

Le besoin en vitamine B₆ (pyridoxine) du porcelet sevré

J. J. MATTE, Christiane L. GIRARD, A. GIGUÈRE

Agriculture et Agro-Alimentaire Canada, Centre de Recherche et de Développement sur le Bovin laitier et le Porc
C.P 90, Lennoxville, Québec, J1M 1Z3, Canada

Avec la collaboration technique de M. Guillette, M. Turcotte, F. Phaneuf (Agric. et Agro. Alim. Canada)
et M.-F. Boucher, M. Vignola et D. Bussièrès (Shur-Gain, Brossard, Québec, J4W 3E7, Canada)

Le besoin en vitamine B₆ (pyridoxine) du porcelet sevré

Quatre essais ont été menés afin de déterminer le niveau optimal de B₆ alimentaire et son interaction avec la riboflavine (B₂) sur des critères métaboliques tels le statut en B₆ et en B₂ et la réponse insulémique au glucose parentéral ou oral, ainsi que sur la croissance de porcelets sevrés à l'âge de deux semaines. Dans le premier essai (12 porcelets), un supplément de 50 ppm de B₆ optimise la B₆ érythrocytaire et la croissance du porcelet; ce niveau a donc été utilisé dans les expériences ultérieures. Dans le deuxième essai (36 porcelets), il n'y a pas eu d'effet du supplément de B₆ en présence ou non d'un supplément de B₂ sur la croissance. Cependant, les deux vitamines influencent la réponse insulémique à une infusion de glucose parentérale (diminution avec la B₂) ou gastrique (augmentation avec la B₆). Dans le troisième essai (544 porcelets en conditions commerciales), aucun effet des suppléments de B₆ et/ou de B₂ donnés pendant les 2 semaines post-sevrage n'a été observé sur la croissance des animaux entre l'âge de 2 et 10 semaines. Cependant, l'évolution de la B₆ érythrocytaire suggère que l'absence d'effet sur les performances de croissance pourrait être lié à un retrait prématuré du supplément de B₆ en post-sevrage. Un quatrième essai (544 porcelets en conditions commerciales) a donc été entrepris afin de mesurer l'effet du supplément de B₆ donné pendant toute la période expérimentale soit entre l'âge de 2 et 10 semaines. Malgré une augmentation marquée et soutenue de la B₆ érythrocytaire, aucun effet bénéfique du traitement n'a été observé sur les performances de croissance; l'effet était même légèrement néfaste. L'apport de base en B₆ de cet aliment (7,6 ppm), 5 fois supérieure à la recommandation du NRC (1998), apparaît suffisant en post-sevrage pour le porcelet sevré.

The pyridoxine (B₆) requirement in weaned piglets

Four trials were carried out in order to determine the optimal level of dietary B₆ and its interaction with riboflavin (B₂) on metabolic criteria such as B₆ and B₂ status and insulenic response to parenteral and oral glucose, as well as on growth performance of piglets weaned at 2 weeks of age. In the first trial (12 piglets), the level of 50 ppm of additional B₆ optimised B₆ in red blood cell (RBC) and growth of piglets; this level was used for the subsequent experiments. In the second experiment (36 piglets), there was no effect of the B₆ supplement either with or without a supplement of B₂ on growth performance. However, both vitamins influenced the insulenic response to parenteral (decrease with B₂) or gastric (increase with B₆) infusion of glucose. In a third trial (544 piglets in commercial conditions), no effect of either B₆ and/or B₂ supplements, given during the 2 weeks after weaning, was observed on growth between 2 and 10 weeks of age. However, the B₆ profile in RBC suggested that the lack of effect on growth performance could be linked to a premature removal of the B₆ supplement during the post-weaning period. A fourth trial (544 piglets in commercial conditions) was therefore undertaken to measure the effect of the B₆ supplement given throughout the experimental period, between 2 and 10 weeks of age. In spite of a marked and persistent increase of B₆ in RBC, no beneficial effect was observed on growth performance; the effect was even slightly detrimental. In conclusion, the basic provision of dietary B₆ (7,6 ppm) in the present diets, which was 5 times higher than NRC (1998) recommendation, appears sufficient during the post-weaning period in weaned piglets.

INTRODUCTION

Chez le porcelet sevré, les besoins en vitamines, particulièrement celles du complexe B, n'ont pas fait l'objet d'études exhaustives. Les recommandations d'apports alimentaires sont, encore aujourd'hui, fondées sur des bases plutôt empiriques (souvent à partir des recommandations pour le porc en croissance et la truie) que scientifiques.

