

Dan Bussières, agr. Groupe C eres inc. | [dbussieres@gceres.com](mailto:dbussieres@gceres.com)

*Dans le cadre de la démarche de responsabilité sociale, les éleveurs de porcs du Québec ont r ealis e, à l'automne 2016, une réflexion visant à identifier les pratiques à promouvoir dans le but d'améliorer la performance environnementale du secteur porcin et la performance économique des entreprises qui en font l'adoption. La réflexion, à laquelle ont participé deux conseillères en agroenvironnement, a permis d'identifier notamment l'alimentation du troupeau en lien avec la réduction des rejets comme figurant parmi les thèmes prioritaires. C'est dans ce contexte que s'inscrit le présent article.*

# Alimentation et rejets, où en sommes-nous?

L'alimentation joue un rôle important lorsque vient le temps de parler des impacts de la production porcine sur les rejets et l'environnement. Chaque porc produit aura besoin de 350 à 400 kg de moulée (incluant la consommation de la truie ramenée par porc). Une partie des nutriments fournis par l'alimentation ne seront pas totalement assimil es et ainsi rejet es dans les fèces et l'urine. Les avancées, tant sur le plan de la nutrition, de la génétique que de la régie, ont permis, au cours des années, une réduction importante des rejets dans l'environnement.



Rappelons qu'en vertu du *Règlement sur les exploitations agricoles* (REA), les producteurs agricoles sont tenus de posséder un plan agroenvironnemental de fertilisation (PAEF) à jour et de déposer chaque année un bilan phosphore à l'équilibre au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). L'épandage des engrais organiques et minéraux en respect du PAEF permet de réaliser une fertilisation adéquate des cultures, tout en minimisant les risques pour l'environnement.

### Les cas du phosphore

Au Québec, le phosphore vient assurément au premier rang au banc des accusés lorsqu'on parle des impacts de la production porcine sur l'environnement. Le moratoire imposé au Québec, au début des années 2000, et levé en décembre 2004 avait été fortement influencé par un désir de mieux contrôler et de réduire les rejets en phosphore dans les lisiers. Il faut aussi se rappeler que les éleveurs de porcs ont été proactifs, en mettant en œuvre le premier plan agroenvironnemental en agriculture au Québec en 1996. Les éleveurs se sont ainsi fixé des objectifs environnementaux et ont notamment mis en œuvre des interventions à la ferme, telles que l'adoption de PAEF, l'incorporation de la phytase dans la moulée et l'augmentation du nombre de formulations dans l'alimentation.

Pourquoi le phosphore est-il un élément si important lorsqu'on parle de l'impact de la production sur l'environnement ?

Le phosphore présent de façon naturelle dans les grains est peu assimilable par le porc étant donné qu'une partie de ce phosphore est séquestré sous forme de phytate/acide phytique. Pour le maïs, par exemple, seulement 25 à 30 % du phosphore est naturellement disponible pour le porc. Pour le tourteau de soya, on parle de 40 %, tandis que pour la drêche de maïs, la digestibi-

lité est meilleure, se situant à 60 % environ.

Cette disponibilité faible et variable du phosphore contenu dans les ingrédients utilisés pose deux problèmes, soit celui de compléter les rations avec du phosphore inorganique et le fait que des quantités importantes de phosphore peuvent être rejetées.

Quelles avancées et réalisations, à l'échelle de notre industrie, ont permis de réduire les rejets en phosphore ?

### La phytase

Afin de rendre plus disponible le phosphore lié sous forme d'acide phytique dans les grains, l'ajout d'une enzyme, la phytase, permet de libérer une partie du phosphore en le rendant disponible pour le porc. L'ajout de phytase permet donc de mieux valoriser le phosphore contenu dans les grains et permet ainsi de réduire l'ajout de phosphore sous forme inorganique. Par le fait même, les rejets en phosphore sont réduits. L'autre facteur important est que l'efficacité des différentes sources de phytase a été améliorée au cours des années avec l'arrivée de phytases de nouvelles générations qui sont entre 25 et 30 % plus efficaces pour libérer le phosphore lié sous forme d'acide phytique. Au début des années 2000, l'utilisation de la phytase permettait une réduction des rejets de l'ordre de 25 à 35 % en moyenne. Aujourd'hui, selon les types de rations et les grains utilisés, les nouvelles phytases, lorsqu'utilisées de façons optimales, vont

permettre de réduire les rejets de 40 à 60 % (tableau 1).

