



Est-ce que la truie hyperprolififique valorise un apport en vitamines supérieur aux recommandations ?

Après avoir étudié l'intérêt d'enrichir l'aliment de lactation en acides aminés et en énergie (voir *TechniPorc 2005(2)*), cet essai constitue le second volet d'un travail mené en concertation par l'ITP et les EDE-CA dans les stations de Romillé et de Crécom afin de rechercher des solutions nutritionnelles permettant de préserver les réserves de la truie qui allaite de plus en plus de porcelets.

L'augmentation de la prolificité s'accompagne d'un accroissement de la production laitière et par conséquent des besoins nutritionnels de la truie. L'enquête réalisée en 2002 par les EDE-Chambres d'Agriculture de Bretagne (EDE-CA) dans 15 élevages très performants en terme de productivité a mis en évidence que ces éleveurs surveillaient beaucoup plus leurs animaux que les autres, veillaient à stimuler l'appétit de leurs truies et pratiquaient des cures oligo-vitamines à l'entrée en maternité.

L'objectif est ici de tester l'impact d'un enrichissement du Complément Oligo-Vitamines (COV) essentiellement en vitamines hydrosolubles (du groupe B) pendant la lactation.

Préambule concernant les vitamines

Les 14 vitamines sont des substances organiques nécessaires à l'organisme et que celui-ci ne peut synthétiser de façon suffisante. Les matières premières constituant les régimes porcins sont généralement insuffisamment pourvues en vitamines A, D, E, K et en vitamines du groupe B (B12, riboflavine, niacine, acide pantothénique). Certaines vitamines sont

synthétisées par l'animal (vit. C) ou par les bactéries intestinales (choline). Les vitamines A, D, E, B12 et l'acide folique (B9) peuvent être stockées par l'animal, toutes les autres doivent être apportées de façon régulière à l'organisme. Les doses à apporter sont très faibles, de l'ordre du mg ou du μg par kg d'aliment.

Agissant de manière spécifique et dépourvues de valeur énergétique propre, elles font partie des grandes catégories de nutriments qui constituent les régimes au même titre que l'énergie ou les protéines. Sur la base de leur structure chimique, on distingue généralement les quatre vitamines liposolubles (vitamines A, D, E et K) des dix vitamines hydrosolubles (vitamines du groupe B et vitamine C). **Les vitamines liposolubles peuvent être stockées** au niveau du foie et du tissu adipeux, de ce fait un apport irrégulier peut ne pas être préjudiciable. En revanche, **les vitamines hydrosolubles du groupe B ne s'accumulent pas dans l'organisme**. Les apports doivent donc être réguliers.

Sur le plan zootechnique, les modes d'action des vitamines sont connus et elles interviennent dans de nombreux processus du métabolisme. Leurs carences entraînent des patho-

1. EDE-Chambre d'Agriculture de Bretagne, Vannes

Résumé

L'impact d'un enrichissement de l'aliment allaitante en vitamines est testé sur les performances de lactation dans deux stations : Romillé (R) et Crécom (C). Les truies sont réparties entre deux lots à l'entrée en maternité. La teneur en vitamines de l'aliment TMOIN est un compromis entre les différentes recommandations disponibles et les pratiques de terrain. Dans l'aliment ESSAI, les teneurs en vitamines K, E et celles du groupe B sont de 1,4 à 4,2 fois plus élevée. La taille de portée au sevrage est comparable dans les deux stations (R : 10,7, C : 10,3).

Le lot n'a pas d'effet significatif sur la vitesse de croissance des portées, la quantité d'aliment ingérée, la mobilisation des réserves corporelles ou l'intervalle sevrage-cœstrus. Ces résultats indiquent, qu'au moins à court terme, le profil vitaminique TMOIN est suffisant pour couvrir les besoins des truies allaitantes.

Nathalie QUINIOU
Catherine CALVAR¹



logies et le rôle spécifique de chaque vitamine dans la prévention d'une maladie ou l'amélioration métabolique a été mis en évidence. Cependant, ceci ne signifie pas qu'une quantité supplémentaire d'une vitamine entraîne une amélioration des performances ou de la santé de l'animal. Le diagnostic d'une déficience en vitamines n'est

pas évident, les symptômes étant rarement spécifiques et devant être confrontés au diagnostic d'élevage et aux analyses d'aliment. Les effets spécifiques sur la reproduction sont présentés dans le Tableau 1.