La période de sevrage chez le porcelet entraîne des changements drastiques au niveau de l'apport et de la biodisponibilité des vitamines hydrosolubles. En l'occurrence, le statut des porcelets en folates (MATTE et al, 1990; LETENDRE et al, 1991), en vitamine B₁₂ (BILODEAU et al, 1989) et en vitamine C (YEN et POND, 1988) chute entre l'âge de 21 et 28 j. (sevrage) pour atteindre un minimum entre 5 et 8 semaines d'âge. En ce qui concerne la pyridoxine, les informations sont beaucoup plus limitées et anciennes. On sait que le lait de truie est pauvre en vitamine B₆; il en contient environ 0,40 µg/mL (KIRCHGESSNER et al, 1988; BENEDIKT et al, 1996), un niveau correspondant approximativement à la moitié du besoin quotidien qu'exige sa croissance. Le statut en pyridoxine, comme c'est le cas pour d'autres vitamines hydrosolubles, est donc très bas au moment du sevrage (MATTE et al, 2000). De plus, en post-sevrage, le déficit est exacerbé par le fait que l'interconversion et l'oxydation in vivo des acides aminés augmentent fortement au sevrage car les protéines de l'aliment de sevrage sont plus abondantes et moins bien équilibrées que celle du lait de truie. Le pyridoxal-5-P (un des métabolites actifs de la pyridoxine) est un cofacteur enzymatique essentiel de ces réactions du métabolisme protéique (LE GRUSSE et WATIER, 1993). L'utilisation métabolique du pyridoxal-5-P est également dépendante de la vitesse de croissance du jeune porcelet (MATTE et al, 2000).

On a longtemps considéré que des niveaux alimentaires de B₆ de 2 à 5 ppm étaient requis pour maximiser les performances de croissance (ADAMS et al., 1967; KÖSTERS et KIRCHGESSNER, 1976; BRETZINGER, 1991; NRC 1998). Cependant, on a récemment suggéré que des apports de 2 à 10 fois plus élevés sont probablement nécessaires selon que les critères utilisés sont d'ordre métabolique (MATTE et al, 1998; MATTE et al, 2000) ou de performances (WOODWORTH et al, 2000). Le besoin en pyridoxine est relié à celui d'autres vitamines notamment la riboflavine (vitamine B₂). Les métabolites actifs de la riboflavine, comme le FMN (flavine mononucléotide) et le FAD (flavine adénine dinucléotide) interviennent dans les réactions de la chaîne respiratoire menant à la production d'ATP. Ils agissent également comme coenzymes dans les réactions menant au catabolisme des acides gras et à une utilisation optimale (catabolisme et transamination) des acides aminés (LE GRUSSE et WATIER, 1993). De plus, ils interviennent dans la conversion de la pyridoxine en ses coenzymes actifs phosphorylés et en sa forme excrétoire, l'acide 4-pyridoxique (LE GRUSSE et WATIER, 1993).

Nous avons donc tenté de déterminer le niveau optimal de pyridoxine alimentaire et son interaction avec la riboflavine sur le statut en pyridoxine et en riboflavine, la réponse insuli-

némique au glucose parentéral ou oral et les performances de croissance chez des porcelets sevrés à l'âge de deux semaines.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Deux essais (1 et 2) ont été menés en conditions expérimentales pour les critères métaboliques et deux autres essais (3 et 4) ont été réalisés en conditions commerciales pour les mesures de performances.

1.1. Essai 1

Douze porcelets, mâles castrés et/ou femelles ont été utilisés dans cette expérience sur une période de deux semaines suivant le sevrage (âge moyen de 15 jours et poids moyen ± ESM de 6,80 kg ± 0,10). Ils ont été répartis en trois répétitions de 4 animaux chacune; à l'intérieur d'une répétition, les porcelets provenaient de la même portée. Un aliment commercial (à base de blé, maïs, poudre de lactosérum, tourteau de soya et protéines de plasma) a été servi sous forme liquide, à raison d'une part d'aliment sec pour deux parts d'eau. Les valeurs calculées des teneurs en B₆ et en B₂ (total des sources naturelle et synthétique) étaient de 7,1 ppm et 15,5 ppm, respectivement. Le contenu réel en B₆ était de 7,6 ppm (valeur analytique incluant la somme des formes pyridoxamine, pyridoxal et pyridoxine) alors que celui en B₂ était de 15,8 ppm (valeur analytique de la somme des formes FMN, FAD et riboflavine). Le niveau d'alimentation a été contrôlé par gavage gastrique (CORTAMIRA et al, 1991); il augmentait de 7 g/kg de poids vif à chaque jour suivant le sevrage jusqu'à un maximum de 56 g/kg de poids vif. À l'intérieur de chaque répétition, quatre niveaux de supplément alimentaire de vitamine B₆ équivalent à 0 (B₆0), 10 (B₆10), 50 (B₆50) et 100 ppm (B₆100) ont été ajoutés à l'aliment de base. Les porcelets ont été pesés et des prélèvements sanguins à jeûn (16 heures) ont été effectués à la veine jugulaire avant l'attribution des traitements ainsi qu'à 4, 7, 11 et 14 jours post-sevrage afin de mesurer l'évolution du pyridoxal-5-P érythrocytaire.

