



# Interaction entre acide folique, vitamine B<sub>12</sub> et méthionine

## Impact sur les performances zootecniques et la qualité de la viande



**L**a sophistication des pratiques d'élevage et les pressions environnementales ont favorisé l'augmentation de l'utilisation des acides aminés synthétiques dans les élevages porcins. C'est le cas de la méthionine qui est non seulement essentielle à la synthèse protéique mais est aussi impliquée dans des réactions de méthylation. Entre autres rôles, les groupes méthyl (-CH<sub>3</sub>) sont nécessaires au métabolisme des gras, à la méthylation de l'ADN et à la régénération de la choline. Un manque, tout comme un excès (>0,36 %) de méthionine dans l'aliment affecte le gain et l'efficacité alimentaire des porcs en période de croissance et de finition. L'homocystéine, un métabolite intermédiaire dans le cycle de régénération de la méthionine, pourrait être responsable d'effets négatifs observés lors d'un excès de méthionine.

Chez le rat, l'équilibre entre l'effet positif de la méthionine et l'effet négatif de l'homocystéine module l'impact de la méthionine sur les performances de croissance. Cet équilibre est influencé principalement par deux vitamines du complexe B, l'acide folique (vitamine B<sub>9</sub>) et la vitamine B<sub>12</sub>. Outre son rôle dans le métabolisme de l'homocystéine circulante, un effet d'épargne de la méthionine par la B<sub>9</sub> a déjà été rapporté durant la période de croissance chez le poulet. On peut donc penser que ce concept s'applique également au porc en croissance et qu'il puisse expliquer, du moins en partie, certaines des divergences concernant le niveau optimal de méthionine pour le porc charcutier.

En nutrition humaine, l'homocystéine est reconnue comme un facteur initiateur du développement de l'artériosclérose des vaisseaux coronariens, cérébraux et périphériques ; elle est également néfaste au développement

embryonnaire et à la prolifération cellulaire. Le mécanisme pathophysiologique liant l'hyper-homocystéinémie aux maladies vasculaires impliquerait une augmentation du stress oxydatif (ex : oxydation des lipides) en affectant les propriétés élastiques des parois des vaisseaux sanguins. Certains auteurs ont suggéré que l'homocystéine pouvait induire la peroxydation des lipides en augmentant la quantité de radicaux libres durant l'auto-oxydation de son groupement-thiol. Cette génération de radicaux libres lors de l'oxydation de l'homocystéine a été proposée comme un des mécanismes de toxicité de cet acide aminé intermédiaire. Cet effet néfaste de l'homocystéine pour l'intégrité des tissus de même que ses propriétés pro-oxydantes nous ont amenés à s'interroger sur le contrôle de la composition en homocystéine du tissu musculaire et son effet potentiel sur la qualité et sa stabilité oxydative de la viande, particulièrement lors de la conservation de longue durée. En ce qui

### Résumé

Cette étude détermine les effets de la méthionine et des vitamines B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> sur les performances, la qualité de la viande et le métabolisme du porc charcutier. 78 porcs ont été nourris avec ou sans addition de 0,2 % de méthionine et de 2 suppléments en B<sub>9</sub> - B<sub>12</sub>, respectivement de 10-25 et 10 ppm-150 ppb. En croissance, le GMQ est plus élevé de 4,9 % chez les porcs nourris avec méthionine. En finition, l'ingéré alimentaire et le GMQ sont 5,8 % plus élevés chez les porcs recevant 10-25 de B<sub>9</sub>-B<sub>12</sub> par rapport au témoin. Les traitements avec B<sub>9</sub>-B<sub>12</sub> augmentent leurs teneurs plasmatiques alors qu'ils diminuent l'homocystéine. Dans la viande, la B<sub>9</sub> et la B<sub>12</sub> étaient plus élevées et l'homocystéine, 27 % plus basse, chez les porcs recevant 10-150 par rapport au témoin. L'addition de méthionine en croissance et de B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> en finition améliore les performances de croissance. Les suppléments de B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> ont permis d'enrichir la viande en ces 2 vitamines et d'en diminuer l'homocystéine.

