

La condition
corporelle
de vos truies
reproductrices

Ce
qu'il
faut
savoir



Juin 2007

Nathalie Plourde B. Sc. A.
conseillère technique



Centre de
développement du
porc du Québec inc.



Table des matières

Mise en situation	2	Importance des éléments minéraux	9
Lignées hyperprolifériques et potentiel de productivité des truies	2	Épuisement des réserves minérales corporelles	9
Points négatifs à considérer	2	Coup d'œil sur les éléments minéraux traces	10
Suivi de l'état corporel des truies	3	Mécanismes d'utilisation des réserves minérales	12
Avantages d'un meilleur suivi	3	Importance des réserves adipeuses, musculaires et minérales : principes fondamentaux	12
Problèmes associés aux truies trop maigres ou mobilisant trop de réserves en lactation	4	Acides aminés, hormones et reproduction	13
Problèmes associés aux truies trop grasses	4	Gènes, hormones et reproduction	14
Évaluation de la condition corporelle... comment faire ?	5	Fragilité des truies primipares	16
Estimation des réserves corporelles	5	Pour résumer	16
Faut-il abandonner la grille de notation ?	6	De la théorie... ..	16
Privilégier l'évaluation des réserves corporelles par ultrasons ?	7	À la pratique... ..	16
L'épaisseur de gras dorsal, ce qu'il faut retenir... ..	7	Vérification des réserves corporelles et cycle reproducteur	17
Variations d'épaisseur de gras dorsal entre la mise bas et la fin de la lactation	7	De la recherche à l'application à la ferme	17
Objectif à cibler	8	Des professionnels à votre service	18
Importance du poids et des protéines corporelles	8	Références	18





Mise en situation

Lignées hyperprolififiques et potentiel de productivité des truies

Au cours des dernières années, le potentiel de productivité des truies a progressé rapidement :

- Le nombre de porcelets sevrés par truie par année est passé de 16 à 22 en moyenne au cours des 30 dernières années et les meilleurs élevages ont déjà atteint des performances de 30 porcelets sevrés/truie productive/an (Close et Cole, 2000).
- La truie est plus jeune et plus maigre au moment de la première saillie (l'épaisseur du gras dorsal a été réduite de 50 % au cours des 30 dernières années) (Close et Cole, 2000).
- La production laitière de la truie d'aujourd'hui dépasse les 10 kg de lait/jour, ce qui représente une augmentation de plus de 25 % comparativement à leurs congénères d'il y a 20 ans (Clowes, 2006).

Points négatifs à considérer



En dépit de l'amélioration de la productivité des truies, certains faits, moins positifs, sont aussi à considérer :

- Le taux de remplacement des truies reproductrices a excédé 50 % entre 1998 et 2002. Les problèmes de reproduction constituaient les principales raisons de la réforme, mais les problèmes de membres et de blessures n'étaient pas à négliger. Les truies réformées ont eu en moyenne seulement 4,4 portées (PigChamp, 1998-2002, cité par Stalder *et al.*, 2005). Or, ce n'est qu'à la troisième portée qu'une truie permet de dégager un profit pour rémunérer le travail de l'exploitant (Morin et Thériault, 2005).

- Un portrait de la réforme des truies d'une centaine d'entreprises québécoises (données de 1999 à 2003) révèle que les problèmes reproducteurs affectent les truies de toutes les parités, mais plus particulièrement les jeunes truies; plus de 40 % des truies réformées pour cette raison sont des truies nullipares, primipares ou de 2^e portée (Morin et Thériault, 2005).
- Pour plusieurs génotypes, l'appétit de la truie n'a pas augmenté avec sa productivité et son plus grand besoin en éléments nutritifs. Le résultat conduit fréquemment à une fatigue importante de la truie, en particulier lors des premières mises bas, et à un plus petit nombre de porcelets sevrés par truie tout au long de sa vie (Aherne, 2005).
- Plusieurs chercheurs et spécialistes ont associé le problème de la courte durée de la vie reproductrice de la truie à la perte de réserves corporelles (incluant le muscle et le gras) au cours des cycles successifs de production.

