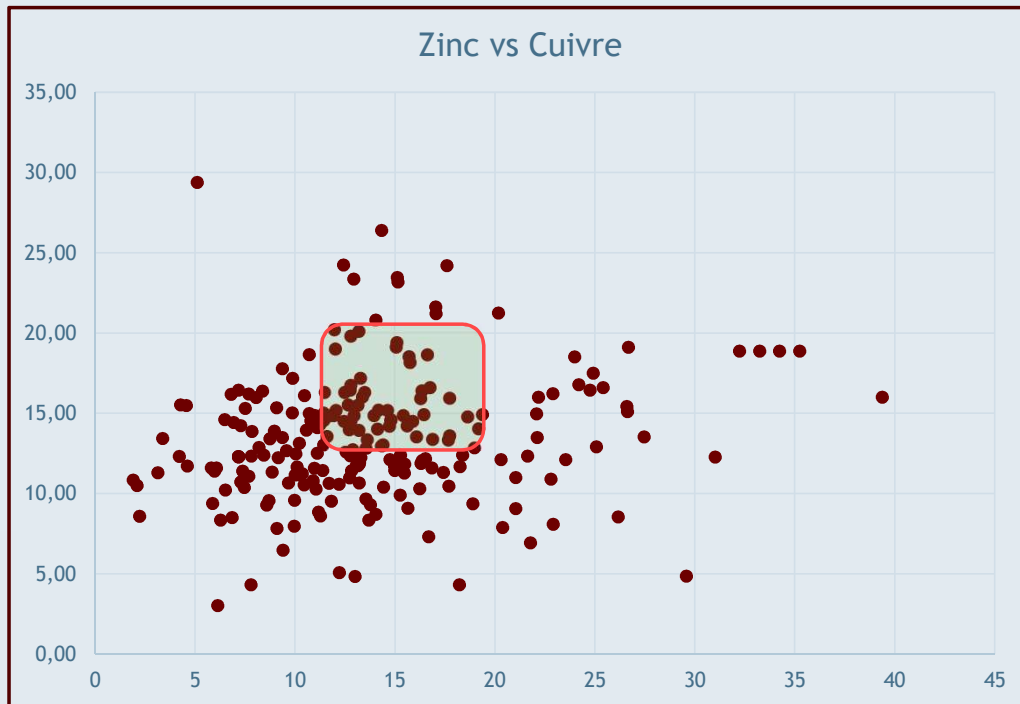
Les outils d'évaluation : biochimie sanguine



Les outils d'évaluation : biochimie sanguine



Les outils d'évaluation : biochimie sanguine



Les outils d'évaluation : biochimie sanguine

Paramètre	Unité	VU	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5	Animal 6	Animal 7	Moyenne
		taries	7854 Vel+2mois (tombée)	2403 Vel+6mois	2397 vel+5mois	9474 velée, maigre	0454 vel+4mois	1344 tarie	5580 tarie	
Calcium	mg/L	80 - 114	85,1	89,9	94,1	88,4	87,8	96,1	97,7	91,30
Phosphore	mg/L	50 - 71	73,7	50,4	57	50,3	51,5	51,1	52,8	55,26
Albumine	g/L	27 - 41	36,9	36	35,6	35,5	38,1	37,8	41	37,27
PROTEINES	g/L	60 - 80	77,1	66,2	66,5	71	63,7	67,3	62,9	67,81
UREE	g/L	0,20 - 0,35	0,118	0,095	0,136	0,103	0,089	0,073	0,129	0,11
GLUCOSE	g/L	0,45 - ,075	0,71	0,52	0,51	0,5	0,55	0,55	0,54	0,55
B OH	mmol/L	< 0,4 - 0,6	0,39	0,56	0,54	0,51	0,52	0,88	0,58	0,57
AGNE	mmol/L	< 0,25	0,57					0,03	0,1	0,23

Commentaires : Déficit marqué d'apports protéiques ; apports énergétiques limites (certainement en raison d'une sous-valorisation alimentaire par défaut d'azote soluble) ; Apports minéraux légèrement insuffisants sur les vaches en lactation.