Alain GIGUÈRE\*  
Christiane L. GIRARD\*  
Jean Jacques MATTE\*

\*Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de R & D sur le bovin laitier et le porc, Lennoxville, QC, Canada



**Cette expérience a été entreprise afin d'évaluer l'impact des interactions entre l'acide folique, la vitamine B<sub>12</sub> et la méthionine sur les performances zootechniques et la qualité de la viande chez le porc charcutier.**

a trait à la santé humaine, on doit également viser à minimiser la présence d'homocystéine dans la viande et cet aspect apparaît particulièrement important dans le cas de la viande de porc. En effet, on a récemment observé que les concentrations plasmatiques d'homocystéine étaient deux fois plus élevés chez la truie que chez l'humain et la vache. En revanche, tel qu'observé chez l'humain, la concentration plasmatique d'homocystéine peut être diminuée

par un supplément alimentaire d'acide folique (B<sub>9</sub>) ; cette diminution est encore plus marquée avec un supplément combiné d'acide folique et de B<sub>12</sub>.

La présente expérience a donc été entreprise afin d'évaluer l'impact des interactions entre l'acide folique, la vitamine B<sub>12</sub> et la méthionine sur les performances zootechniques et la qualité de la viande chez le porc charcutier.

pectivement (tableau 1). Toutes les rations ont été formulées pour rencontrer ou excéder les recommandations du NRC (1998) pour les porcs de cet âge (tableau 1). Les poids moyens au début de la première (attribution des traitements) et de la deuxième phase étaient de 37,8 ± 0,4 kg et 67,1 ± 0,6 kg, respectivement.

Les porcs ont été logés individuellement et l'alimentation a été ajustée quotidiennement afin d'obtenir approximativement 10 % de refus. La prise alimentaire et le poids des animaux ont été enregistrés à toutes les semaines. Des échantillons sanguins ont été prélevés aux jours 0, 14, 28, 42 et 56 de l'expérience pour la détermination des concentrations plasmatiques de vitamine B<sub>12</sub>, méthyl-tétrahydrofolate (5-CH<sub>3</sub>-THF), méthionine, cystéine, homocystéine, «Ferric Reducing Antioxydant Power» (FRAP) et «2-Thiobarbituric Acid Reactive Substance» (TBARS). Ces deux dernières mesures plasmatiques permettaient d'estimer l'évolution systématique du statut antioxydant (FRAP) et du niveau du stress oxydatif (TBAR).

Les porcs ont été abattus à 112,6 ± 0,8 kg et pour chaque animal, le *Longissimus dorsi* (LD) et le *Psoas major* (PS) ont été recueillis sur les deux côtés de la carcasse. Le foie de chacun des animaux a également été prélevé. Pour chaque animal, l'un des deux muscles LD et PS ont été coupés en 3 et 2 parties, respectivement, et emballés individuellement selon la technique CRYOVAC®; les muscles de l'autre côté de la carcasse ont été emballés en une seule pièce en utilisant la même technique. La couleur de la viande ainsi que les valeurs de TBARS et de FRAP ont été mesurées aux jours 1, 14, 28 et 42 après l'abattage pour LD et 0,

**Tableau 1 : Composition centésimale et analyse des rations de base**

	Croissance	Finition
<b>Composition centésimale, %</b>		
Maïs	72,8	79,3
Tourteau de soya (48 %)	23,0	16,5
Prémélange lysine, Vitamines et minéral <sup>(1)</sup>	3,1	3,1
Gras (graisse blanche)	1,0	1,0
Anti-moisissure	0,1	0,1
<b>Composition chimique, %<sup>(2)</sup></b>		
Protéine brute	17,5	15,1
Gras brut	3,00	2,88
Fibre brut	2,01	2,11
Cendre	4,4	4,1
Humidité	13,7	13,4
<b>Acides aminés totaux, %<sup>(2)</sup></b>		
Acide Glutamique	3,2	2,8
Alanine	0,92	0,82
Arginine	1,12	0,9
Cystéine	0,31	0,26
Glycine	0,69	0,59
Histidine	0,46	0,4
Isoleucine	0,73	0,59
Leucine	1,57	1,41
Lysine	1,02	0,85
Méthionine	0,28	0,24
Ornithine	0,01	0,01
Phénylalanine	0,87	0,74
Proline	1,09	1,02
Tryptophane	0,24	0,21
Tyrosine	0,55	0,49
Valine	0,87	0,74