Produire de plus en plus, tout en étant plus maigres... voilà le défi des truies modernes. Or, la truie ne peut compter que sur son alimentation et ses propres réserves corporelles (gras, muscle, os) pour maintenir ses performances. Il est donc primordial d'arriver à évaluer et maîtriser correctement les réserves corporelles des truies reproductrices. La réalisation de cet objectif implique « un meilleur suivi de l'état corporel des truies ».

Suivi de l'état corporel des truies

Avantages d'un meilleur suivi

Selon Barcello (2005), voici les principaux avantages d'un meilleur suivi de l'état corporel des truies :

- Meilleur contrôle de l'alimentation en gestation (évite les dépenses reliées à la surconsommation)
- Meilleure prise alimentaire en lactation
- Amélioration du développement corporel des primipares
- Réduction des jours non productifs
- Réduction de l'intervalle sevrage-saillie fécondante
- Amélioration du taux de mises bas
- Accroissement des porcelets nés-totaux et nés vivants
- Contribution à une meilleure santé des porcelets
- Accroissement de la longévité des truies
- Réduction du taux de remplacement



Problèmes associés aux truies trop maigres ou mobilisant trop de réserves en lactation

Voici ceux qui sont mentionnés par les chercheurs Faccenda (2006), Goodband *et al.* (2006), Quesnel (2005) et Quiniou (2004).

- Production laitière diminuée et croissance des porcelets ralentie
- Sensibilité aux lésions traumatiques (manque de gras de couverture)
- Réduction de la longévité des truies
- Mises bas prématurées plus fréquentes avec des porcelets de faible poids à la naissance et généralement plus sujets aux entérites
- Moins bonnes performances de reproduction : diminution de la taille de la portée subséquente en raison des effets de la perte de réserves corporelles en cours de lactation sur la survie embryonnaire. Cette altération peut être liée aux moindres qualités ovocytaire et folliculaire et/ou à des perturbations de l'environnement hormonal intra-utérin
- Allongement de l'intervalle sevrage-oestrus (ISO), surtout chez les jeunes femelles*

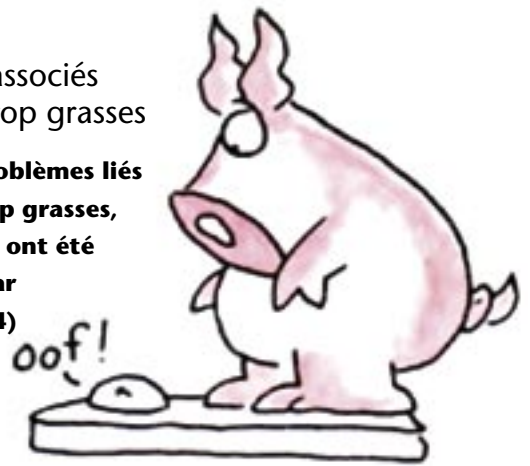
***Note :**

Dans les troupeaux modernes, la majorité des truies reviennent en chaleur entre 4 et 6 jours après le sevrage des porcelets. Cependant, il faut savoir qu'un allongement même minime de l'ISO (7 à 10 jours) est associé à une baisse notable des performances de reproduction ultérieures, dont le taux de gestation et la taille de portée (Vesseur *et al.*, 1994; Le Cozler *et al.*, 1997, cités par Quesnel, 2005). Cette diminution des performances de reproduction est due au fait que les follicules pré-ovulatoires produits sont de qualité moindre (plus petite dimension que la normale) (Foxcroft *et al.*, 2006).

La présence de truies trop maigres ou trop grasses dans le troupeau reproducteur entraîne des problèmes réels qui sont de plus en plus connus des producteurs.

