

Les autres nutriments absorbables (acides gras volatils, glucose, acides gras longs)

P. Nozière, D. Sauvant, P. Schmidely,
I. Ortigues-Marty



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

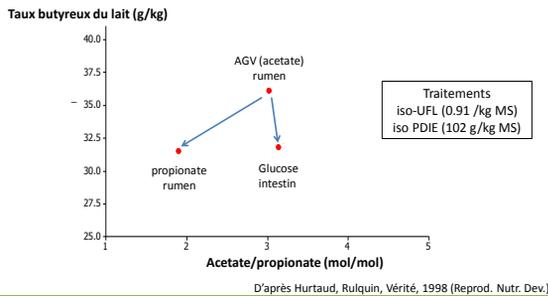
Objectifs

- Certaines réponses ne peuvent être prédites avec précision à partir d'unités agrégées (EM, EN) : ex : TB, composition en AG...
- Les nutriments énergétiques (acétate, propionate, butyrate, glucose, t10,c12_CLA...) ont des effets propres (Hurtaud et al., 1998; Rulquin et al., 2007; Maxin et al., 2011...)



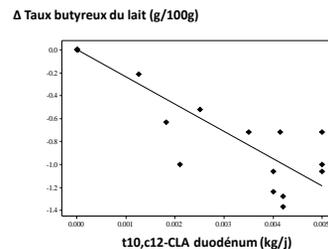
Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Ex : effet de la nature de l'énergie sur le taux butyreux du lait



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Ex : effet du t10,c12-CLA au duodénum sur le taux butyreux du lait



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Objectifs

- Certaines réponses ne peuvent être prédites avec précision à partir d'unités agrégées (EM, EN) : ex : TB, composition en AG...
- Les nutriments énergétiques (acétate, propionate, butyrate, glucose, t10,c12_CLA...) ont des effets propres (Hurtaud et al., 1998; Rulquin et al., 2007; Maxin et al., 2011...)
- Prédiction des flux de nutriments absorbables compatibles avec les systèmes UF et PDI ?



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Les principaux flux de nutriments absorbables impliqués

- Les acides gras volatils (rumen)
 - Cohérence MOF → MAMic + AGV + CH₄ ?
 - Cohérence avec l'apparition en veine porte ?
- Le glucose (intestin grêle)
 - Cohérence avec amidon by pass ?
 - Cohérence avec l'apparition en veine porte ?
- Les acides gras longs (intestin grêle)
 - Cohérence avec AG digérés dans les intestins (calcul de la MOF) ?



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

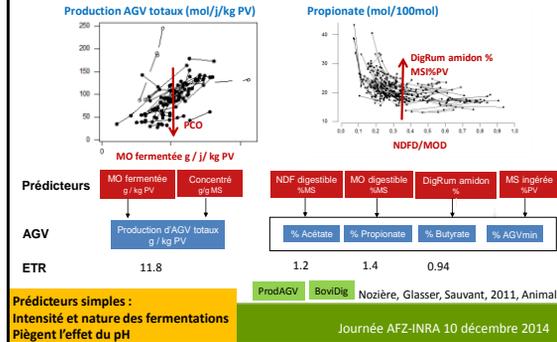
Matériel et méthodes : bases de données publiées et méta-analyse

	Nexp; Ntrt	AGV	Glucose	AG
Elaboration des modèles				
ProdAGV	80; 150	X		
BoviDig_AGV	135; 375	X		
BoviDig_amidon	144; 375		X	
AGRum	60; 194			x
Evaluation externe				
MoSarCo		X		
OviDig	118; 342	X		
Flora_AGV	30; 74	X		
Flora_glucose	16; 34		X	

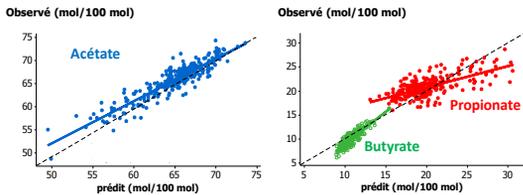


Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Prévision de la production et des profils d'AGV dans le rumen chez les bovins



Evaluation sur les AGV du rumen des ovins



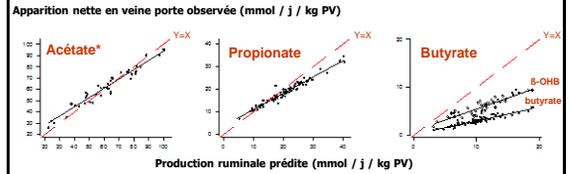
Réponses des petits ruminants : moins marquées sur le propionate, plus marquées sur le butyrate

OviDig Nozière, Ollion, Pacheco, Sauvart, 2014 (ModNut)



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Evaluation sur les flux d'AGV en veine porte (bovins + ovins)