(1) Apports par kg d'aliment : Lysine, 1,5 g ; Na, 1,85g ; Ca, 5,7g ; P, 2,3g ; Mn, 36 mg ; Zn, 128 mg ; Cu, 17,2 mg ; Se, 0,3 mg ; Fe, 114 mg ; Co, 0,27 mg ; Iode, 1,9 mg ; vitamine A, 8900 UI, vitamine D, 1500 UI ; vitamine E, 30 mg ; vitamine K, 1,6 mg ; thiamine, 1,7 mg ; riboflavine, 5,3 mg ; acide pantothénique, 12,9 mg ; pyridoxine, 2,1 mg ; choline 156 mg ; niacine, 18,8 mg ; biotine, 0,15 mg

(2) Valeurs analytiques

**Matériels et méthodes**

**Animaux et traitements**

78 castrats d'un poids initial moyen de 27,6 ± 0,3 kg, ont été transportés d'une ferme commerciale au Centre de Recherche de Lennoxville. Les porcs ont tous reçu le même aliment pendant deux semaines avant l'attribution des traitements. Un échantillon sanguin a été prélevé 3 jours après l'arrivée pour déterminer la concentration plasmatique de base en homocystéine. Selon leur poids et le niveau initial d'homocystéine, les animaux ont été distribués en 13 répétitions de 6 traitements avec (M) ou sans (C) addition de 0,2 % de méthionine synthétique et 3 combinaisons de suppléments de vitamines B<sub>9</sub> (ppm) et B<sub>12</sub> (ppb), respectivement, 0 et 0 (V0) 10 et 25 (V1) et 10 et 150 (V2).

Les porcs ont été alimentés à volonté avec deux rations de base, l'une pour la phase croissance et l'autre pour la phase finition ; chaque phase durait 28 jours avec une transition graduelle de 5 jours entre les deux. Les rations de base étaient composées principalement de maïs et de soya et contenaient 0,28 % et 0,24 % de Met pour les phases de croissance et de finition res-



21 et 42 pour PS. Les niveaux de vitamines B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> ainsi que d'homocystéine ont été déterminés dans des échantillons broyés de LD collectés au jour 1 suivant l'abattage. Les valeurs de TBARS et de FRAP ont été mesurées dans le foie.

La couleur de la viande a été évaluée selon un système établi par la Commission Internationale de l'Éclairage (CIE, 1978). Dans l'intervalle étudié, la couleur est décrite par trois composantes : L\*, a\* et b\*. La valeur L\* représente l'intensité de la couleur (la brillance), le a\* représente la composante rouge de la lumière (une augmentation de a\* suggère une augmentation de l'intensité du rouge), le b\* représente la composante jaune de la lumière (une augmentation de b\* est interprétée comme une augmentation de l'intensité de jaune).

Analyses de laboratoire et statistiques disponibles dans l'article JRP 2005.

## Résultats et discussion

### Performances de croissance

Le poids et l'épaisseur de lard dorsal étaient semblables entre tous les traitements au début de l'expérience (37,84 ± 0,4 kg et 10,82 ± 0,15 mm, respectivement). Pendant la phase de croissance, le gain moyen quotidien avait tendance à être plus élevé (P<0,08) de 4,9 % chez les porcs M comparativement aux C, un effet probablement relié au taux de conversion plus bas de 3,3 % chez les M que les C (P<0,05) (tableau 2).

Cet effet méthionine observé sur le taux de conversion suggère que le niveau de méthionine de l'aliment de base n'était pas optimum durant la phase de croissance. La ration de base excédait tout de même de 33 % le niveau recommandé par le NRC (1998), à 0,21 % pour un porc de 37 kg. Il est à noter que les conditions d'élevage (logement individuel

et régime alimentaire) ont probablement permis une expression plus complète du potentiel génétique de ces animaux. Dans un tel cas, les besoins en méthionine pouvaient être accrus par rapport à des conditions d'élevage conventionnel en groupes. Par contre, durant la phase de finition, les besoins en méthionine semblaient comblés puisque aucun effet de la méthionine n'y est observé. Durant cette phase, cependant, l'ingéré alimentaire quotidien était 5,8 % plus élevé (P<0,05) chez les porcs V1 comparativement aux porcs V0 et cet effet s'est reflété directement (5,7 %) (P<0,07) sur le gain moyen quotidien (tableau 2). Cette réponse tardive à l'acide folique avait déjà été observée par Matte et al (1993). A la fin de l'expérience, les porcs du groupe V1 avaient tendance à être plus lourds que ceux du groupe V0 (P<0,09) (tableau 2) et ceux du groupe combinant M et V1 ont atteint le poids d'abattage 5 jours plus tôt que les porcs du groupe V0 ne recevant pas de supplément de méthionine.

