

# Source de méthionine et acide organique : pour un équilibre bénéfique chez le porcelet !

Yves MERCIER, Cathy RICHARD, Bernard BOUZA, Pierre-André GERAERT

ADISSEO France S.A.S., rue Marcel Lingot, 03600 Commentry

yves.mercier@adisseo.com

## INTRODUCTION

La phase post-sevrage du porcelet correspond sans doute à la phase la plus critique en élevage porcine. De plus, les pratiques actuelles de sevrage qui tendent à diminuer l'âge et le poids au sevrage se heurtent au problème de l'immaturation du système gastro-intestinal du jeune animal. Cette immaturité digestive en relation avec le poids au sevrage se traduit principalement par un potentiel sécrétoire d'acide au niveau stomacal insuffisant (Cranwell 1985, Xu & Cranwell 1990). La faible capacité de sécrétion d'acide chlorhydrique au niveau stomacal ajoutée aux risques de diarrhées bactériennes également liées à l'immaturation immunitaire du système, incite à l'utilisation d'acidifiants au niveau des aliments porcelet (Roth & Kirchegeßner, 1998 ; Partanen 2001).

L'objectif de ce travail préliminaire est de comparer, *in vitro*, l'effet d'« aide » à l'acidification gastrique de différents acides organiques et d'un analogue de méthionine régulièrement utilisés en alimentation animale.

## 1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Le TIM est un tube digestif *in vitro* sans gros intestin. Le modèle permet, *in vitro*, de simuler la dynamique de la digestion tant d'un point de vue mécanique que sécrétoire (Minekus, 1995). Dans l'étude présentée, le modèle TIM a été calibré sur la physiologie du porc en croissance en ne retenant que la partie gastro-duodénale pour permettre de suivre le niveau des sécrétions gastriques (HCl(1M), pepsine, lipase) en fonction des différents items d'essais apportés dans l'aliment. Le programme utilisé permet de passer d'un

pH de 7 à 2 en suivant une décroissance exponentielle sur 120 minutes. Durant l'essai, le temps de demi-vidange gastrique est atteint après 80 minutes. L'aliment utilisé dans l'essai est un aliment porcelet de base Maïs-Soja à 17 % de protéines brutes et 3141 kcal/kg d'énergie métabolisable. Le repas représente au total 300 g : il est composé de 80 g de solution gastrique, de 45 g en matière sèche de l'aliment expérimental et d'eau distillée. L'Acide fumarique est apporté sous forme poudre alors que l'acide 4-hydroxy-2-méthylthio-butanoïque (HMTBA) sous forme de Rhodimet™ AT88 (Adisseo France SAS), l'acide butyrique et l'acide formique sont apportés sous forme liquide. Les quantités ajoutées sont mentionnées dans le tableau 1.

Le repas additionné des différents items est introduit dans le compartiment gastrique de l'appareil. Après les 120 minutes nécessaires au déroulement complet du programme, les volumes de sécrétion d'HCl, mesurés en continu, sont vérifiés par pesée des bouteilles d'injection.

Les analyses des régressions linéaires simples ainsi que les intervalles de confiance moyen à 95 % associés ont été réalisés avec le logiciel Statview (Abacus concept®).

## 2. RESULTAT

La figure 1 montre que les apports croissants d'HMTBA au niveau du compartiment gastrique permettent de diminuer de manière linéaire l'apport en HCl au niveau gastrique pour l'atteinte du pH 2, cible du modèle. La valeur moyenne d'HCl nécessaire à l'acidification du bol alimentaire sans ajout d'acide organique correspond à environ 22 mmol

Tableau 1 - Schéma expérimental

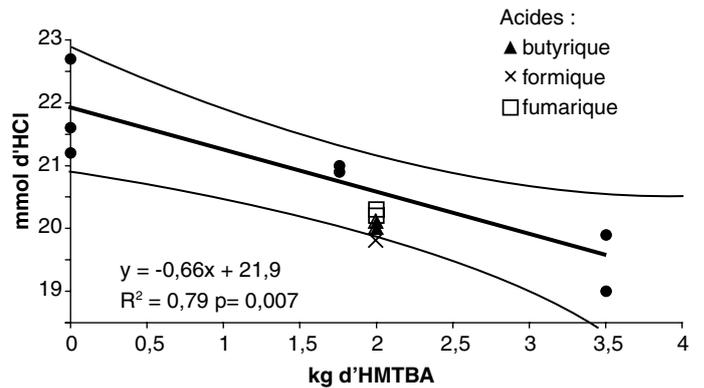
Traitements	HMTBA	HMTBA	HMTBA	α. formique	α. fumarique	α. butyrique
Apports (kg/tonne)	0	2	4	2	2	2
Nombre de répétitions	2	2	2	2	2	2