L'autre aspect d'intérêt est la réduction du coût d'alimentation généré par l'utilisation de la phytase. En fonction des doses de phytases optimales pouvant être incorporées, des types de rations/grains utilisés et du type de phytase, les économies peuvent être de l'ordre de 2 à 7 \$/tonne en moyenne pour les aliments des porcelets et porcs en croissance.

### Les besoins en phosphore et les normes de l'Agence canadienne

Un autre facteur important quand on parle du phosphore est de bien connaître les besoins réels des porcs et de formuler des rations qui répondent aux besoins sans avoir d'excès et en limitant les marges dites de sécurité.

Cela peut représenter un bon défi dans certains cas, car, en tant que spécialiste en nutrition porcine, il faut pouvoir faire face à différentes demandes des éleveurs et aussi à la variabilité dans les performances des porcs. De façon simpliste, les besoins des porcs sont maintenant exprimés en matière de phosphore disponible ou digestible et pour finir, basé sur un besoin en gramme/jour. Donc, en principe, les rations pour les différentes catégories de poids d'un porc doivent être formulées avec un niveau « X » de phosphore permettant de satisfaire, selon la consommation du porc, ses besoins quotidiens. Les marges de sécurité jadis

**Tableau 1 Impact de la phytase sur les rejets en phosphore pour des porcs de 6 à 130 kg**

PHOSPHORE	SANS PHYTASE	AVEC PHYTASE
P total ingéré kg/porc	1,58	1,11
P retenu kg/porc	0,63	0,63
P excrété kg/porc	0,95	0,48
Réduction obtenue		50 %

Phosphore retenu : 5,1 g/kg de gain de poids vif

utilisées ont été au fil du temps réduites afin d'être plus proches des besoins réels des animaux, sans toutefois compromettre leurs performances.

Une autre réalité à laquelle nous devons faire face est liée au *Règlement sur les aliments du bétail* de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) qui stipule entre autres que les moulées pour porcs doivent contenir un minimum de 0,50 % de phosphore au total. Cette norme fait partie de la table 4 des aliments du bétail et elle fait état de loi lors des inspections de l'ACIA. L'enjeu, avec ce seuil minimum, est qu'il ne reconnaît pas le fait que l'industrie utilise maintenant de la phytase dans ses rations pour porcs, ce qui permet de réduire les quantités de phosphore ajouté dans les rations.

Dans le tableau 2, on voit donc clairement que le niveau de phosphore total des deux rations avec phytase est sous le seuil minimum spécifié dans la table 4 du *Règlement sur les aliments du bétail* de l'ACIA. Si on veut respecter à la lettre le seuil de phosphore minimum de 0,50 % dans les rations par rapport à une utilisation optimale de la phytase, on va augmenter les rejets en phosphore de 35 à 40 %. Par contre, l'utilisation de formules clients nous permet de formuler des rations ayant un niveau optimal de phosphore digestible, tout en utilisant la phytase, et ce, sans avoir un seuil minimum de phosphore total à 0,50 %. L'industrie de l'alimentation animale a fait des représentations au cours des dernières années pour que les normes en phosphore, entre autres,

soient révisées et ajustées avec les nouvelles réalités en nutrition porcine. Un projet de révision est en cours d'étude avec l'espoir de voir des changements apportés sous peu.

### Les rejets en azote

Bien que le phosphore ait été au centre des préoccupations lorsqu'on parle des impacts de la production porcine sur l'environnement, l'azote est aussi un autre nutriment dont il faut tenir compte. L'azote excrété provient principalement de la digestion des protéines contenues dans les rations pour les porcs. Étant donné que 60 à 70 % de l'azote ingéré est rejeté, il faut tenter d'éviter les excès de protéines dans les rations. D'un autre côté, l'amélioration génétique en matière de rendement en maigre des porcs a amené une augmentation des besoins en acides aminés afin d'optimiser les performances et le rendement en maigre de la carcasse, ce qui a pour effet d'augmenter, en principe, les besoins en protéines brutes des rations.

En ce qui concerne la formulation des aliments, l'accent est mis sur les acides aminés et non nécessairement sur le pourcentage de protéines brutes de la ration. Les sources de protéines végétales, principalement le tourteau de soya, sont une source importante d'acides aminés. Il y a aussi l'ajout d'acides aminés de synthèse qui permet un apport important, et ce, en réduisant l'ajout de sources de protéines végétales, et par le fait même, la quantité de protéines brutes de la ration. Aujourd'hui, la plupart des aliments

pour les porcs sont supplémentés avec des acides aminés de synthèse, tels que la lysine, la méthionine, la thréonine, le tryptophane et aussi parfois avec la valine. Une formule pour porcs doit être équilibrée en fonction des besoins établis pour chaque acide aminé et il demeure essentiel de compléter la ration avec des sources de protéines végétales afin d'apporter les autres acides aminés essentiels et non essentiels non disponibles sous forme synthétique. Il y a donc un certain niveau de protéine brute minimal, apporté par les sources de protéines végétales, à respecter lors de la formulation des aliments.