**L'effet méthionine observé suggère que le niveau de méthionine de l'aliment de base n'était pas optimum durant la phase de croissance.**

**Tableau 2 : Influence des suppléments de vitamines et de méthionine sur les performances de croissance des porcs durant les périodes de croissance et de finition**

Méthionine (g/kg)		C (0)			M (2)			SE
B <sub>9</sub> :B <sub>12</sub> (ppm: ppb)		V0 (0:0)	V1 (10:25)	V2 (10:150)	V0 (0:0)	V1 (10:25)	V2 (10:150)	
<b>Poids vif (kg)</b>								
Initial	J0	38,0	38,4	37,8	38,0	37,6	37,3	0,4
Fin croissance	J28	66,1	67,4	66,4	67,5	68,0	67,0	0,6
Fin finition	J56 <sup>a</sup>	95,2	97,1	96,3	96,7	99,9	95,6	0,8
<b>Gras dorsal mm</b>								
Initial	J0	10,8	10,8	10,9	10,9	10,5	11,1	0,1
Fin croissance	J28 <sup>b</sup>	12,4	12,2	12,9	12,4	11,7	13,5	0,2
Fin finition	J56	17,2	17,2	18,1	16,8	16,2	17,2	0,3
<b>Prise alimentaire quotidienne moyenne (PAQ) (kg/jour)</b>								
Période croissance	(J0-J28)	2,48	2,48	2,43	2,48	2,47	2,52	0,3
Période finition	(J28-J56) <sup>c</sup>	3,12	3,23	3,18	3,08	3,33	3,02	0,04
<b>Gain moyen quotidien (GMQ) (kg/jour)</b>								
Période croissance	(J0-J28) <sup>d</sup>	1,00	1,04	1,02	1,05	1,09	1,06	0,01
Période finition	(J28-J56) <sup>e</sup>	1,04	1,06	1,07	1,04	1,14	1,02	0,01
<b>Taux de conversion (PAQ/GMQ)</b>								
Période croissance	(J0-J28) <sup>f</sup>	2,49	2,41	2,4	2,36	2,29	2,39	0,02
Période finition	(J28-J56)	3,01	3,07	2,98	2,96	2,93	2,98	0,03

<sup>a</sup>V0 vs V1, P<0,09 ; <sup>b</sup> Vitamines, P<0,046 ; <sup>c</sup> V0 vs V1, P<0,053 ; <sup>d</sup> Méthionine, P<0,079 ; <sup>e</sup> V0 vs V1, P<0,068 ; <sup>f</sup> Méthionine, P<0,045





## La concentration plasmatique d'homocystéine a diminué suite aux suppléments alimentaires de B<sub>9</sub> et de B<sub>12</sub>.

## Des suppléments alimentaires de vitamines B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> apparaissent comme une stratégie efficace pour enrichir la viande en ces vitamines.

### Mesures métaboliques

Aucun effet de traitement (méthionine et vitamines) n'a été observé sur les niveaux plasmatiques de méthionine ( $P > 0,09$ ), cystéine ( $P > 0,9$ ), FRAP ( $P > 0,28$ ) ou TBAR ( $P > 0,26$ ). En revanche, un effet de temps a été observé pour toutes ces variables ( $P < 0,01$ ).

Pour les porcs du traitement V0, les niveaux plasmatiques de B<sub>12</sub> diminuent ( $P < 0,01$ ) de  $179,4 \pm 13,8$  to  $122,2 \pm 8,1$  pM pendant la phase de croissance puis demeurent constants par la suite. Dans les groupes V1 et V2, la B<sub>12</sub> plasmatique augmente durant les deux premières semaines ( $P < 0,01$ ) et diminue par la suite pour atteindre un plateau durant la

phase de finition. Globalement, les concentrations pour les traitements V1 et V2 sont respectivement 40 % et 80 % plus élevées que pour V0 ( $P < 0,01$ ) (figure 1).