La liste des symptômes indiquée dans le Tableau 1 n'est pas exhaustive. Ces derniers ne sont bien sou-

vent pas spécifiques et ils apparaissent à un degré de carence plus ou moins marqué ce qui rend difficile l'étude des besoins en vitamines et la détermination de niveaux recommandés. Toutefois, différents niveaux de recommandations existent (Tableau 2).

Tableau 1 : Effets des carences en vitamines sur quelques critères majeurs influençant les performances de la truie et sa longévité (Mémento, 2000 ; Roche, 2001)

Vitamines	Appétit	Ulcères	Anémie	Qualité des aplombs	Troubles de la reproduction	Intervalle sevrage-oestrus	Venue en chaleur	Taux de conception	Fonctionnement ovarien	Avortement	Développement fœtal	Mortalité / résorption fœtale	Taille de portée	Poids de naissance	Survie post-natale	Production de lait
A							*		*				*			
D				*												
E		*			*								*		*	*
K																
B1 (thiamine)	*															
B2 (riboflavine)	*				*		*			*		*			*	
B3 ou PP (niacine)			*													
B5 (ac. panthoténique)	*	*		*				*			*		*			
B6 (pyridoxine)	*		*		*								*			
B8 ou H (biotine)				*	*	*	*	*					*		*	*
B9 (acide folique)			*					*			*					*
B12 (cyanocobalamine)	*									*	*		*	*	*	
B4 (chl. choline)								*					*	*	*	

Tableau 2 : Apports recommandés en vitamines pour les truies selon les sources disponibles dans la bibliographie

Vitamines	Unité	INRA 1984	NRC 1998	Dk 2001	Roche 2001	ITP ¹ 2005
A	UI	5000	4000	5000	10-15000	8000
D	UI	1000	200	500	1500-2000	2000
E	mg	10	44	36	60-80	45
K	mg	0,5		2	1-2	0,5
B1 (thiamine)	mg	1	1	2	1-2	1
B2 (riboflavine)	mg	3	3,75	4	5-9	3
B3 ou PP (niacine)	mg	10	10	20	25-45	10
B5 (ac. panthoténique)	mg	8	12	10	18-25	8
B6 (pyridoxine)	mg		1	3	3-5	
B8 (biotine)	mg	0,1	0,2	0,2	0,3-0,5	0,3-0,5
B9 (acide folique)	mg	0,5	0,3	0	3-5	1-15 ²
B12 (cyanocobalamine)	mg	0,02	0,015	0,02	0,02-0,03	0,02
B4 (choline)	mg	500	1250		500-800	400-900

1. allaitante ; 2. nombre d'essais très limité.

Matériels et méthodes de l'étude en stations

Dispositif expérimental

L'essai est conduit simultanément sur 7 bandes à la station de Romillé et 7 bandes à la station de Crécom afin de caractériser l'intérêt d'une augmentation des apports en vitamines hydrosolubles au-delà des niveaux pouvant être recommandés actuellement pour la truie alors que ces derniers ont été établis à partir de truies moins productives.

Les effectifs par bande sont de 24 truies à Romillé, mais seulement 16 sont utilisées pour cet essai ; à Crécom, les bandes comptent 16 truies. Dans chaque bande et chaque station, les truies sont réparties à l'entrée en maternité entre deux lots qui consistent à recevoir un aliment de lactation qui contient le COV témoin (lot TEMOIN) ou enrichi en vitamines (lot ESSAI, Tableau 3). Les truies sont sevrées après 28 jours de lactation dans les deux stations.

Aliments

Les aliments de lactation des deux stations sont formulés sur la base de valeurs nutritionnelles identiques (Tableau 4). Ils diffèrent par l'incorporation de quelques matières premières et le recours à de la phytase microbienne dans les aliments de Romillé permet d'obtenir des teneurs inférieures en phosphore total.