Il est clairement démontré avec l'exemple du tableau 3, que l'ajout de lysine digestible et d'un profil d'acides aminés essentiels équilibrés permet de formuler des rations plus basses en protéines brutes ce qui procure également des économies substantielles au chapitre des coûts d'alimentation. La combinaison de connaissances accrues en nutrition concernant les besoins en acides aminés, des prix plus attractifs et d'une meilleure disponibilité des acides aminés de synthèse, nous permet maintenant de formuler des rations avec des niveaux plus élevés en matière d'apport en acides aminés de synthèse comparativement à ce qui était fait au début des années 2000, et ce, tout en ayant des niveaux de protéines plus bas dans les rations.

Il faut aussi noter que la réduction des rejets d'azote contribue également à réduire les odeurs et les émissions de gaz à effet de serre.

**Tableau 2 Impact de la phytase sur les niveaux totaux de phosphore dans les rations**

Nutriment	Sans Phytase	Phytase 2 <sup>e</sup> génération	Phytase 3 <sup>e</sup> génération
Phosphore total %	0,55	0,41	0,37
Phosphore disponible %	0,28	0,28	0,28

Formule porcs en croissance type avec 750 FTU de phytase ajoutée

### AUTRES FACTEURS CLÉS INFLUENÇANT LES REJETS

#### La conversion alimentaire

Il est évident qu'une amélioration de la conversion alimentaire va permettre de réduire les rejets de phosphore et d'azote. L'amélioration génétique, des facteurs de régie et des connaissances accrues en nutrition ont tous eu pour effet de réduire la quantité d'aliments

**Tableau 3 Impact de l'ajout des acides aminés de synthèse sur les rejets d'azote**

Nutriments	Sans ajout Lysine	2,5 kg/t de Lysine HCL*	4,5 kg/t de Lysine HCL*
% protéines brutes	20,00 %	17,25 %	15,00 %
Azote ingéré kg/porc	8,80	7,60	6,60
Azote retenu kg/porc	2,35	2,35	2,35
Azote excrété kg/porc	6,45	5,25	4,25
% de réduction		<b>-19 %</b>	<b>-34 %</b>
Impact prix moulée \$/porc		-5,5 \$/porc	-8,25 \$/porc

Porc de 28-130 kg, 275 kg moulée et 23 grammes azote retenu/kg de gain vif

Formule à 0,88 % de lysine digestible et 2 500 kcal/kg d'énergie nette

\*Avec ajout de méthionine, thréonine et tryptophane pour équilibrer les ratios d'acides aminés

nécessaire pour produire 1 kg de poids. Si on prend le même programme alimentaire, une amélioration de 4 % (0,10 point) du taux de conversion, pour des porcs en croissance, va permettre de réduire les rejets en azote d'environ 6 % et ceux en phosphore de 8 %.

Voici quelques points de régulation à la portée des éleveurs et qui permettent une amélioration de la conversion alimentaire :

- Réduire le gaspillage par un ajustement adéquat des trémies.
- Avoir un espace suffisant à la trémie.
- Faire un suivi de la granulométrie afin d'améliorer la digestibilité des nutriments.
- Optimiser la densité énergétique des aliments tout en considérant les impacts sur le coût d'alimentation.
- Fournir un environnement confortable aux porcs, principalement au chapitre du contrôle de la température dans les bâtiments en période de temps plus froid.
- Appliquer les règles de biosécurité et travailler de concert avec le vétérinaire afin d'optimiser le statut sanitaire de l'élevage.

### Le nombre de phases alimentaires

Un autre facteur non négligeable pour

réduire les rejets est le nombre de phases de moulée utilisées, surtout en période d'engraissement. Lorsqu'on doit formuler des aliments pour des porcs entre 25 et 130 kg, il faut tenir compte que les besoins en protéines/acides aminés et en phosphore, entre autres, seront différents pour un porc de 25 kg et un porc de 130 kg. On va normalement formuler les aliments afin de satisfaire les besoins des porcs en fonction de leur poids, sachant que les besoins sont plus élevés pour un porc de 25 kg que de 50 kg. Ainsi, le fait de pouvoir utiliser plus qu'une seule phase alimentaire va permettre de mieux cibler les besoins en fonction des strates de poids déterminées et d'éviter alors les excès de nutriments. Si on passe de deux à trois phases alimentaires, on va réduire les rejets en azote et en phosphore de 4,5 à 5 %. Si on utilise une quatrième phase, on double encore le % de réduction des rejets.