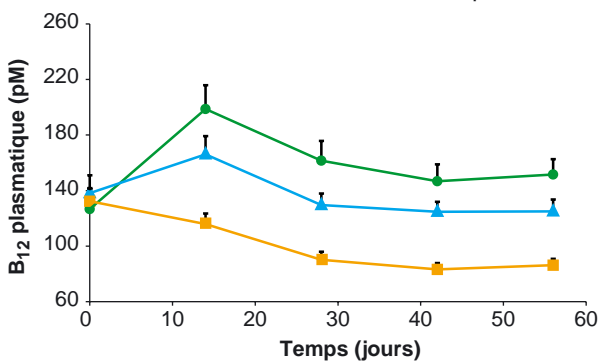
La concentration plasmatique de 5-CH<sub>3</sub>-THF des porcs du groupe V0 a diminué de  $19,1 \pm 2,9$  à  $11,7 \pm 1,6$  nM durant la phase de croissance et est demeurée stable par la suite. Pour les porcs V1, une augmentation a été observée durant la phase de croissance et les valeurs se sont stabilisées par la suite (V0 vs V1,  $P < 0,01$ ). Pour les porcs V2, les niveaux plasmatiques de 5-CH<sub>3</sub>-THF sont demeurés stables pour toute la période expérimentale (V0 vs V2,  $P < 0,04$ ) à une concentration intermédiaire entre celles des groupes V0 et V1 (figure 2). Ces concentrations plus basses de 5-CH<sub>3</sub>-THF pour le groupe V2 comparativement à V1 reflètent probablement une augmentation de l'utilisation de ce métabolite en présence d'un apport plus important de vitamine B<sub>12</sub>.

Les concentrations plasmatiques d'homocystéine ont diminué durant la phase de croissance. Cette baisse était plus prononcée pour les groupes V1 et V2 comparativement au groupe V0 ( $P < 0,01$ ) (figure 3). Les effets du traitement V2 sur l'utilisation des folates ne semblent donc pas se refléter sur le pool plas-

matique d'homocystéine. Tout comme chez la truie (GUAY et al, 2002a), la concentration plasmatique d'homocystéine a diminué suite aux suppléments alimentaires de B<sub>9</sub> et de B<sub>12</sub> mais elle demeure tout de même deux fois plus élevée que chez l'humain et la vache. Cette différence entre espèces demeure à ce jour inexpliquée ; des travaux seront entrepris sous peu dans nos laboratoires afin d'explorer des pistes d'explication.

### Qualité de la viande

Les concentrations de vitamine B<sub>9</sub> dans le *Longissimus dorsi* (ng/g) étaient plus basses pour les porcs du groupe V0 ( $17,92 \pm 1,14$ ) comparativement aux porcs du groupe V1 ( $21,95 \pm 1,48$ ) ( $P < 0,06$ ) et V2 ( $23,65 \pm 2,13$ ) ( $P < 0,01$ ). Les concentrations de vitamine B<sub>12</sub> dans la viande augmentaient avec le niveau de B<sub>12</sub> de l'aliment. Les valeurs (pg/g) pour le groupe V0 étaient plus basses ( $2618 \pm 126,6$ ) que pour le groupe V1 ( $3656,1 \pm 110,9$ ) ( $P < 0,01$ ) et V2 ( $4062 \pm 121$ ) ( $P < 0,01$ ) (tableau 3). Des suppléments alimentaires de vitamines B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> apparaissent comme une stratégie efficace pour enrichir la viande en ces vitamines ; les niveaux de B<sub>9</sub> et de B<sub>12</sub> dans la viande étaient respectivement de 22 % et 55 % plus élevés chez les



Les traitements de vitamines sont : V0 (B<sub>9</sub>(0)B<sub>12</sub>(0)) : ■, V1 (B<sub>9</sub>(10)B<sub>12</sub>(25)) : ▲, V2 (B<sub>9</sub>(10)B<sub>12</sub>(150)) : ●, Moyenne ± SE. (effet temps,  $P < 0,01$  ; effet V0 vs V1,  $P < 0,01$  ; effet V0 vs V2,  $P < 0,01$  ; interaction vitamine x temps,  $P < 0,01$ )

Figure 1 : Évolution des concentrations plasmatiques de vitamine B<sub>12</sub> chez le porc durant les phases de croissance et de finition en fonction des suppléments alimentaires de B<sub>9</sub> (ppm) et B<sub>12</sub> (ppb)