Tableau 3 : Apports des compléments oligo-vitamines incorporés à hauteur de 0,5 % dans les aliments expérimentaux

Vitamines	Unité	Témoin	Essai		note
A	UI	9600	9600		"Essai" proche du mini de Roche (2001)
D	UI	1960	1960		"Essai" proche du maxi autorisé
E	mg	50	90	x 1,8	Niveau élevé du "Témoin" choisi pour raisons sanitaires
K	mg	0,5	1	x 2	"Témoin" = INRA (1984)
B1 (thiamine)	mg	0,6	1,5	x 2,5	"Témoin" inférieur à INRA (1984)
B2 (riboflavine)	mg	4,15	6,00	x 1,4	
B3 (PP ou niacine)	mg	17,3	35	x 2	"Témoin" intermédiaire entre INRA (1984) et Roche (2001)
B5 (ac. panthoténique)	mg	10	20	x 2	"Témoin" intermédiaire entre INRA (1984) et NRC (1998)
B6 (pyridoxine)	mg	0,6	2,5	x 4,2	"Témoin" inférieur à NRC (1998)
B8 (biotine)	mg	0,15	0,30	x 2	"Témoin" intermédiaire entre INRA (1984) et NRC (1998)
B9 (acide folique)	mg	1,75	3,5	x 2	"Témoin" intermédiaire entre INRA (1984) et Roche (2001)
B12 (cyanocobalamine)	mg	0,025	0,025		
Choline (B4)	mg	600	600		

Les aliments expérimentaux diffèrent entre eux seulement par la composition du COV incorporé à hauteur de 0,5%. Le profil vitaminique du COV témoin résulte d'un compromis entre les indications du Tableau 2 et les pratiques déclarées par quelques fabricants d'aliment ou firmes de service. Les lots de COV utilisés dans les aliments des deux stations proviennent du même fournisseur.

Apports alimentaires en maternité

Après la mise bas, les truies reçoivent l'aliment expérimental de lactation suivant leur lot d'affectation. Le niveau d'alimentation est augmenté progressivement à partir du jour de la mise bas pour atteindre le niveau à volonté 5 jours plus tard à Romillé ou un plafond de 10 kg/j à Crécom. L'eau est disponible en permanence à Romillé tandis qu'à Crécom les truies reçoivent environ 7,5 l/repas à raison de 2 repas quotidiens et 7,5 l après chaque repas, soit 30 l/j.

A Romillé, les porcelets reçoivent de la tourbe à partir du lundi suivant la naissance jusqu'au lundi suivant, date à partir de laquelle de l'aliment 1^{er} âge est mis à leur disposition. A Crécom, les porcelets reçoivent de la tourbe pendant les 3 premières semaines de lacta-

Tableau 4 : Formulation des aliments de lactation utilisés dans les deux stations

Station	Romillé ¹	Crécom
Matières premières, g/kg		
Maïs	226	250,8
Blé	100	-
Orge	280	180
Avoine	40	40
Pois	121,2	100
Tourteau de soja 48	145	109
Tourteau Tournesol métró	43	-
Graine de soja toastée	-	60
Son de blé	-	100
Milurex	-	55
Pulpe de betterave	-	38
Huile de palme	-	20
L-Lysine HCl	1,3	1,5
DL-Méthionine	0,5	0,6
L-Thréonine	0,5	0,9
Mélasse de canne	10	10
Phosphate bicalcique	6	10,8
Carbonate de calcium	15	11,4
Sel	4	4
Algobase	-	3
Phytases	2,5	-
COV témoin ou essai	5	5
Caractéristiques nutritionnelles, /kg frais		
Matière sèche, g	872	878
Matières azotées totales, g	165	165
Lysine, g	9,5	9,6
Méthionine + Cystine, g	6,1	5,9
Thréonine, g	6,5	7,0
Tryptophane, g	1,9	2,1
Amidon, g	426	341
Cellulose brute, g	50	52
Matières minérales, g	55	62
Matières grasses, g	21	50
Phosphore total, g	4,9	6,5
Energie digestible, kcal	3200	3250
Energie nette, MJ	9,52	9,56

1. La formule de Romillé est ajustée sur la base des valeurs nutritionnelles des céréales lors du changement de campagne de récolte.



tion, puis de l'aliment 1^{er} âge la 4^{ème} semaine.