Les outils d'évaluation : biochimie sanguine

Elevage	GAEC DE LA BOISSONNADE	02/02/2019									
Paramètre	Unité	VU taries	Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5	Animal 6	Animal 7	Animal 8	Moyenne
			4877	9238	9210	8114	6547	veau 1	veau2	veau3	
Calcium	mg/L	80 - 114	86,3	86	85,7	100,3	85,7				88,80
Phosphore	mg/L	50 - 71	56,7	73,7	73,6	94,5	42,9				68,28
Magnésium	mg/L	19 - 32	21,2	18,4	23,4	23,7	22,4				
GGT	U/L	< 32	28	28	23,2	34,8	25,2				
Albumine	g/L	27 - 41	37,9	35,7	38,3	36,7	42,8	42,3	36,6	48,7	38,28
PROTEINES	g/L	60 - 80	70,8	76,3	71,7	67,3	76,4	65	60,4	75,8	72,50
UREE	g/L	0,20 - 0,35	0,309	0,28	0,277	0,238	0,281				0,28
GLUCOSE	g/L	0,45 - ,075	0,54	0,5	0,61	0,52	0,57	0,81			0,55
B OH	mmol/L	< 0,4	0,41	0,45	0,49	0,37	0,36				0,42
Cuivre	μmol/L	14 - 18	14,66	6,5	10,23	11,45	4,62	30,83	12,24	18,26	9,492
Zinc	μmol/L	15 - 18	15,19	14,61	13,12	13,02	11,72	12,78	17,31	47,48	13,532
GSH-pxe	UI/gHb	150 - 600	388	206	249	263	369	734	523	186	295
Commentaires : Apports énergétiques et protéiques globalement satisfaisants, GGT augmentées malgré équilibre énergétique correct : suspecter souffrance hépatique (grande douve ?) ; déficit modéré d'apports en Calcium ; Statut oligoéléments : Carence marquée en Cuivre, modérée en Zinc ; statut sélénium limite (objectif : 300-450) : apports en oligoéléments et minéraux insuffisants (notamment Calcium, cuivre, zinc). Transferts colostraux acceptables mais légère carence oligo sur les veaux.											
Conduite à tenir : Apporter quotidiennement un AMV (type 5/25/5 - 100-150g/jour) + cures d'oligoéléments : VETCURE OLIGO (<2€ par vache) : 1 cure 50g/j sur 5j tous les 3 mois. Si historique grande douve : traitement recommandé sur le troupeau, sinon faire coproscopies de contrôle. Veaux : temporairement apporter ipaligo à la naissance le temps de remonter le statut des vaches											

Les outils d'évaluation : oligo-éléments

- ▶ Analyses sur fourrages : interactions (Cu/S/Mo...), souvent partielles, mais peuvent être utiles
- ▶ Analyses sur poils :
 - ▶ Contaminations exogènes / MS du poil / difficultés de corrélation interlabos / poil vieux vs jeune
 - ▶ Mesure évolution possible
- ▶ Analyses sur tissus : LE PLUS FIABLE (mais problème des prélèvements et coût +++ !)
- ▶ Analyses sanguines :
 - ▶ Cuivre : 14 - 18 $\mu\text{mol/L}$ / carence si $< 12\mu\text{mol/L}$
 - ▶ Céruléoplasmine (+ spécifique cf interactions)
 - ▶ SuperOxydeDismutase : carence $> 160\text{j}$
 - ▶ Zinc : 15 - 18 $\mu\text{mol/L}$ / carence si $< 12 \mu\text{mol/L}$ (foie $< 300\text{-}600\mu\text{mol/kgMS}$)
 - ▶ Sélénium : $> 0,25\text{-}0,38 \mu\text{mol/L}$ / sélénium ion intéressant pour suspicion intoxications (plateau pour enzymes)
 - ▶ Glutathion Péroxydase Erythrocytaire : 150/300 - 600 UI/gHgb
 - ▶ Iode : IIP en gestation (apports récents) / T4 (apports moyen termes, chute début lactation)

Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

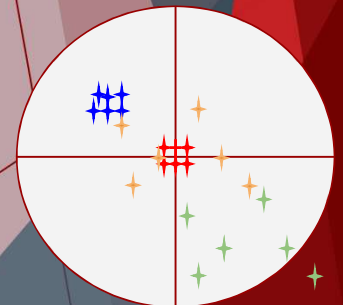
► Première intention :

- Valeurs alimentaires (35 € HT / Forfait annuel 120 € HT)
 - MS, MAT, Cendres, ADF, NDF, UFL, PDI, UEL, CB, Digestibilité
- Représentativité de l'échantillon
- Exhaustivité