* Corrigés du prélèvement artériel

→ non métabolisé → peu métabolisé

29% → butyrate

46% → β -OH

25% → métabolisé

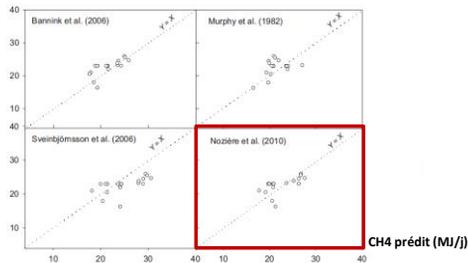
Cohérent avec les connaissances quantitatives récentes sur le métabolisme des AGV par les tissus drainés par la veine porte

Flora Nozière, Glasser, Loncke, Ortigues-Marty, Vernet, Sauvart, 2010 (ModNut 2009)



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Evaluation sur la production de CH4 (vaches laitières)



Alemu, Dijkstra, Bannink, France, Kebreab, 2011 (Anim. Feed Sci. Technol.)



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Les principaux flux de nutriments absorbables impliqués

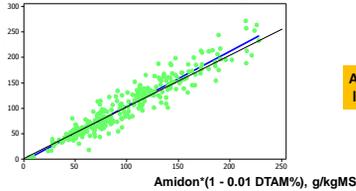
- Les acides gras volatils (rumen)
 - Cohérence MOF → MAMic + AGV + CH4 ?
 - Cohérence avec l'apparition en veine porte ?
- Le glucose (intestin grêle)
 - Cohérence avec amidon by pass ?
 - Cohérence avec l'apparition en veine porte ?
- Les acides gras longs (intestin grêle)
 - Cohérence avec AG digérés dans les intestins (calcul de la MOF) ?



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

La prévision du glucose absorbable dans l'intestin grêle

1) Amidon au duodénum (AMduo, g/kgMS)



Approche basée sur l'in sacco rumen

2) Glucose absorbable = $AMduo \times dAMig_{\%} / 100$

$$dAMig_{\%} = 74.05 - 0.122 \text{ AMduo} \quad (n = 51, n_{exp} = 18, ETR = 10.8 \%)$$

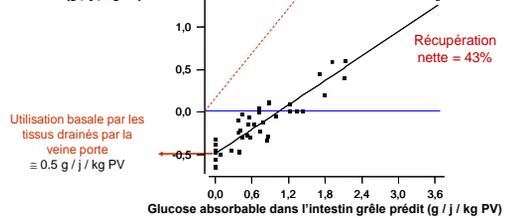
Offner & Sauvant, 2004 (Anim. Feed Sci. Technol.)
Sauvant & Nozière, 2013 (INRA Prod. Anim.)

BovDig

Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Evaluation sur les flux de glucose en veine porte

Apparition nette de glucose en veine porte observée (g / j / kg PV)



Cohérent avec les connaissances sur le métabolisme du glucose par les tissus drainés par la veine porte

Flora

Loncke, Ortigues-Marty, Vernet, Lapierre, Sauvant, Nozière, 2009 (J. Anim. Sci.)

Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Les principaux flux de nutriments absorbables impliqués

- Les acides gras volatils (rumen)
 - Cohérence MOF → $MAmic + AGV + CH_4$?
 - Cohérence avec l'apparition en veine porte ?
- Le glucose (intestin grêle)
 - Cohérence avec amidon by pass ?
 - Cohérence avec l'apparition en veine porte ?
- Les acides gras longs (intestin grêle)
 - Cohérence avec AG digérés dans les intestins (calcul de la MOF) ?

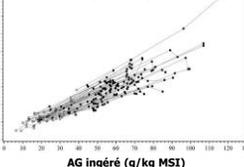


Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Prévision des AG absorbables dans l'intestin grêle

- Relations empiriques ingéré → duodénum → absorbé
- essais suppléments lipidiques

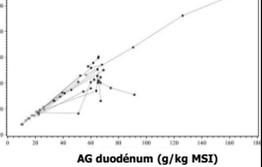
AG duodénum (g/kg MSI)



AG ingéré (g/kg MSI)

AGT; C12; C14; C16
C18:0
C18:1; cis-C18:1; trans-C18:1
C18:2; cis9cis12-C18:2
C18:3

AG absorbable (g/kg MSI)



AG duodénum (g/kg MSI)

Prévisions à affiner (régimes non supplémentés...)
→ tables des AG des fourrages (Maxin et al., 2013)
→ approche plus mécaniste

Schmidely, Glasser, Doreau, Sauvant, 2008 (Animal)
Glasser, Schmidely, Sauvant, Doreau, 2008 (Animal)

Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014

Conclusion

- La prévision des principaux flux de nutriments absorbables d'intérêt est possible
- Elle est compatible avec le modèle digestif utilisé pour les PDI et les UF → intégration dans Systool
- Des évolutions sont envisageables/ées
 - Approche stœchiométrique pour affiner la prévision du CH_4
 - Approche plus mécaniste pour les flux d'AG
- Des perspectives se dégagent
 - Effets des nutriments
 - Partition des nutriments entre tissus & fonctions



Journée AFZ-INRA 10 décembre 2014