Problèmes associés aux truies trop grasses

Quant aux problèmes liés aux truies trop grasses, voici ceux qui ont été répertoriés par Quiniou (2004) et Faccenda (2006) :



- Problèmes de membres plus fréquents (risque de réforme accru)
- Problèmes urinaires plus fréquents
- Susceptibilité aux problèmes de constipation et de mammites
- Difficultés à la mise bas
- Sensibilité accrue à la chaleur
- Consommation alimentaire réduite en lactation, donc les truies puisent les nutriments nécessaires à la production laitière dans leurs réserves corporelles (voir note)
- Risque d'entamer une carrière de « truie accordéon »**

****Note :**

Selon l'amplitude de la mobilisation des réserves corporelles, la truie sera sujette aux mêmes problèmes de reproduction mentionnés précédemment pour les truies trop maigres ou ayant mobilisé en excès leurs réserves corporelles au cours de la lactation.

Évaluation de la condition corporelle... comment faire ?

L'évaluation de la condition corporelle des cochettes ou des truies peut se faire à l'aide de deux paramètres : le poids et l'estimation des réserves corporelles. L'évaluation des réserves corporelles implique l'estimation des réserves adipeuses et musculaires.

Estimation des réserves corporelles

Deux outils sont actuellement utilisés pour estimer les réserves corporelles des truies : la grille de notation visuelle et l'ultrasonographie.

Grille de notation visuelle

Basée sur la description visuelle de certains repères anatomiques, selon un système de notation de 1 à 5. Cette méthode est la plus communément utilisée pour estimer les réserves corporelles des truies en raison de la simplicité apparente de sa mise en application.

Évaluation de l'épaisseur de gras dorsal par ultrasonographie

Mesure effectuée avec un appareil à ultrasons spécialisé. Elle est prise au site P2, situé à 6,5 cm de la ligne médiane dorsale au niveau de la dernière côte (Figure 1). Cette méthode est considérée très fiable pour estimer les réserves corporelles.

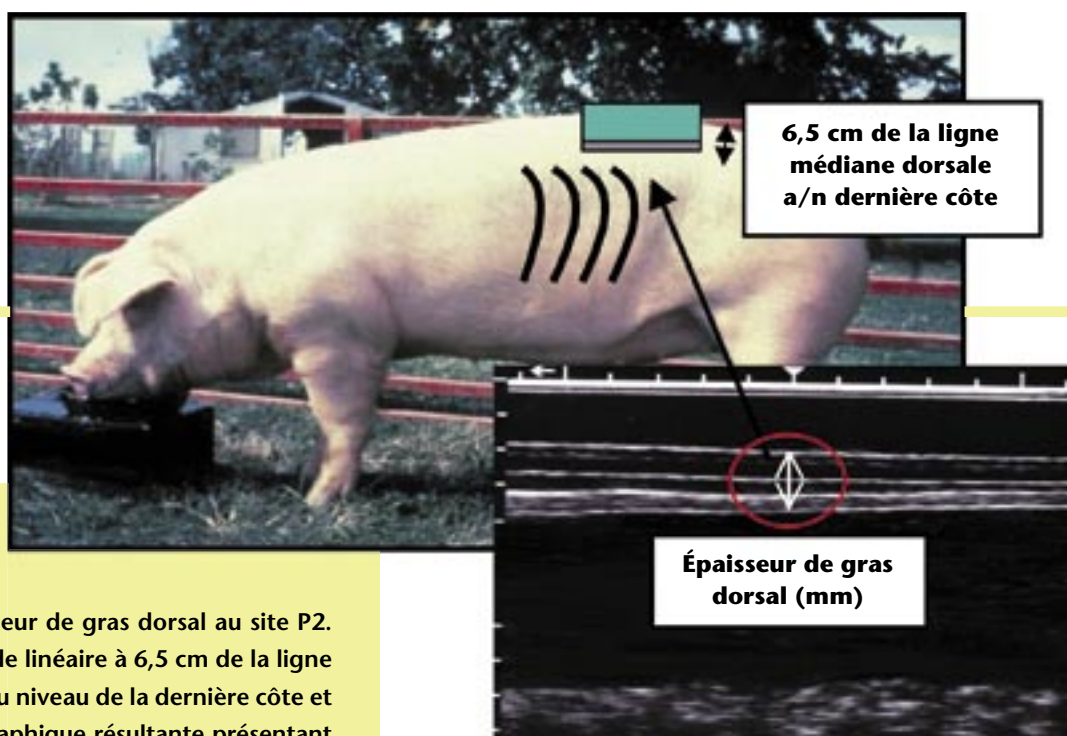
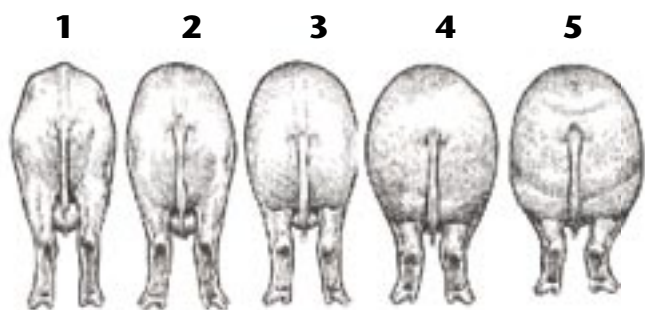