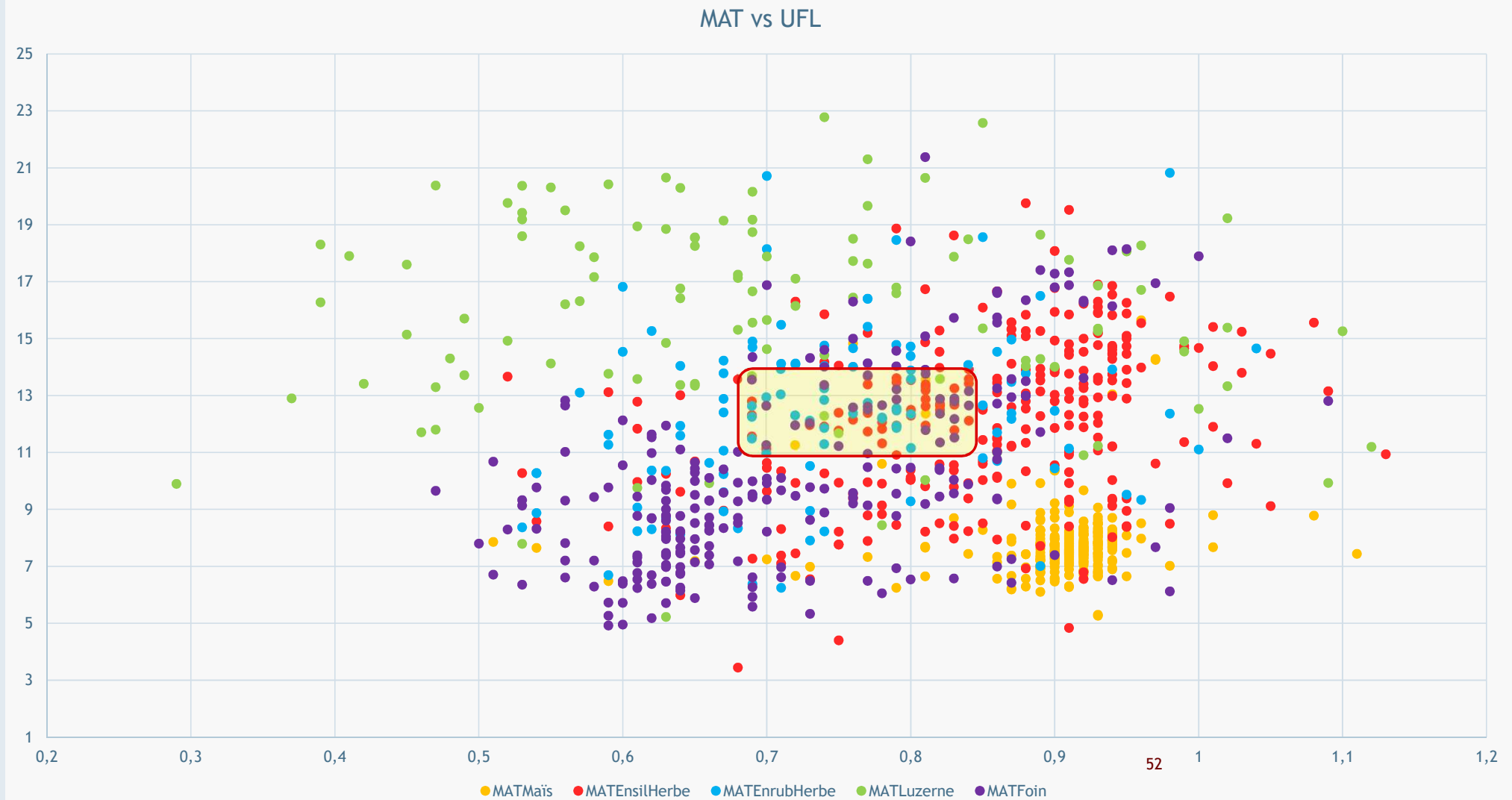
► Pour approfondir :

- Analyses minérales (LANO : IR + Ca, P, Mg, Na, K, Cu, Zn, Mn, Fe = environ 50 € HT !!)
- Sucres, Chlore (+ 50 € HT)
- Paramètres de conservation
- Oligoéléments supplémentaires