1.2. Essai 2

Trente six porcelets, mâles castrés et/ou femelles ont été utilisés dans cette expérience pendant une période de deux semaines suivant le sevrage (âge moyen de 15 jours et poids moyen de 6,53 ± 0,06 kg). Ils ont été répartis en 9 répétitions de 4 animaux chacune, les porcelets à l'intérieur d'une répétition provenant de la même portée. L'aliment et le mode d'alimentation étaient similaires à ceux de l'essai 1. À l'intérieur de chaque répétition, quatre combinaisons de suppléments alimentaires de vitamine B₂ et B₆, soit 0 et 0 (B₂0-B₆0), 25 et 0 (B₂25-B₆0), 0 et 50 (B₂0-B₆50) et 25 et 50 ppm (B₂25-B₆50) ont été ajoutés à l'aliment de base. Des prélèvements sanguins à jeûn (16 heures) ont été effectués à la veine jugulaire avant l'attribution des traitements ainsi qu'à 4, 7, 11 et 14 jours post-sevrage afin de mesurer l'évolution du statut en riboflavine (FAD + FMN + riboflavine plasmatique ainsi que l'activité glutathione réductase des érythrocytes, aussi appelé GRE) et en pyridoxine (pyridoxal-5-P érythrocytaire).

Quatre jours avant la fin de l'expérience, un cathéter jugulaire a été installé, selon une technique non-chirurgicale (MATTE, 1997). Le lendemain, un test de tolérance au glucose a été réalisé par administration d'une infusion intragastrique ou parentérale de glucose (1 g /kg de poids corporel) pendant 120 minutes sur les animaux de 4 répétitions (N = 16). Des prélèvements sanguins ont été recueillis avant (0), pendant (30, 60, 90, 120 minutes) et après (150, 180, 210 et 240 minutes) l'infusion en vue du dosage du C-peptide, de l'insuline et du glucose.

1.3. Essais 3 et 4

Les essais 3 et 4 se sont faits dans un bâtiment de post-sevrage commercial. Deux salles y ont été aménagées pour des essais contrôlés. Dans chaque salle, nous disposons de 16 cases pouvant loger 17 porcelets chacune, soit un total de 277 porcelets sevrés. Les animaux ont été répartis dans les cases selon leur sexe et leur poids (lourds, 5 à 6 kg vs légers, 4 à 5 kg) à l'arrivée.

Pour l'essai 3, à l'intérieur de chaque combinaison de sexe et de poids, quatre traitements alimentaires équivalent à ceux de l'essai 2 (B₂0-B₆0, B₂25-B₆0, B₂0-B₆50 et B₂25-B₆50) ont été comparés pendant les deux semaines suivant le sevrage. Entre l'âge de 4 et 10 semaines, tous les animaux recevaient le même aliment non-supplémenté (voir valeurs calculées et analytiques mentionnées plus tôt). Des mesures de poids corporel (en groupes par parc) et de consommation alimentaire ont été recueillies chaque semaine, de l'entrée en salle (2 semaines d'âge) jusqu'à la sortie, 8 semaines plus tard. Des prélèvements sanguins (Vacutainer® à la veine jugulaire) ont été réalisés sur 2 porcelets par case avant l'attribution des traitements ainsi qu'à 2, 4 et 6 semaines après l'arrivée, afin de déterminer l'évolution du pyridoxal-5-P érythrocytaire. La période de jeûne était alors limitée à 4 heures; ces porcelets ont été également pesés individuellement lors du prélèvement.

Pour l'essai 4, à l'intérieur de chaque combinaison de sexe et de poids, deux traitements (0 et 50 ppm de pyridoxine) ont été testés pendant toute la période d'élevage en pouponnière soit de l'âge de 2 à 10 semaines. Des mesures de poids corporel (en groupes par parc) et de consommation alimentaire ont été recueillies chaque semaine, de l'entrée en salle (2 semaines d'âge) jusqu'à la sortie, 8 semaines plus tard. L'évolution du pyridoxal-5-P érythrocytaire mesuré avant l'attribution des traitements (arrivée en pouponnière) ainsi qu'à 1, 5 et 8 semaines a également été suivie sur un porcelet par case.