### Le poids d'abattage

L'augmentation du poids d'abattage au fil du temps a eu pour effet de mettre plus de pression sur les rejets. Si on compare un porc de 125 kg et un de 130 kg à la sortie de l'élevage, il y aura une augmentation des rejets de 7 à 8 % en azote et phosphore par porc produit.

Soulignons que les avancées en matière de génétique, entre autres, ont permis un maintien, voire une amélioration globale de l'efficacité alimentaire, ce qui est venu atténuer grandement l'effet de l'augmentation du poids d'abattage sur les rejets.

### Où en sommes-nous aujourd'hui comparativement aux années 90?

La production porcine a connu une évolution impressionnante au cours des 30 dernières années. Le secteur a fait des progrès indéniables à tous les chapitres, tant dans le domaine technique qu'environnemental. Quels sont les impacts de tous ces progrès sur les rejets en phosphore et en azote des porcs élevés au Québec ? Les trois scénarios présentés dans le tableau 4 représentent la réalité de la production porcine pour trois périodes distinctes, soit le milieu des années 90, le début des années 2000 et aujourd'hui, en 2017. Des hypothèses pour chaque période, tant au chapitre des performances que de l'alimentation, ont été émises afin de faire une estimation des rejets en phosphore et en azote.

On voit clairement, dans le tableau 5, les progrès réalisés au cours des trois dernières décennies où les rejets en azote et en phosphore ont été réduits de 18 et

## ENVIRONNEMENT

50 % respectivement. On peut prévoir que les avancées technologiques dans les domaines de la nutrition, de la génétique et de la régie vont permettre de continuer de réduire l'empreinte environnementale de la production porcine. Les phytases vont probablement devenir encore plus efficaces. L'alimentation de précision, tant chez les porcelets, les porcs en croissance que chez les truies, pourra permettre une plus grande réduction des rejets. À tout cela s'ajoute le fait que les avancées réalisées au cours des années ont aussi un impact positif sur le coût de production. Si on prend l'hypothèse des progrès accomplis, depuis le début des années 2000, au chapitre de la conversion ali-

*Compte tenu de l'importance du thème de l'alimentation, les Éleveurs de porcs du Québec soutiennent la Chaire de recherche sur les stratégies alternatives d'alimentation des porcs et des volailles : approche systémique pour un développement durable (50 000 \$ annuellement pour 5 ans) établie à l'Université Laval ainsi que Swine Innovation Porc pour un montant annuel d'environ 175 000 \$ et dont certains projets portent notamment sur l'alimentation de précision des porcs.*

mentaire, de l'utilisation des phytases et des acides aminés, on constate que le coût de production a été réduit d'environ 4 à 5 \$/porc produit. ■



**Tableau 4 Hypothèses retenues pour estimer l'impact des progrès en production porcine sur les rejets en azote et phosphore dans le lisier**

PÉRIODE	MILIEU ANNÉES 90	DÉBUT 2000	AUJOURD'HUI
Productivité truie (porcelet/truie/année)	22	25	27
Poids abattage (kg)	110	120	130
TCA pouponnière	1,60	1,55	1,50
TCA engraissement	2,65	2,60	2,55
Nb de phases de moulée en engraissement	2	3	4
Acides aminés	Lysine seulement	Lysine 2-3 kg/t max + méthionine+thréonine	Lysine 5 kg/t max + méthionine+thréonine+tryptophane+valine
Phytase	Pas/peu utilisée	500 FTU 2 <sup>e</sup> génération	750 FTU 3 <sup>e</sup> génération

TCA= Taux de conversion alimentaire  
FTU = Unités Phytase

**Tableau 5 Impact des progrès en production porcine sur les rejets en azote et phosphore**

PÉRIODE	MILIEU ANNÉES 90	DÉBUT 2000	AUJOURD'HUI
Azote ingéré (kg/porc)	8,67	8,38	7,97
Azote excrété (kg/porc)	5,70	5,25	4,62
Réduction azote rejeté (%)		-8 %	-18 %
Phosphore ingéré (kg/porc)	1,85	1,51	1,34
Phosphore excrété (kg/porc)	1,18	0,80	0,59
Réduction phosphore rejeté (%)		-32 %	-50 %

Azote retenu constant à 23 g/kg de poids

Phosphore retenu à 5,6 g/kg de poids pour les truies et 5,1 g/kg de gain pour les porcelets et porcs en croissance.