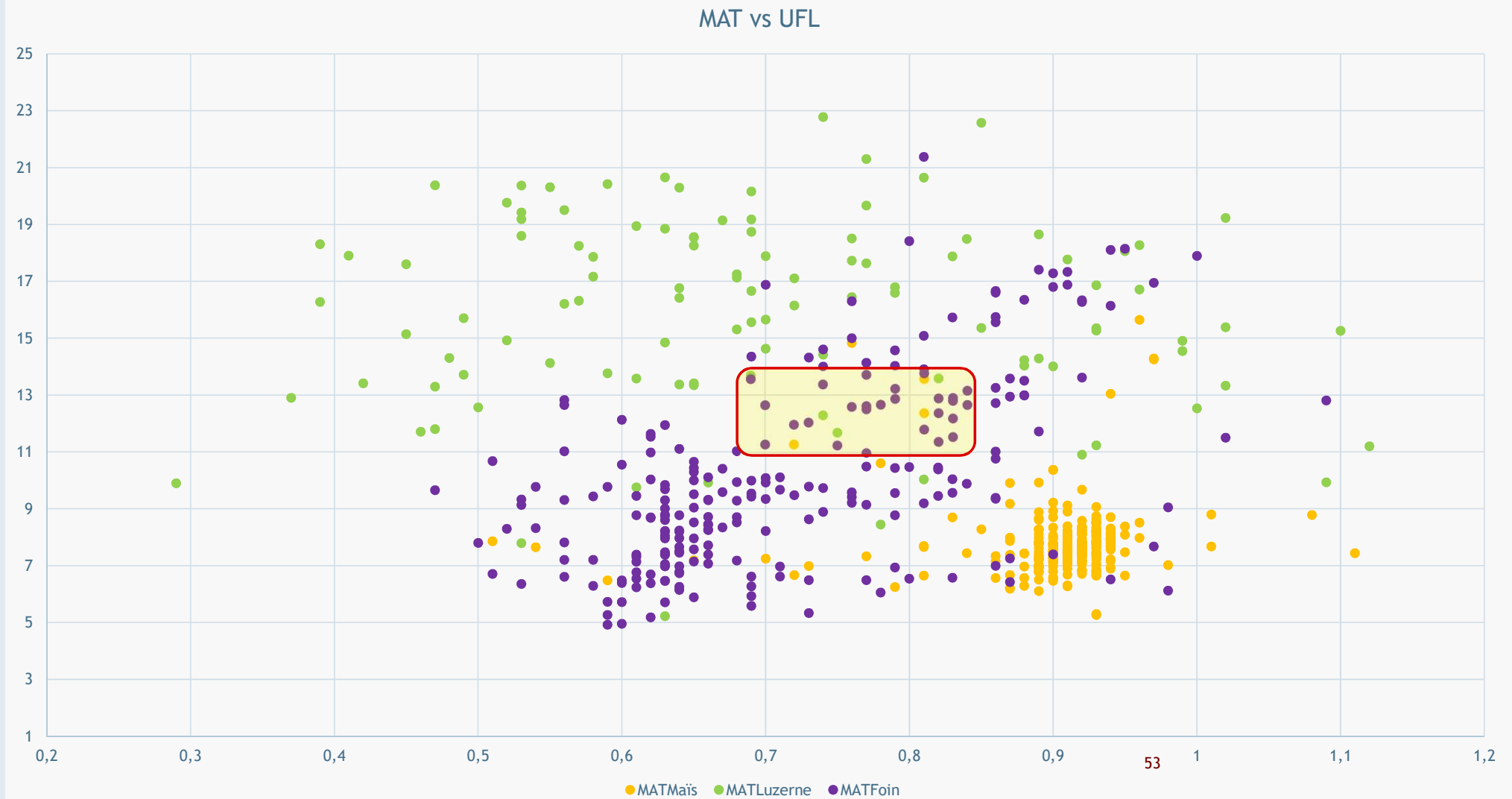


Précision et répétabilité
Précision non répétable
Imprecision et répétabilité
Imprecision non répétable

Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

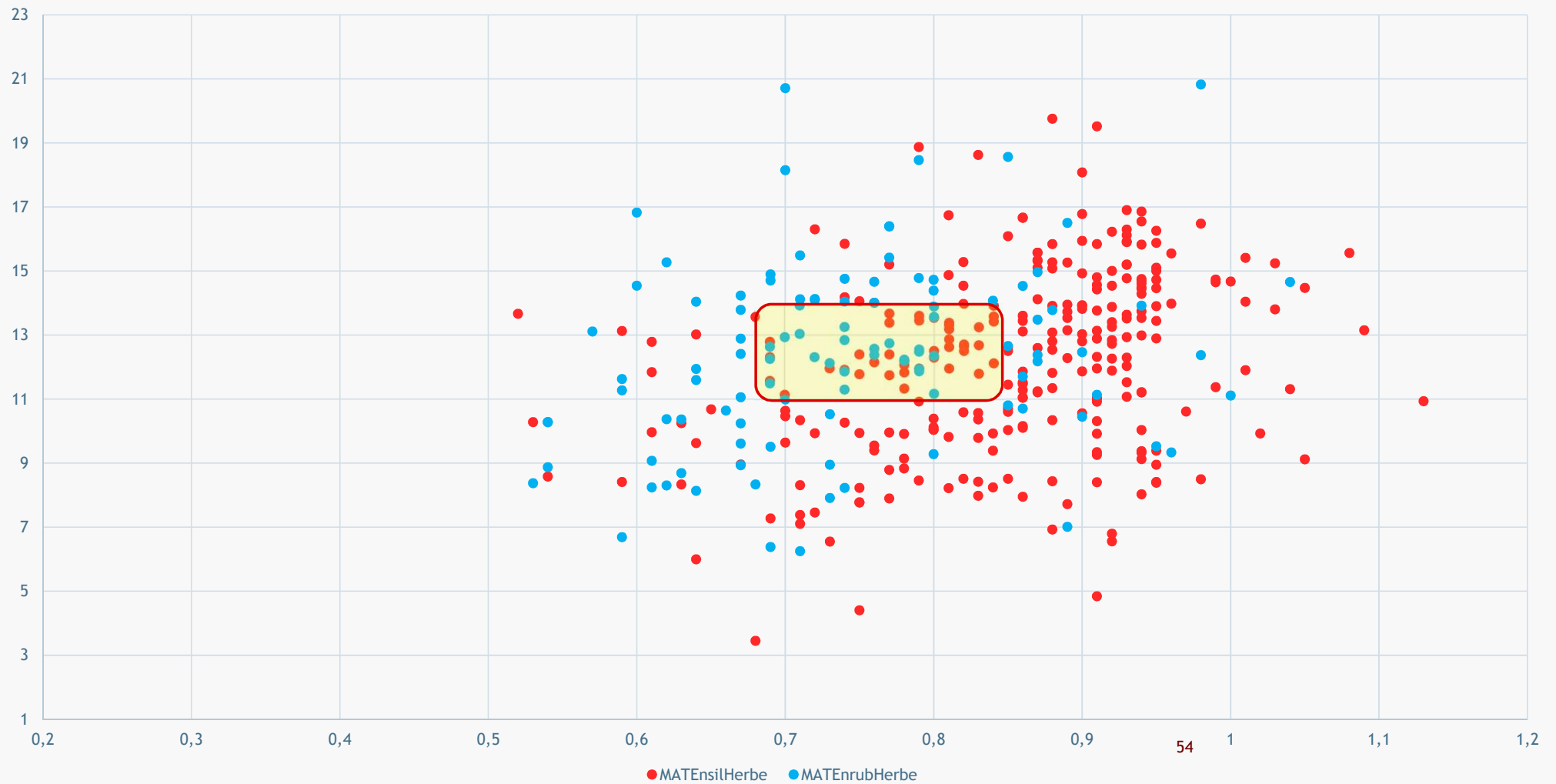


Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages



Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

MAT vs UFL



Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

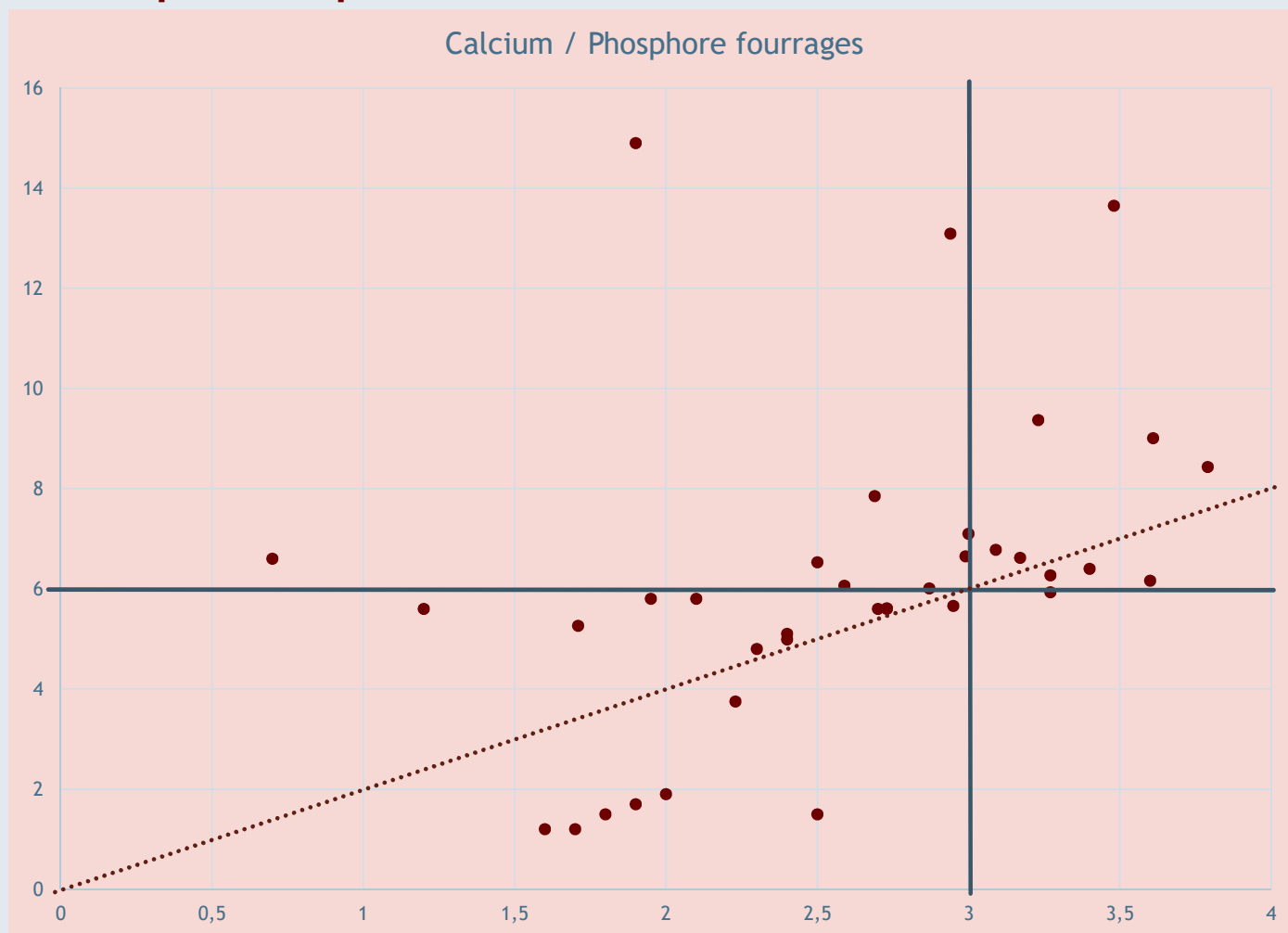
Quelques repères utiles

- ▶ **Apports énergétiques et azotés**
 - ▶ UFL = 0,7 - 0,8 / kgMS ; Digestibilité >72% ; Ensilages ; 65%
 - ▶ MAT = 11 - 13 % de la MS
 - ▶ PDI = 70 - 80 g/kgMS ; PDIE $\approx$ PDIN ; PDI/UFL = 100 $\rightarrow$ équilibre azote/énergie
 - ▶ Fin gestation : excès PDI
 - ▶ Repro : excès UFL
- ▶ **Apports Minéraux :** $\rightarrow$
- ▶ **Sucres :** mini 5-7 %MS