1.4. Les mesures

Les concentrations plasmatiques et érythrocytaires de pyridoxal-5-phosphate ont été mesurées selon une méthode fluorométrique adapté (MATTE et al, 1997) de SRIVASTAVA et BEUTLER (1973). Le statut en riboflavine a été estimé à l'aide de l'activité glutathione réductase des érythrocytes (GRE) selon une méthode adaptée de NICHOLDS (1974). La mesure de la riboflavine plasmatique et alimentaire se fait par HPLC (DORCEUS, 1999) par la sommation des métabo-

lites plasmatiques de la B₂ (FMN + FAD + riboflavine). La pyridoxine de l'aliment est mesurée également par HPLC (MATTE et al. 1998).

Le C-peptide a été mesuré à l'aide de trousse radioisotopiques (Porcine C-peptide RIA kit, Linco Cat. No. PCP-22K, St. Louis, MO) dont l'utilisation a été validée (parallélisme et recouvrement) dans nos laboratoires. Les coefficients de variation intra- et inter-essais était respectivement de 2,4 % et 2,8%. Le glucose plasmatique a été mesuré par la méthode de GOD/PAP # 166 391 (Boehringer Mannheim) et l'insuline à l'aide de trousse radioisotopiques (#KTSP 11001, Immunocorp, Montréal, Canada) dont l'utilisation a été validée (parallélisme et recouvrement) dans nos laboratoires. Les coefficients de variation intra- et inter-essais était respectivement de 2,7% et 3,7%.

1.5. Les analyses statistiques

Les données ont été analysées en utilisant la procédure « Mixed models » de SAS (LITTELL et al, 1996). Pour l'essai 1, les effets des traitements ont été analysés à l'intérieur de blocs (portée d'origine) complets par contrastes polynomiaux (effets linéaire, quadratique et cubique) pour comparer les niveaux de B₆ (0, 10, 50 et 100 ppm). Pour l'essai 2, les effets principaux et l'interaction entre traitements ont été analysés à l'intérieur de blocs (portée d'origine) complets avec les traitements factoriels de B₂ (0 vs 25 ppm) et de B₆ (0 vs 50 ppm). Pour l'essai 3, les effets principaux et l'interaction entre traitements ont été analysés à l'intérieur des combinaisons de sexe (mâles vs femelles) et de poids initiaux avec les traitements factoriels de B₂ (0 vs 25 ppm) et de B₆ (0 vs 50 ppm). Pour l'essai 4, seul l'effet B₆ a été analysé à l'intérieur des combinaisons de sexe (mâles vs femelles) et de poids initiaux (gros, 5 à 6 kg vs petits, 4 à 5 kg). Pour tous les essais, l'effet de l'âge (poids, gain moyen quotidien, indice de consommation, statut en pyridoxine ou en riboflavine) ou du temps suivant la surcharge de glucose (C-peptide, insuline et glucose, Essai 2) ainsi que les interactions avec les traitements ont été décomposés en contrastes polynomiaux indépendants (effets linéaire, quadratique, etc)