Figure 1

Mesure de l'épaisseur de gras dorsal au site P2. Position de la sonde linéaire à 6,5 cm de la ligne médiane dorsale au niveau de la dernière côte et image ultrasonographique résultante présentant les trois couches de gras dorsal mesurées pour évaluer l'état de chair de l'animal

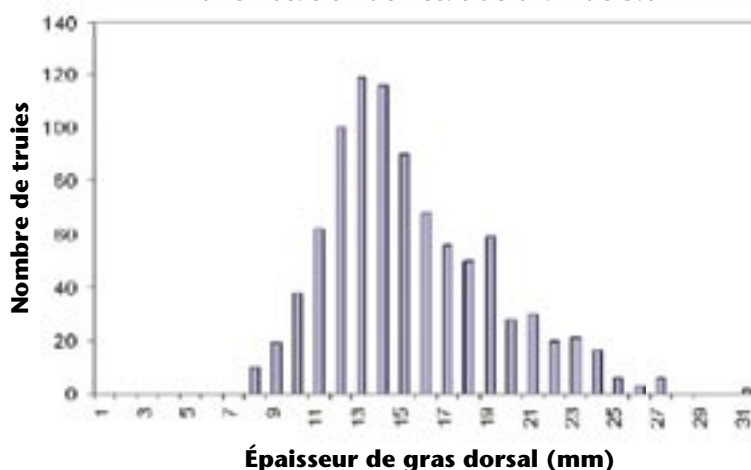


Grille de notation de l'état de chair de la truie allant de 1 (maigre) à 5 (grasse)
(tiré de CPAQ – Guide Porc, 1996)



Mesure P2 au niveau de la dernière côte, à 6,5 cm de la ligne médiane dorsale

Épaisseur de gras dorsal (P2) selon une notation de l'état de chair de 3.0



Les divergences importantes d'estimation de réserves corporelles obtenues par les deux méthodes (grille de notation visuelle et évaluation aux ultrasons de l'épaisseur de gras dorsal) révèlent la marge d'erreur importante liée à la méthode de la grille de notation visuelle (les résultats de travaux tirés de Hughes et Smits (2002) et Young *et al.* (2001), que Young et Aherne (2005) ont cités, démontrent bien cette problématique (Figure 2)).

Faut-il abandonner la grille de notation ?

En fait, l'évaluation visuelle de l'état de chair des truies à l'aide de la grille de notation est possible, mais cette méthode reste moins précise que celle basée sur les ultrasons. La corrélation entre l'évaluation visuelle de la condition corporelle et les mesures de gras dorsal obtenues par ultrasonographie va de faible à moyenne (Maes *et al.*, 2004).