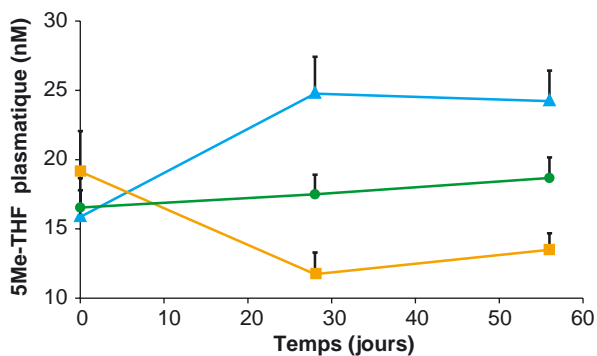


Figure 2 : Évolution des concentrations plasmatiques de 5-CH<sub>3</sub>-THF chez le porc durant les phases de croissance et de finition en fonction des suppléments alimentaires de B<sub>9</sub> (ppm) et B<sub>12</sub> (ppb)

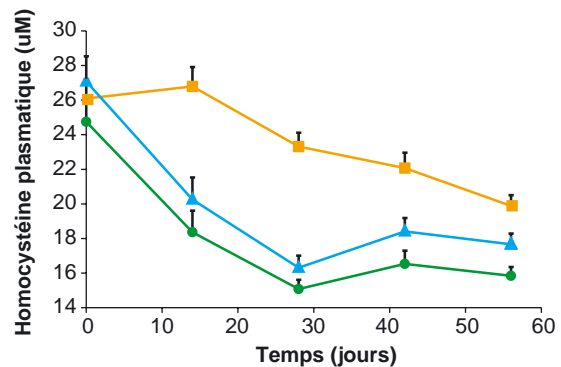


Figure 3 : Évolution des concentrations plasmatiques d'homocystéine chez le porc durant les phases de croissance et de finition en fonction des suppléments alimentaires de B<sub>9</sub> (ppm) et B<sub>12</sub> (ppb)



porcs V2 comparativement à V0. Pour V0, V1 et V2, respectivement, une portion de viande fournirait 16,4 %, 22,9 % et 25,4 % de l'apport quotidien en vitamine B12 recommandé pour une personne de plus de 2 ans (AQR). Quant aux concentrations d'homocystéine dans le *Longissimus dorsi*, elles ont été influencées par l'apport alimentaire en vitamines ( $P < 0,05$ ). Les valeurs moyennes pour les groupes V0, V1 et V2 ont été respectivement  $8,33 \pm 0,87$ ,  $6,53 \pm 0,47$  et  $6,08 \pm 0,43$  nmoles/g de tissu frais. Cet effet marqué représente une diminution de 27 % entre les traitements V0 et V2. La quantité d'homocystéine par portion de viande passe de 141 à 110

et 103 ug pour les traitements V0, V1 et V2, respectivement, un impact dont l'importance pour la nutrition et la santé humaine reste à déterminer.

Les valeurs de FRAP ont diminué avec le temps d'entreposage ( $P < 0,001$ ) pour les deux muscles étudiés, LD et PS. Les valeurs de FRAP du PS étaient plus basses avec V1 que V0 chez les porcs supplémentés en méthionine (méthionine X vitamines (V0 vs V1),  $P < 0,02$ ). Pour le LD, les valeurs de FRAP étaient plus basses ( $P < 0,04$ ) dans le groupe V2 que le groupe V0, quelque soit l'apport en méthionine. Quant aux valeurs de TBAR, en dépit d'une tendan-

ce (méthionine X vitamine X temps d'entreposage,  $P < 0,06$ ), l'amplitude des différences est petite et a probablement peu d'impact biologique (tableau 3).

Toutes les variables reliées à la couleur ( $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$ ) ont changé durant l'entreposage ( $P < 0,01$ ) à l'exception de la valeur  $L^*$  pour PS (tableau 4). Après 42 jours d'entreposage,  $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$  ont augmenté de 8,1 %, 31 % et 57 % respectivement pour LD et de 0,2 %, 0,3 % et 20 % pour PS. Les traitements ont influencé les valeurs de  $a^*$  pour LD ;  $8,48 \pm 0,16$  pour V0 et  $7,69 \pm 0,14$  pour V2 ( $P < 0,01$ ) et  $8,33 \pm 0,13$  et  $8,06 \pm 0,09$  pour les groupes

**Toutes les variables reliées à la couleur ont changé durant l'entreposage à l'exception de la brillance du filet mignon.**