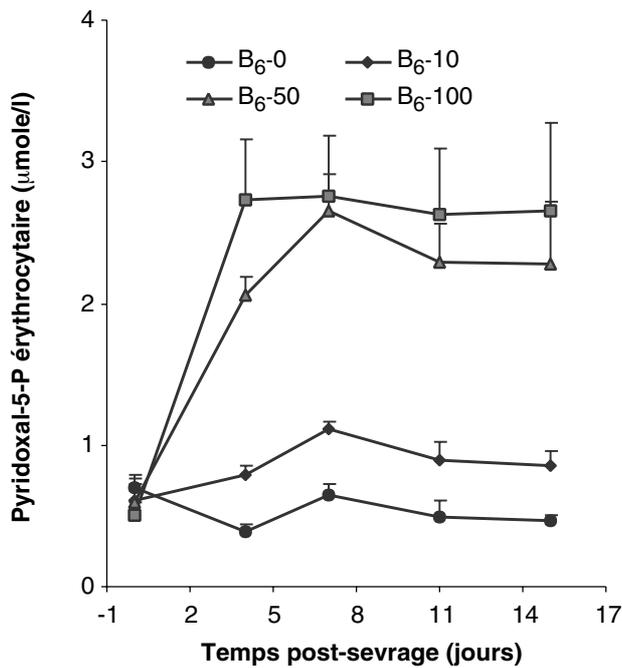
2. LES RÉSULTATS ET LA DISCUSSION

2.1. Essai 1

L'évolution du pyridoxal-5-P érythrocytaire est illustrée à la figure 1 (p 224). Chez les porcelets B₆0, le pyridoxal-5-P érythrocytaire a diminué pour atteindre un minimum, 4 jours après le sevrage. Chez les porcelets recevant un supplément de B₆, la valeur s'est accrue considérablement (de 82, 365 et 437% chez les B₆10, B₆50 et B₆100, respectivement) pour atteindre un plateau, 7 jours après le sevrage (interaction B₆ quadratique x âge quadratique, P < 0,05). Il semble que le niveau de base de l'aliment (7,6 ppm), déjà beaucoup plus élevé que celui (1,5 ppm) recommandé par le NRC, (1998), n'était pas suffisant pour maximiser les réserves de pyridoxal-5-P dans les érythrocytes. Les porcelets recevant les suppléments de B₆ ont eu tendance à croître plus rapidement que les B₆0 (B₆ linéaire x âge quadratique P < 0,11); le GMQ était respectivement de 126 ± 9, 139 ± 10, 143 ± 7 et

138 ± 8 g chez les porcelets B₆0, B₆10, B₆50 et B₆100. Cet effet sur la croissance méritait d'être confirmé, le nombre d'animaux étant restreint dans chaque traitement. Compte tenu de l'effet marqué du niveau de 50 ppm sur les réserves en pyridoxal-5-P des érythrocytes, il a donc été utilisé dans les expériences ultérieures.

Figure 1 - Évolution de la concentration en pyridoxal-5-P érythrocytaire selon les suppléments alimentaires de pyridoxine donnés pendant les deux semaines suivant le sevrage (Essai 1)



2.2. Essai 2

Aucun effet des traitements ($P > 0,30$) n'a été observé sur la croissance des porcelets, le poids moyen de l'ensemble des animaux se situant à 8,74 ± 0,07 kg à la fin de la période expérimentale (deux semaines post-sevrage). Un effet principal du supplément de pyridoxine ($P < 0,0001$) est observé sur l'évolution du pyridoxal-5-P érythrocytaire, les profils étant similaires à ceux observés lors de l'essai 1 chez les porcelets des traitements B₆0 et B₆50. Aucun effet de traitement n'a été observé sur les métabolites plasmatiques de la B₂ ou sur la GRE.

Le supplément de vitamine B₂ a tendance à diminuer la réponse du C-peptide ($P < 0,08$) à l'infusion parentérale de glucose (figure 2, tableau 1). L'effet était plus marqué ($P < 0,03$) pour l'insuline (tableau 1). Aucun effet de traitement n'a été observé sur les profils de glucose après l'initiation de l'infusion parentérale de glucose. Lorsque l'infusion de glucose est faite par voie gastrique, l'effet dépresseur du supplément de vitamine B₂ sur la réponse du C-peptide et de l'insuline était levé par l'addition de vitamine B₆ (interaction B₂ × B₆, $P < 0,03$); les réponses de C-peptide et d'insuline étaient même maximisées par la combinaison des suppléments en B₂ et en B₆ (figure 3, tableau 1). Le C-peptide étant un meilleur indicateur de la sécrétion d'insuline que la concentration d'insuline elle-même (MORGAN, 1992), ces résultats suggèrent une stimulation de la sécrétion d'insuline suite aux suppléments de B₂ et de B₆ mais ce, seulement lorsque le glucose emprunte la voie entérale. Ces résultats concordent avec l'accroissement de la réponse insulinémique observée à la suite d'une infusion duodénale de glucose (MATTE et al, 1997) et suggèrent une action de la vitamine B₆ au niveau de l'axe entéro-insulaire de la sécrétion d'insuline. Néanmoins, malgré cette sécrétion accrue d'insuline, le

Tableau 1 - Surface sous la courbe de C-peptide, insuline et glucose en réponse à l'infusion parentérale ou gastrique de glucose selon les traitements de B₂ et de B₆ (Essai 2) (1)