 - ▶ Ensilages : maïs très faible, herbe très variable
- ▶ **Fer / Aluminium ; rapport Ca/P :** marqueurs dysfonctionnement du sol

	Recommandations Herbe	Recommandations Maïs	Besoins Taries	Besoins Lactation
Phosphore	3-3,5 g/kgMS	> 2,0 g/kgMS	3 - 3,5	3 - 3,5
Calcium	6-9 g/kgMS	> 2,0 g/kgMS	6,0 - 7,0	6,0 - 6,5
Magnésium	> 2,5 g/kgMS	> 1,5 g/kgMS	2,5 - 3,5	2 - 2,5
Potassium	> 25 g/kgMS	> 10 g/kgMS	< 13	13 - 15
Sodium	g/kgMS	g/kgMS	< 1,5	1,5 - 2
Chlore	g/kgMS	g/kgMS	4-6	4-6
Soufre	3-4g/kgMS	1-4g/kgMS	2,0 - 2,5	2
Cuivre	8 mg/kgMS	8 mg/kgMS	15	
Zinc	30 mg/kgMS	30 mg/kgMS	50	
Manganèse	106 mg/kgMS	106 mg/kgMS	30	
Fer	< 350 mg/kgMS	< 350 mg/kgMS	15	
Aluminium	<0,23 mg/kgMS	<0,23 mg/kgMS		
K/Mg	< 10 - 15	55		
Ca/P	>2			