Figure 2

Évaluation de l'épaisseur du gras dorsal au site P2 sur des centaines de truies dont la notation de l'état de chair visuelle était de 3. On note une forte dispersion de l'épaisseur de gras (de 8 à 27 mm pour la même note d'état de chair de 3) (tiré de Hughes et Smits, 2002 et Young *et al.*, 2001, cités par Young et Aherne, 2005)

Pourquoi la grille de notation est-elle moins précise que les ultrasons ?

Parce que c'est une évaluation subjective et que l'effet de l'évaluateur est très important. Elle ne permet pas de différencier les truies grasses de certaines truies plus musclées, mais maigres.

Privilégier l'évaluation des réserves corporelles par ultrasons ?

Oui. La mesure de l'épaisseur de gras dorsal au site P2, simple, rapide et objective, permet de connaître précisément l'état d'engraissement de chaque truie et de mettre en place un programme alimentaire plus adapté à ses besoins.

Une mauvaise évaluation des réserves corporelles des truies peut entraîner la sous-alimentation ou la suralimentation de certaines truies, ce qui, dans les deux cas, nuit à leur performance de reproduction et ne permet pas au producteur d'exploiter leur plein potentiel de productivité. De plus, d'un point de vue économique, le coût relié à l'alimentation du troupeau est important et le gaspillage doit être évité.

L'épaisseur de gras dorsal, ce qu'il faut retenir...

L'épaisseur de lard dorsal n'est pas en lui-même un bon indicateur prédictif de performance mais, par contre, c'est un bon indicateur des réserves corporelles des truies (Aherne, 2006).

Qu'est-ce que cela signifie ? **Simplement que la mesure de l'épaisseur du gras dorsal à elle seule ne constitue pas une solution unique.**

Variations d'épaisseur de gras dorsal entre la mise bas et la fin de la lactation

Un des points primordiaux consiste à éviter les variations importantes d'épaisseur de gras dorsal entre la mise bas et la fin de la lactation.

Dourmad *et al.* (2001) avaient observé une variabilité assez importante de l'épaisseur de gras dorsal, aussi bien entre truies (écart type = 5,4 mm, coefficient de variation = 28 %) qu'entre élevages (écart type = 2,6 mm, coefficient de variation = 13 %). Par contre, selon eux, **ce qui caractérisait le plus les élevages performants, c'était le faible niveau de la variation de l'épaisseur de gras dorsal au cours de la lactation : 3,2 mm de perte de gras dorsal par truie en moyenne.** (Ces résultats ont été obtenus par la comparaison des données de productivité des troupeaux performants). Ils en avaient conclu qu'il était **possible d'obtenir de très bonnes performances de reproduction avec des niveaux moyens d'épaisseur de gras dorsal relativement différents d'une truie à l'autre, en autant que les situations extrêmes étaient évitées et que les variations de gras dorsal soient minimisées au cours de la période de lactation.**

Ces résultats sont dus au fait que la génétique et la physiologie de chaque truie, sans compter l'effet de la régie d'élevage, amènent une grande variabilité au niveau des performances et de la longévité de chaque animal, pour un même niveau de réserves corporelles.

Des essais au niveau commercial sont aussi venus confirmer les résultats des études scientifiques. Après 5 ans d'observation d'un troupeau de 1 700 truies (plus de 30 000 mesures d'épaisseur de gras dorsal), M. Lefebvre de la Ferme Aldo inc. en est venu à la conclusion qu'à partir d'une perte de 2 mm de gras dorsal durant la lactation, chaque millimètre supplémentaire de perte diminue la taille de la portée suivante d'au moins 0,2 porcelet (Lefebvre, 2005).



Objectif à cibler

Même si l'objectif concernant l'épaisseur de gras dorsal des truies peut varier d'un animal à l'autre, certains points de repère ont été ciblés :

- une épaisseur de gras dorsal de 16 à 19 mm au sevrage et de 18 à 22 mm à la mise bas, indépendamment du rang de portée, l'écart entre ces deux objectifs devant se situer entre 2 et 4 mm.
- pour les jeunes truies en première gestation, l'objectif d'au moins 16 mm (P2) à la saillie peut être trop élevé avec les génotypes actuels, une valeur de 14-15 mm semble plus appropriée (Caugant *et al.*, 1999).