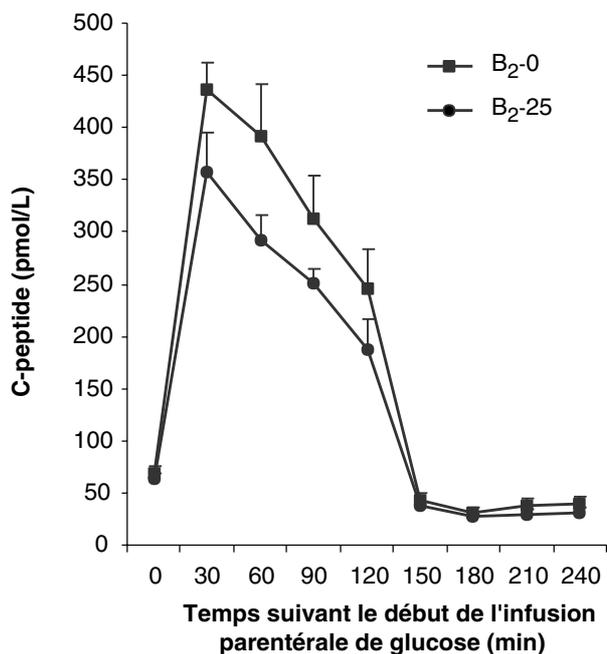
Infusion de glucose	Voie parentérale (2)						Voie gastrique (3)					
	C-peptide (nMole/l.min)		Insuline (nMole/l.min)		Glucose (mMole/l.min)		C-peptide (nMole/l.min)		Insuline (nMole/l.min)		Glucose (mMole/l.min)	
Traitements	\bar{x}	ESM	\bar{x}	ESM	\bar{x}	ESM	\bar{x}	ESM	\bar{x}	ESM	\bar{x}	ESM
B ₂ 0-B ₆ 0	42,5	0,6	28,3	1,2	1613	134,9	37,0	3,3	25,2	2,0	1354	96,3
B ₂ 0-B ₆ 50	49,6	8,3	30,6	5,0	1816	165,6	39,1	2,4	25,1	1,3	1488	19,1
B ₂ 25-B ₆ 0	37,6	4,3	23,7	1,8	1544	88,6	28,3	2,2	19,6	1,4	1312	51,5
B ₂ 25-B ₆ 50	36,0	1,8	21,9	0,9	1476	75,6	45,2	2,7	29,2	2,9	1432	41,8
Probabilités												
Effet B ₆ (P)	0,70		0,91		0,64		0,01		0,02		0,06	
Effet B ₂ (P)	0,08		0,03		0,13		0,47		0,51		0,47	
Interaction B ₆ × B ₂ (P)	0,53		0,56		0,32		0,02		0,03		0,90	

(1) Pour les détails d'ordre technique, voir la section 1.2. Matériel et méthodes (p 222).

(2) Le nombre d'animaux était de 3, 4, 4 et 3 pour les traitements B₂0-B₆0, B₂0-B₆50, B₂25-B₆0 et B₂25-B₆50, respectivement

(3) Le nombre d'animaux était de 4, 4, 4 et 3 pour les traitements B₂0-B₆0, B₂0-B₆50, B₂25-B₆0 et B₂25-B₆50, respectivement

Figure 2 - Réponse du C-peptide à l'infusion parentérale de glucose (1 g /kg de poids corporel sur 120 minutes) selon les suppléments alimentaires de riboflavine donnés pendant les deux semaines suivant le sevrage (Essai 2)



profil de glucose avait tendance à être plus élevé ($P < 0,06$) après l'initiation de l'infusion gastrique de glucose chez les porcelets supplémentés en vitamine B₆ (tableau 1), suggérant ainsi une possible diminution de la sensibilité à l'insuline.

2.3. Essais 3 et 4

Compte tenu du nombre restreint d'animaux dans les essais 1 et 2 et des résultats apparemment contradictoires sur les performances de croissance, deux autres essais ont été entrepris, en conditions commerciales. Ces essais visaient à déterminer si le niveau de supplément en B₆ identifié comme optimal pour saturer un pool métabolique comme les érythrocytes pouvait influencer les performances de croissance des porcelets entre l'âge de deux et dix semaines.

Dans l'essai 3, il n'y a pas eu d'effet de traitement ($P > 0,39$) sur les performances zootechniques tels le poids final ($31,08 \pm 0,35$ kg), le gain moyen quotidien ($0,43 \pm 0,01$ kg), la consommation d'aliment ($0,67 \pm 0,01$ kg) ou l'indice de consommation ($1,48 \pm 0,01$ kg/kg). Le supplément de riboflavine avait tendance à augmenter les métabolites plasmatiques de la B₂ mais seulement en absence de supplément de B₆ (interaction B₂ x B₆, $P > 0,13$); les valeurs moyennes (nmole/L) pour l'ensemble de la période étant de $202,6 \pm 3,6$; $205,2 \pm 3,5$; $217,3 \pm 5,0$ et $205,7 \pm 3,9$ pour les traitements B₂0-B₆0, B₂0-B₆50, B₂25-B₆0 et B₂25-B₆50, respectivement. En ce qui concerne le pyridoxal-5-P érythrocytaire, la concentration retournait rapidement près du niveau des valeurs du sevrage à quatre semaines post-sevrage (figure 4). Cet effet marqué du supplément de B₆ indique que les porcelets transforment efficacement la B₆ alimentaire en une forme métaboliquement active comme le pyridoxal-5-P, probablement en utilisant les métabolites de la riboflavine (voir l'inter-