Mesures réalisées sur les truies

A Romillé, les truies sont pesées à l'entrée en maternité, après la mise bas et au sevrage. Leur épaisseur de lard dorsal (ELD) est déterminée simultanément, sauf après la mise bas, ainsi qu'après 21 jours de lactation. La consommation d'aliment est déterminée chaque jour par différence entre la quantité d'aliment allouée et les refus collectés le lendemain matin et passés à l'étude pour calcul d'un ingéré sur la base d'une même teneur en matière sèche. Après le sevrage, la venue en chaleur est surveillée dès le dimanche suivant le sevrage et l'intervalle sevrage-œstrus est noté.

A Crécom, les truies sont pesées à l'entrée en maternité et au sevrage

et l'ELD mesurée à ces mêmes stades. L'ELD est également mesurée à 21 jours de lactation. La quantité d'aliment distribuée à chaque truie est mesurée quotidiennement.

Mesures réalisées sur les porcelets

Les porcelets sont pesés dans les 24 heures qui suivent la naissance, au moment des soins (identification, injection de fer, ...), à la castration le mardi ou le mercredi suivant la naissance (J6-J7), le 3^{ème} mercredi suivant la naissance (J21) et au sevrage.

Analyses statistiques

Les truies sont regroupées en trois classes de rang de portée : rangs 1 et 2, 3-4 et 5, et plus de 5. Les truies ayant sevré moins de 8 porcelets ne sont pas conservées dans

l'échantillon. Les performances de 107 truies à Romillé et de 105 truies à Crécom sont analysées à l'aide du logiciel SAS (Romillé) ou SPAD (Crécom) en prenant en compte principalement le régime, le rang de portée et la bande en effets principaux. La taille de portée est également prise en compte en covariable pour analyser les performances des portées. D'autres covariables telles que l'âge au sevrage ou le poids des porcelets sont également introduites dans le modèle d'analyse des données issues de Crécom.

Résultats

Les effets obtenus sur l'échantillon de truies ayant sevré plus de 8 ou plus de 11 porcelets sont identiques. Les résultats présentés concernent l'échantillon le plus grand de truies, celles ayant sevré plus de 8 porcelets.

Tableau 5 : Effet du régime sur les caractéristiques corporelles des truies (moyennes brutes, échantillon complet)

Station	Romillé			Crécom		
	Témoin	Essai	Signification statistique	Témoin	Essai	Signification statistique ⁵
Effectif	53	54		55	50	
Rang de portée moyen ¹	3,7	3,6	NS	3,6	3,7	NS
Poids vif, kg						
à l'entrée en maternité ²	263	263	P***, B*	289	294	P***
après la mise bas ²	256	257	P***, B*			
au sevrage ³	234	238	P***, B*, N***	248	252	P***, N*, A*
variation mise bas - sevrage ^{3, 4}	-22	-19	P**	-16	-15	N*, A*
Épaisseur de lard dorsal, mm						
à l'entrée en maternité ²	19,4	19,1	P**	22,3	22,3	P***
à 21 jours	16,6	16,5	P**, B**, N*	17,7	17,2	P***, P _{21j} **
au sevrage ³	16,0	16,3	P**, N*	16,6	16,2	P***, P _{sev} ***
variation en lactation ³	-3,4	-2,9	R ^{0,09}	-5,9	-6,0	B***, A*, N***
Consommation d'aliment, kg						
Aliment utilisé				175	176	P*, B***, A***
Aliment consommé	188	193	P***			
dont par les truies non gaspilleuses	184	181	P***			

1. Romillé : Analyse de la variance incluant le régime (R) et la bande (B) en effets principaux.

2. Romillé : Analyse de la variance incluant le régime (R), le rang de portée ou parité (P) et la bande (B) en effets principaux.

3. Romillé : Analyse de la variance incluant le régime (R), le rang de portée ou parité (P) et la bande (B) en effets principaux et le nombre de sevrés en covariable (N).