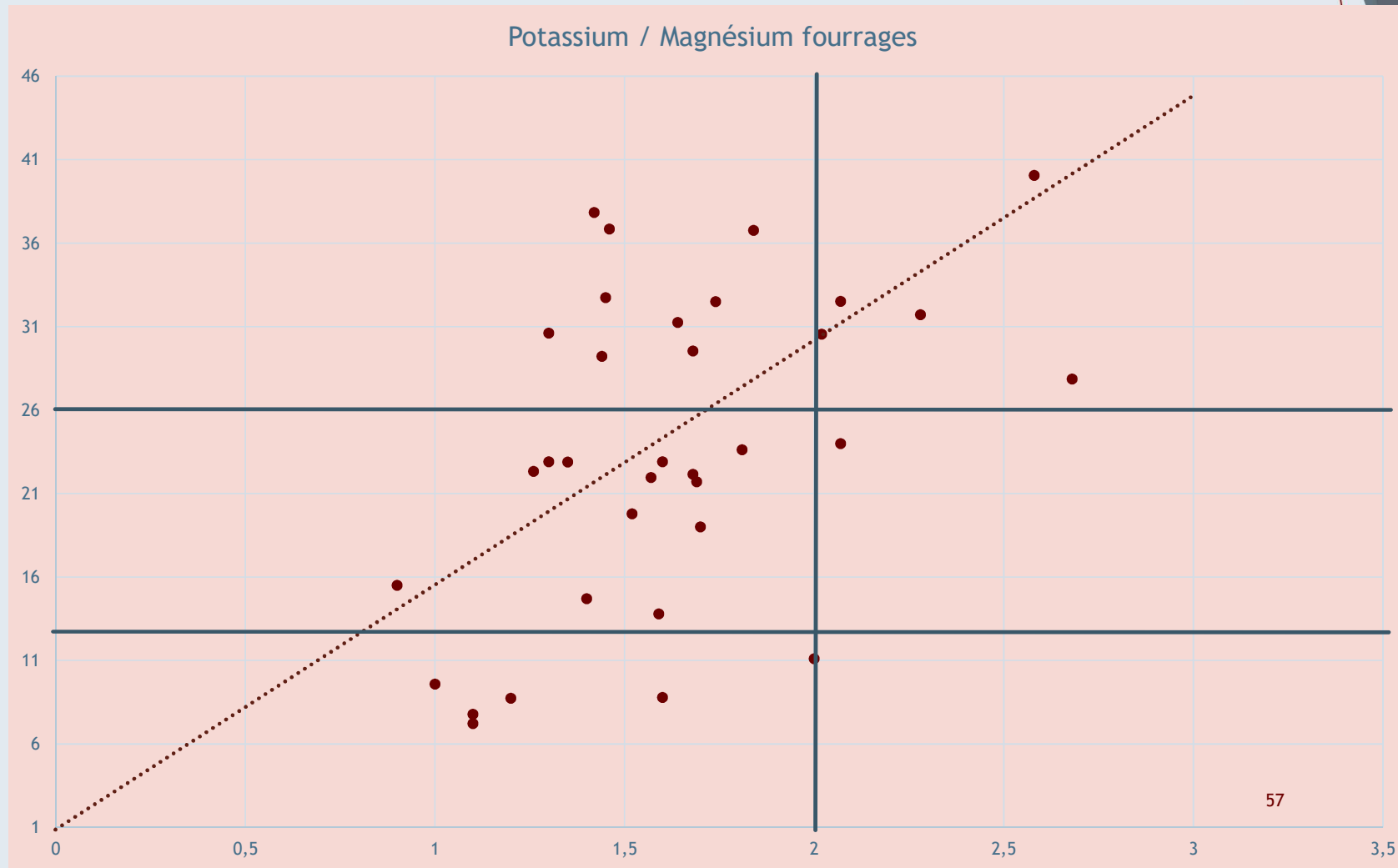
Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