**Tableau 3 : Influence des suppléments de vitamines et de méthionine sur le statut antioxydant et les concentrations de vitamines B9 et B12 de la viande de porcs conservée dans un emballage CRYOVAC et entreposée à 1°C à l'abri de la lumière**

Méthionine (g/kg)		C (0)			M (2)			SE
B9:B12 (ppm: ppb)		V0 (0:0)	V1 (10:25)	V2 (10:150)	V0 (0:0)	V1 (10:25)	V2 (10:150)	
<b>Vitamines et homocystéine dans le <i>Longissimus dorsi</i> au jour 0 (J0)</b>								
B9(ng/g de tissu) <sup>a</sup>		19,6	22,2	22,2	16,5	21,6	25,1	1,0
B12 (pg/ g de tissu) <sup>b</sup>		2564	3631	4036	2665	3682	4089	99
Hcy (nmole/ g de tissu) <sup>c</sup>		6,84	6,92	5,61	9,73	6,01	6,53	0,38
<b>FRAP (ug d'antioxydant/g de tissu)</b>								
Foie <sup>d</sup>	J0	7,37	7,50	8,10	7,46	7,60	7,75	0,13
<i>Psoas major</i> <sup>e</sup>	J0	0,87	0,92	0,92	0,91	0,89	0,86	0,01
	J21	0,72	0,76	0,71	0,73	0,66	0,70	0,01
	J42	0,72	0,70	0,67	0,72	0,68	0,68	0,01
<i>Longissimus dorsi</i> <sup>f</sup>	J0	0,68	0,69	0,67	0,68	0,69	0,66	0,01
	J14	0,67	0,69	0,64	0,67	0,63	0,61	0,02
	J28	0,61	0,61	0,57	0,58	0,61	0,60	0,01
	J42	0,67	0,64	0,64	0,65	0,64	0,63	0,01
<b>TBARS (ug MDA g/kg tissu)</b>								
Foie <sup>h</sup>	J0	5,80	5,16	5,13	4,77	5,5	4,24	0,21
<i>Psoas major</i> <sup>i</sup>	J0	0,57	0,58	0,67	0,62	0,66	0,56	0,01
	J21	0,64	0,63	0,59	0,63	0,64	0,63	0,01
	J42	0,62	0,63	0,67	0,62	0,69	0,58	0,01
<i>Longissimus dorsi</i> <sup>j</sup>	J0	0,48	0,49	0,47	0,46	0,51	0,47	0,01
	J14	0,45	0,44	0,45	0,45	0,47	0,44	0,01
	J28	0,45	0,42	0,55	0,48	0,50	0,45	0,01
	J42	0,47	0,46	0,45	0,46	0,54	0,43	0,02

<sup>a</sup> V0 vs V1,  $P < 0,06$  ; V0 vs V2,  $P < 0,02$     <sup>b</sup> V0 vs V1  $P < 0,001$  ; V0 vs V2,  $P < 0,001$     <sup>c</sup> Vitamines,  $P < 0,05$  ; V0 vs V1,  $P < 0,068$  ; V0 vs V2  $P < 0,02$

<sup>d</sup> Analysé après un an à -20°C ; V0 vs V2,  $P < 0,086$     <sup>e</sup> Temps d'entreposage,  $P < 0,001$  ; V0 vs V2,  $P < 0,05$  ; Méthionine X V0 vs V1,  $P < 0,02$

<sup>f</sup> Temps d'entreposage,  $P < 0,001$  ; V0 vs V2,  $P < 0,04$     <sup>g</sup> MDA = Malonyldialdehyde,

<sup>h</sup> Analysé après un an à -20°C, Vitamines,  $P < 0,14$  ; V0 vs V2,  $P < 0,13$  ; V0 vs V1 vs Met,  $P < 0,11$

<sup>i</sup> Méthionine X vitamines X Temps d'entreposage,  $P < 0,01$

<sup>j</sup> Temps d'entreposage,  $P < 0,002$  ; Méthionine X Vitamine X Temps d'entreposage,  $P < 0,06$



**Tableau 4 : Influence des suppléments de vitamines et de méthionine durant la période de croissance de finition sur la couleur de la viande conservée dans un emballage CRYOVAC et entreposée à 1°C à l'abri de la lumière**