4. Crécom : Variation à partir d'un poids après mise bas estimé par différence entre le poids avant mise bas et le poids de portée et du placenta et liquides utérins (Dourmad et al., 1997)

5. Crécom : Signification statistique de l'effet régime (R), parité (P), bande (B), nombre de sevrés (N), âge au sevrage (A) et poids de portée à 21 j (P_{21j}) ou au sevrage (P_{sev}).



Evolution du poids et de l'épaisseur de lard dorsal pendant la lactation

Le rang de portée moyen est identique dans les deux stations et pour chaque lot (Tableau 5). A l'entrée en maternité, les truies de Romillé sont un peu plus légères et un peu moins grasses que celles de Crécom. La perte de poids de lactation est comparable dans les deux stations et n'est pas influencée par le COV. La perte d'ELD

tend à être moins intense à Romillé avec le COV ESSAI (-2,9 vs -3,4 mm pour le COV TEMOIN) alors qu'aucune différence n'est observée à Crécom (-6,0 mm en moyenne). Le COV n'a aucun impact sur la consommation d'aliment quelle que soit la station. Les truies de Romillé ingèrent plus d'aliment que celles de Crécom. L'écart est en moyenne de 13 kg mais est sans doute sous-estimé dans la mesure où, à Crécom, les refus d'aliments ne sont pas quan-

tifiés. Le niveau d'ingestion plus élevé à Romillé explique la moindre fonte des réserves adipeuses observée dans cette station.

Performances de portée

La taille de portée au sevrage est comparable dans les deux stations et dans les deux lots (Tableau 6). Les pertes de porcelets après adoptions sont en moyenne de 1,5 (Romillé) et 1,7 (Crécom) quel que soit le COV utilisé. La vitesse de

Tableau 6 : Effet du régime sur les performances des porcelets à différents stades de la lactation (échantillon complet)

Station	Romillé			Crécom		
	Témoin	Essai	Signification statistique ¹	Témoin	Essai	Signification statistique ¹
Lot Effectif	53	54		55	50	
Nombre de porcelets						
Présents après les adoptions	12,0	12,3	B*			
Présents à J6-J7	11,0	11,2	P*, B***	10,7	10,6	B***
Présents à trois semaines (J21)	10,7	10,9	P**, B***	10,4	10,4	B***
Sevrés (J27)	10,6	10,7	P**, B*	10,3	10,3	B***
Pertes sous la mère²	1,5	1,4	P**, N1***	1,7	1,7	B*, N1***
Poids moyen de la portée, kg						
Après les adoptions	17,6	18,1	P*	17,5	17,5	P***
A J6-J7	28,4	29,4	P*, B*, N***	29,4	28,9	P**
A trois semaines	69,3	70,3	B*, N***	68,2	66,0	P**
Au sevrage	97,5	99,0	B**, N***	88,7	86,0	P***, B***, A**, N***
GMQ de la portée, kg/j	2,88	2,90	P*, B**, N***	2,49	2,39	P***, B***, N***

1. Analyse de la variance incluant le régime (R), le rang de portée ou parité (P) et la bande (B) en effets principaux et le nombre de sevrés en covariable (N) pour les critères mesurés à la castration, à 21 jours et au sevrage.

2. La taille de portée après les adoptions (N1) est prise en compte dans le modèle en covariable.

Tableau 7 : Effet du régime sur l'homogénéité des porcelets (écart-type du poids, kg) à différents stades de la lactation

Station	Romillé			Crécom		
	Témoin	Essai	Signification statistique ¹	Témoin	Essai	Signification statistique ¹
Lot Effectif	53	54		55	50	
Après les adoptions	0,26	0,28		0,21	0,22	P**
A J6-J7	0,46	0,50		0,44	0,44	P**, B*
A trois semaines	1,13	1,23	P*	1,07	1,07	P*
Au sevrage	1,41	1,49	P*	1,36	1,29	