d'HCl ; cette valeur correspondant aux valeurs de sécrétions acides relevées chez le porcelet en période post-sevrage dans plusieurs études (Cranwell, 1985 ; Xu & Cranwell, 1990). La régression obtenue montre que l'apport de 1,76 et 3,52 Kg de HMTBA permet une économie de sécrétion d'HCl respectivement de 5,3 et 10,7 %. La régression significative obtenue ( $p=0,007$ ) permet également de construire les intervalles de confiance à 95 % associés à la régression. A partir de cette régression sont également placés les différents acides organiques testés. On observe que dans le cas des acides fumariques et butyriques, les valeurs obtenues sont incluses dans l'intervalle de confiance de la régression alors que les valeurs obtenues pour l'acide formique se situent hors de l'intervalle de confiance.

**Tableau 2** - Equivalence du pouvoir acidifiant entre acides organiques et HMTBA

	mmol HCl injectées	Equivalence pour 1 kg d'HMTBA	Equivalence moyenne pour 1 kg d'HMTBA
acide butyrique	20,0	1,43	1,39
	20,1	1,35	
acide formique	19,8	1,58	1,58
	19,8	1,58	
acide fumariques	20,2	1,28	1,24
	20,3	1,20	

A partir de l'équation de la régression obtenue avec le HMTBA, il est possible de calculer, pour chacun des acides organiques, une équivalence d'activité acidifiante en HMTBA. Le tableau 2 montre qu'1 kg d'acide fumariques est équivalent à 1,24 kg d'HMTBA pour sa valeur d'acidification gastrique. Par ailleurs, il apparaît que le pouvoir



**Figure 1** - HCl sécrété en fonction de l'apport en acides organiques

acidifiant gastrique des différents acides testés n'est pas relié à leur pKa. Cette absence de relation pouvant sans doute s'expliquer par des niveaux de solubilité différents et/ou par des interactions plus ou moins marquées avec les systèmes tampons de la matrice alimentaire au cours de la digestion. Le potentiel acidifiant du HMTBA est clairement démontré. Il est important maintenant d'évaluer les effets additifs ou synergiques avec d'autres acides organiques.

## CONCLUSION

Cette étude montre que l'acide 2-hydroxy-4-méthyl(thio)butanoïque, possède, en plus de sa valeur méthionine, un effet d'acidifiant mesurable au niveau gastrique. Au vu des apports supplémentaires en méthionine couramment pratiqués chez le porcelet en phase post-sevrage, l'équivalent d'1 kg/tonne d'aliment d'acide organique pourrait être substitué par l'utilisation d'HMTBA comme source de méthionine supplémentaire.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Cranwell P.D., 1985. The development of acid and pepsin (EC 3.4.23.1) secretory capacity in the pig; the effect of age and weaning. *British journal of nutrition*. 54, 305-320.
- Partanen K., 2001. Organic acids - their efficacy and mode of action in pigs. In: Piva A.; Bach-Knudsen K.E. and Lindberg J.E. (Ed) *Gut environments of pigs*. Nottingham University Press, 201-217.
- Roth F.X., Kichgeßner M., 1998. Organic acids as feed additives for young pigs: nutritional and gastrointestinal effects. *Journal of animal feed science*. 7, 25-33.
- Xu R.J., Cranwell P.D., 1990. Development of gastric acid secretion in pigs from birth to Thirty six days of age: the response to pentagastrin. *Journal of developmental physiology*. 13, 315-326.
- M. Minekus, P. Marteau, R. Havenaar, Huis in't Veld J. H. J., 1995. A multicompartamental dynamic computer-controlled model simulating the stomach and small intestine. *Atla.*, 23, 197-209.