Méthionine (g/kg)		C (0)			M (2)			SE
		V0 (0:0)	V1 (10:25)	V2 (10:150)	V0 (0:0)	V1 (10:25)	V2 (10:150)	
<b><i>Psoas major</i></b>								
L* value <sup>a</sup>	J0	44,6	43,7	44,1	43,7	45,7	45,6	0,3
	J21	44,5	44,2	44,4	44,2	46,4	45,2	0,3
	J42	44,3	43,9	44,8	43,1	46,3	45,5	0,4
a* value <sup>b</sup>	J0	16,5	16,9	17,6	16,4	17,5	15,9	0,2
	J21	18,1	17,9	17,1	17,4	17,1	17,3	0,2
	J42	17,4	16,7	17,1	16,7	17,2	15,9	0,2
b* value <sup>c</sup>	J0	7,40	7,94	7,97	7,80	8,48	7,39	0,17
	J21	9,41	8,88	9,10	8,85	9,98	9,17	0,21
	J42	9,76	8,85	9,60	8,86	10,28	9,01	0,17
<b><i>Longissimus dorsi</i></b>								
L* value <sup>d</sup>	J0	50,6	50,7	50,6	49,2	49,8	50,4	0,4
	J14	52,8	53,3	54,8	53,4	55,7	52,0	0,4
	J21	53,6	52,2	54,8	53,5	55,4	54,0	0,4
	J42	53,8	55,0	54,1	53,9	55,3	53,3	0,3
a* value <sup>e</sup>	J0	7,4	7,6	6,9	6,8	7,2	6,5	0,2
	J14	8,6	8,7	7,8	8,6	8,3	7,3	0,1
	J21	8,5	8,6	7,9	8,6	8,1	7,5	0,2
	J42	9,5	9,5	9,0	9,7	9,3	8,6	0,2
b* value <sup>f</sup>	J0	5,2	5,1	5,0	4,6	4,7	4,6	0,1
	J14	7,1	7,0	7,2	7,2	7,5	6,0	0,2
	J21	7,3	6,9	7,0	7,2	7,3	6,7	0,1
	J42	7,8	8,0	7,5	7,9	7,7	7,2	0,1

<sup>a</sup> Méthionine X V0 vs V1, P<0,02    <sup>b</sup> Temps d'entreposage, P<0,08 ; Méthionine, P<0,07

<sup>c</sup> Temps d'entreposage, P<0,001; Méthionine X V0 vs V1, P<0,05

<sup>d</sup> Temps d'entreposage, P<0,001; Méthionine X Vitamines X Temps d'entreposage, P<0,03

<sup>e</sup> Temps d'entreposage, P<0,001; Méthionine P<0,06 ; V0 vs V2, P<0,006 ;

<sup>f</sup> Temps d'entreposage, P<0,001; Méthionine X Vitamines X Temps d'entreposage, P<0,06

**L'addition de méthionine en phase de croissance et de suppléments de B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> en phase de finition a amélioré les performances de croissance.**

C et M (P<0,06). Pour PS, la valeur a\* avait tendance à être plus basse (P<0,07) de 17,3 ± 0,2 dans le groupe C à 16,8 ± 0,1 dans le groupe M. Pour PS, certains effets ont également été observés (méthionine X V0 vs V1, P<0,05) pour les valeurs de L\* et b\* (tableau 4).

En somme, il semble que les effets marqués des traitements sur le

contenu en homocystéine de la viande n'aient pas eu d'impact majeur sur les différents critères utilisés pour estimer la qualité de la viande et sa stabilité à l'oxydation.

**Conclusion**

En conclusion, l'addition de méthionine synthétique en phase de croissance et de suppléments

de B<sub>9</sub> et B<sub>12</sub> en phase de finition ont amélioré les performances de croissance. Par contre, bien que les traitements alimentaires aient eu peu d'impact sur la qualité de la viande et sa stabilité oxydative, les suppléments alimentaires de B<sub>9</sub> et de B<sub>12</sub> ont permis d'enrichir la viande en ces deux vitamines et d'en diminuer le contenu en homocystéine. ■

**Contacts :**  
mattej@agr.gc.ca

Références bibliographiques disponibles dans l'article JRP 2005

Ce projet a été rendu possible grâce au support financier d'Ontario Pork, Adisseo Animal Nutrition, Maple Leaf (Shur Gain), Aliments Lucyporc et du Programme de Partage des Frais pour l'Investissement d'Agriculture et Agroalimentaire Canada.