1. Analyse de la variance incluant le régime (R), le rang de portée ou parité (P) et la bande (B) en effets principaux.

Tableau 8 : Effet du régime sur la venue en chaleur après le sevrage

Station	Romillé			Crécom		
	Témoin	Essai	Signification statistique ¹	Témoin	Essai	Signification statistique ¹
Lot Effectif	53	54		55	50	
Nombre de truies en chaleur	52	50				
Intervalle sevrage-œstrus, j	4,7	4,5		4,7	4,8	

1. Analyse de la variance incluant le régime (R), le rang de portée ou parité (P) et la bande (B) en effets principaux.



Les résultats ne montrent aucun avantage à court terme sur la truie ou sa portée à augmenter les apports en vitamines du groupe B au-delà du niveau de base retenu dans l'essai.

croissance sur les 4 semaines de lactation n'est pas influencée par la composition du COV et est en moyenne de 2,89 kg/j à Romillé et de 2,44 kg/j à Crécom. Il en résulte des poids de portée à 21 et 28 j de, respectivement, 70 et 98 kg à Romillé et 67 et 87 kg à Crécom. L'hétérogénéité entre les porcelets d'une même portée n'est pas différente selon le COV utilisé et elle augmente avec l'âge (Tableau 7).

Venues en chaleur après sevrage

L'intervalle sevrage-œstrus est en moyenne de 4,6 jours à Romillé et de 4,8 jours à Crécom sans qu'aucune différence ne soit observée entre les lots.

Conclusion

Dans notre essai, la supplémentation en vitamines est réalisée ponctuellement après la mise bas sur une seule lactation. Elle consiste à enrichir l'aliment en un cocktail de vita-

mines qui, compte tenu de la période étudiée, sont choisies uniquement dans la catégories des vitamines hydrosolubles ne pouvant être stockées dans l'organisme.

Dans la plupart des études disponibles dans la bibliographie, les vitamines sont étudiées une à une, ce qui rend difficile la comparaison de ces résultats avec ceux de notre essai. La réactualisation des connaissances sur le besoin en vitamines est un travail coûteux et de longue haleine. Le choix d'enrichir simultanément l'aliment en plusieurs vitamines dans cet essai a été retenu afin de répondre rapidement à une question posée par les professionnels de la filière porcine qui s'interrogeaient sur l'opportunité d'enrichir toujours plus les aliments pour truies hyperprolififiques.

Les résultats ne montrent aucun avantage à court terme sur la truie ou sa portée à augmenter les apports en vitamines K, E et du groupe B au-delà du niveau de base

retenu dans cet essai, représentatif de l'aliment couramment utilisé dans les élevages. Il résulte notamment d'un compromis entre des recommandations très variables d'un organisme à l'autre et un coût très différent d'une vitamine à l'autre.

L'essai ne permet toutefois pas de répondre à des questions concernant l'effet à long terme de cette supplémentation. La concentration en vitamines est un élément à prendre en compte dans le choix du COV incorporé dans l'aliment mais l'apport en vitamines doit avant tout se raisonner sur la base des apports quotidiens. Or, il existe des écarts certains de niveaux d'alimentation en gestation et en lactation entre les élevages du fait des caractéristiques de l'aliment et des objectifs d'état de truies à la mise bas notamment. Ainsi, le COV pourra être moins concentré en vitamines, tout en étant adéquat, chez un éleveur utilisant des aliments fibreux apportés en quantités journalières plus élevées. ■

Contact :

nathalie.quiniou@itp.asso.fr

Vient de paraître

Dossier Vitamines : rôles et besoins dans l'aliment du porc

Synthèse des données disponibles sur les besoins et apports en vitamines pour le porc. Pour chaque vitamine : un état des connaissances et pratiques. Pour l'utilisateur : des repères simples sur les besoins des animaux et un point rapide par vitamine afin de pouvoir établir ses propres recommandations.

Une pochette et 14 fiches (Vitamines A, D, E, K, B1-Thiamine, B2-Riboflavine, B5-acide pantothenique, PP-Niacine, B6-Pyridoxine, B9-acide folique, B12-Cyanocobalamine, H-Biotine, Choline, C-acide ascorbique)



40 € - Commande par fax au 01 40 04 53 77 ou par le site internet itp.asso.fr «Edition»./ Bon de commande