Figure 3 - Réponse du C-peptide à l'infusion gastrique de glucose (1 g /kg de poids corporel sur 120 minutes) selon les suppléments alimentaires de riboflavine et de pyridoxine donnés pendant les deux semaines suivant le sevrage (Essai 2)

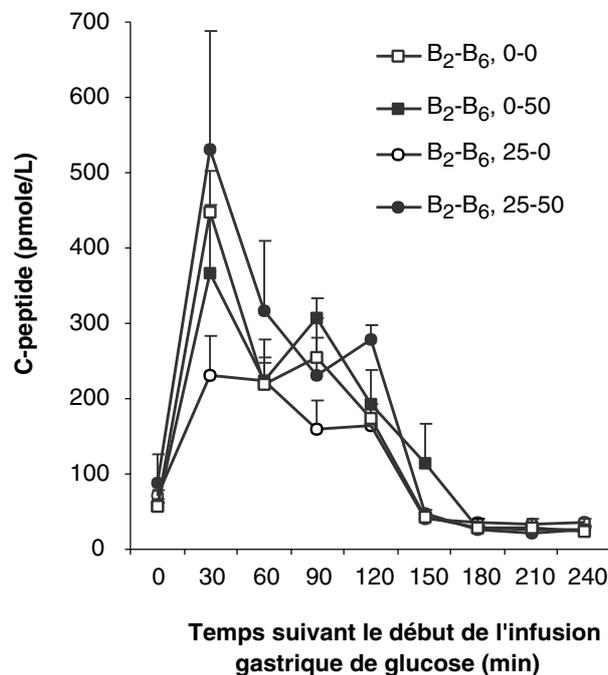
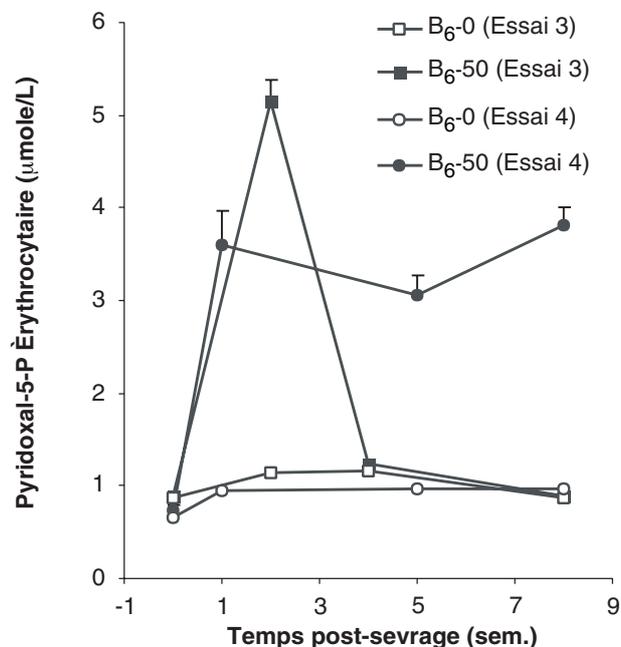


Figure 4 - Évolution de la concentration en pyridoxal-5-P érythrocytaire selon les suppléments alimentaires de pyridoxine donnés dans les essais 3 et 4



action B₂ x B₆ sur les métabolites plasmatiques de la B₂). Cependant, la chute drastique de la concentration de pyridoxal-5-P érythrocytaire, un pool métabolique considéré comme une réserve pour la B₆, et ce, rapidement après la fin de période de supplémentation (2 semaines post-sevrage), suggère une utilisation métabolique intense de cette vitami-

ne. On pouvait alors se demander si l'absence d'effet de traitement sur les performances de croissance n'était pas liée à un retrait prématuré du supplément de B₆ en période post-sevrage. Un quatrième essai a donc été entrepris afin de mesurer l'effet d'un supplément de B₆ donné pendant toute la période expérimentale soit entre l'âge de 2 et 10 semaines. Le supplément de B₆ a entraîné, cette fois, une augmentation (P < 0,03) (1,4 %) de l'indice de consommation (1,45 ± 0,01 kg/kg pour B₆0 vs 1,43 ± 0,01 kg/kg pour B₆50), une diminution (2,4 %)(P < 0,04) du gain moyen quotidien (0,41 ± 0,01 kg pour B₆0 vs 0,42 ± 0,01 kg pour B₆50) et une diminution (1,4%) non-significative de la prise alimentaire (P < 0,13) (0,59 ± 0,01 kg pour B₆0 vs 0,60 ± 0,01 kg pour B₆50). Quant au pyridoxal-5-P érythrocytaire, l'effet du supplément de B₆ sur la concentration était marqué (figure 4, p 225), les valeurs élevées persistant jusqu'à la fin de la période expérimentale à l'âge de 10 semaines.