Quelques repères utiles



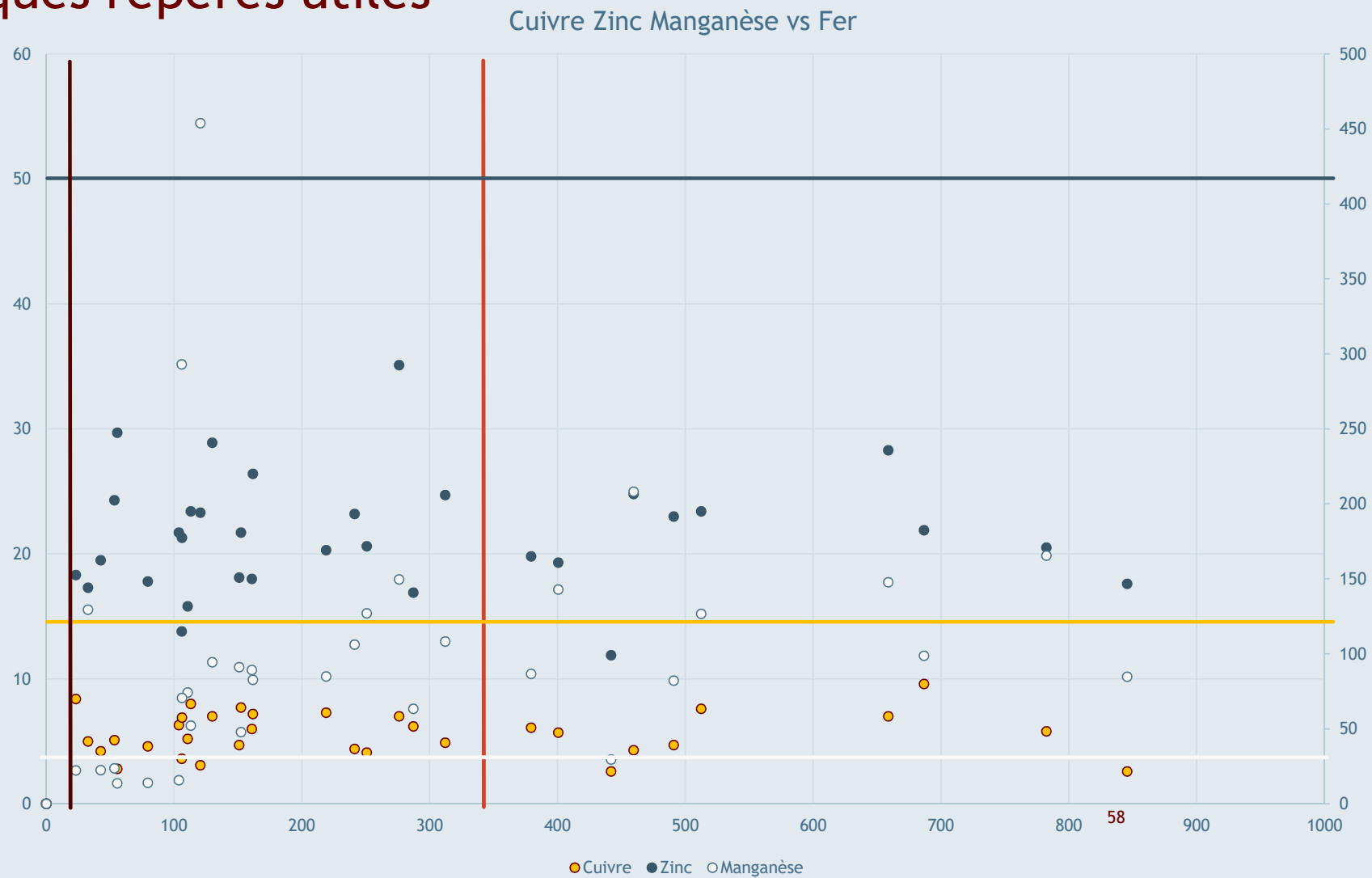
Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

Quelques repères utiles



Les outils d'évaluation : Analyses de Fourrages

Quelques repères utiles



Conclusions analyses fourrages

► Valeurs alimentaires :

- Maïs homogènes, mais excès énergie et déficit azote
- Foins : très variables (récolte), mais équilibre azote/énergie
- Enrubanné / Ensilages herbe : très très variables (ensilages énergie > azote ; enrubannés plus équilibrés)
- → Difficile de se passer de l'analyse pour établir une ration théorique !

► Valeurs minérales

- Ca & P souvent déficitaires, $Ca/P > 2$ si stade OK et sol en santé
- Mg, Na toujours déficitaires ; $K/Mg > 15$ → interactions
- Oligos : Cuivre et zinc environ 50% des besoins
- Oligos : Fer et Mn largement excédentaires ; si $Fer > 30 \text{ mg/kgMS}$: ATTENTION SOL

► → SUPPLEMENTATION AMV et SEL INDISPENSABLES

Conclusions analyses fourrages

► Plans de rationnement :

- Multiples intervenants / conseils / vente
- Changements difficiles des habitudes !
- Simplification des rations (1 fourrage) et Argument 'STOCK' → les besoins physiologiques passent au second plan
- Expérience personnelle sur rations 'papier' :
 - Beaucoup de temps et d'énergie, conseil pas toujours suivi,
 - Approche 'trop théorique' pour éleveurs surtout allaitants

► Examens complémentaires en alim :

- Ne pas proposer : PRESCRIRE
- Canine : bilan bioch préanesthésique, gériatrique ... et pourquoi pas de bilan diagnostique en BV (coût alim 1 BV = mini 1 € HT/j)

CONCLUSION

- ▶ Portes d'entrée alim :
 - ▶ Toutes les pathologies en lien avec alim : vêlage/colostrum, néonate, croissance, cellules/mammmites/boiteries, TB/TP/Urée
 - ▶ Observation animaux + Bilans biochimiques (+ beaucoup, beaucoup de questions)
 - ▶ Analyses fourrages
 - ▶ (((Éventuellement ration)))
 - ▶ 'Les maladies rares sont rares' → En alim, souvent, les règles de base sont oubliées ! (fourrages variés, ABREUVEMENT, sel, préparation au vêlage...)
 - ▶ DEMARCHE DIAGNOSTIQUE : observation, hypothèses, examens complémentaires, diagnostic, recommandations.



Merci pour votre attention !

Pour poursuivre les échanges :
fabien.lagoutte@vetoccitan.fr