CONCLUSION

En conclusion, bien que des concentrations alimentaires de l'ordre de 50 ppm de B₆ soient nécessaires pour optimiser certains indicateurs métaboliques du statut en vitamine B₆, il semble qu'il n'y ait pas d'avantage zootechnique à accroître l'apport de B₆ au-delà de la valeur du groupe témoin utilisé dans les expériences du présent rapport. L'apport total de pyridoxine de cet aliment (7,6 ppm), bien que 5 fois supérieure à la recommandation du NRC (1998) se situe à l'intérieur des valeurs (entre 7,1 et 7,9 ppm) suggérées récemment par une équipe américaine (WOODWORTH et al, 2000) comme optimales pour le jeune porcelet. L'apport de pyridoxine synthétique (pyridoxine.HCl) nécessaire pour atteindre de tels contenus totaux en B₆ correspond, en fait, au niveau moyen de supplémentation utilisé par l'industrie (BASF survey, 1993)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ADAMS, C. R., RICHARDSON, C. E., CUNHA, T. J. 1967. *J. Anim. Sci.* 26, 903.
- BASF. 1993. Keeping Current, KC 9305. Vitamin supplementation Rates for U. S. Commercial Poultry, Swine and Dairy Cattle.
- BENEDIKT, J. D., ROTH-MAIER, A., KIRCHGESSNER, M. 1996. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* 66,146-153.
- BILODEAU, R., MATTE, J. J., de PASSILLÉ, A.-M. B., et al., 1989. *Can. J. Anim. Sci.* 69, 779.
- BREZINGER, J. 1991. Pyridoxine supply of early weaned piglets. Thèse de doctorat en médecine vétérinaire. Ludwig-Maximilians Universität de Munich, Allemagne.
- CORTAMIRA, N. O., SÈVE, B., LE BRETON, Y., GANIER, P. 1991. *Br. J. Nutr.* 66, 423-435.
- DORCEUS, M.-A. 1999. Étude comparative du statut métabolique de la riboflavine et de ses métabolites majeurs chez 3 types de truies à 25 jours de gestation. Thèse de maîtrise. Université Laval, Ste-Foy, Québec, Canada.
- KIRCHGESSNER, M., ROTH-MAIER, D. A., PAULICKS, B. R. 1988. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 59, 255-262.
- KÖSTERS, W. W., KIRCHGESSNER, M. 1976. *Z. TierphysiologieTiernahrung und Futtermittelkde* 37, 247-254.
- LE GRUSSE, J., WATIER, B. 1993. Les vitamines. Données biochimiques, nutritionnelles et cliniques. CEIV, Paris, France.
- LETENDRE, M., GIRARD, C. L., MATTE, J. J., BERNIER, J. 1991. *Can. J. Anim. Sci.* 71, 1223-1231.
- LITTEL, R. C., MILIKEN, G.A., STROUP, W.W., WOLFINGER, R.D. 1996. SAS system for mixed models. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- MATTE, J. J. 1997. *Journées Rech. Porcines en France* 29, 67-72.
- MATTE, J. J., GIRARD, C. L., BILODEAU, R., ROBERT, S. 1990. *Reprod. Nutr. Develop.* 30, 103-114.
- MATTE, J. J., PONTER, A. A., SÈVE, B. 1997. *Can. J. Anim. Sci.* 77, 663-668.
- MATTE, J. J., GIRARD, C. L., SÈVE, B. 1998. *Journées Rech. Porcines en France* 30, 253-257.
- MATTE, J. J., GIRARD, C. L., SÈVE, B. 2000. *Brit. J. Nutr.* 82, (sous presse).
- MORGAN, L. M. 1992. In: Nutrient regulation of insulin secretion (Flatt, P. R., ed), Portland Press Ltd., London, U.K.
- N.R.C (National Research Council). 1998. Nutrient requirements of swine (10th ed.) National Academy Press, Washington, DC.
- NICHOLDS, G. E. 1974. *Clin. Chem.* 20, 624-628.
- SRIVASTAVA, S. K., BEUTLER, E. 1973. *Biochem. Biophys. Acta.* 304, 765-773.
- WOODWORTH, J. C., GOODBAND, R. D., NELSEN, et al., 2000. *J. Anim. Sci.* 78, 88-93.
- YEN, T. G., POND, W. G. 1988. *Nutr. Rep. Intern.* 38,1103-1107.