Importance du poids et des protéines corporelles

Au-delà de l'épaisseur de gras dorsal, plusieurs chercheurs ont aussi démontré l'importance du poids et des protéines corporelles sur les performances des truies :

- Les performances des truies (taille des follicules ovariens, croissance de la portée et futures performances de reproduction) **commencent à diminuer lorsqu'elles perdent plus 10 % de leur masse protéique** au cours de la lactation. Plus l'animal est léger, plus la quantité de protéines qu'il peut mobiliser est faible (Clowes *et al.*, 2003a ; Clowes *et al.*, 2003b).
- Les pertes de poids supérieures à 10 kg sur une période de 21 jours de lactation doivent être évitées. Les conséquences sont une réduction de la vitesse de croissance des porcelets, une réduction du poids de portée au sevrage, une augmentation de l'ISO, une diminution de la taille de portée subséquente et une augmentation du taux de réforme des truies. Ce n'est donc pas seulement la perte de réserves adipeuses qui est importante; les réserves musculaires sont aussi à considérer (Close et Cole, 2000).

- Une perte de poids en lactation de 10 à 15 % (gras et muscle confondu) entraîne une diminution de la production laitière et des performances de reproduction subséquentes (King et Dunkin, 1985, Verstegen *et al.*, 1985, Aherne et Kirkwood, 1985 et Prunier *et al.*, 1993, cités par Clowes *et al.*, 2003 a et b).
- Newton et Mahan (1993) et Williams *et al.* (2005) ont conclu **qu'un poids minimal d'environ 135 kg à la première saillie** optimise les performances à long terme. En effet, le nombre de porcelets nés vivants diminuait de 1,5 ou plus sur 3 parités lorsque les truies pesaient moins de 135 kg à leur première saillie.
- Un poids élevé à la mise bas permettrait aux truies de mieux supporter un déficit nutritionnel pendant la lactation sans que leurs performances de reproduction ne soient affectées. Néanmoins, comme l'appétit des truies en lactation est inversement lié à leur adiposité à la mise bas, **il semble souhaitable de favoriser le dépôt protéique pendant la gestation sans exagérer le dépôt lipidique** (Quesnel, 2005).

Ainsi, pour bien performer, les truies doivent entrer en reproduction suffisamment matures, en condition corporelle adéquate, avec des réserves de gras et une masse musculaire adéquates. Les animaux qui n'ont pas les réserves corporelles suffisantes lors de leur arrivée dans le troupeau reproducteur n'arrivent généralement pas à couvrir un nombre suffisant de parités (Close et Cole, 2004).

Importance des éléments minéraux

Sans amoindrir l'importance de l'énergie et des protéines, des chercheurs ont aussi démontré que plusieurs problèmes de reproduction et/ou réforme pouvaient être provoqués par une carence alimentaire en certains éléments minéraux.

Selon Close (1999), les minéraux sont des nutriments dont le rôle est souvent sous-estimé. Leur présence dans l'alimentation en quantités adéquates est souvent prise pour acquis. Ils sont nécessaires pour maintenir les fonctions corporelles, pour optimiser la croissance et la reproduction et pour assurer une bonne réponse immunitaire. La santé de l'animal peut être influencée par l'apport en éléments minéraux et une carence de ces éléments peut causer une réduction considérable des performances.

Épuisement des réserves minérales corporelles

Les carences en éléments minéraux, à court et moyen termes, en plus d'avoir des répercussions au niveau physiologique (systèmes reproducteur, immunitaire, etc.) forceraient la truie à drainer ses propres réserves corporelles en éléments minéraux pour répondre à la demande des porcelets au cours de la gestation et de la production laitière.

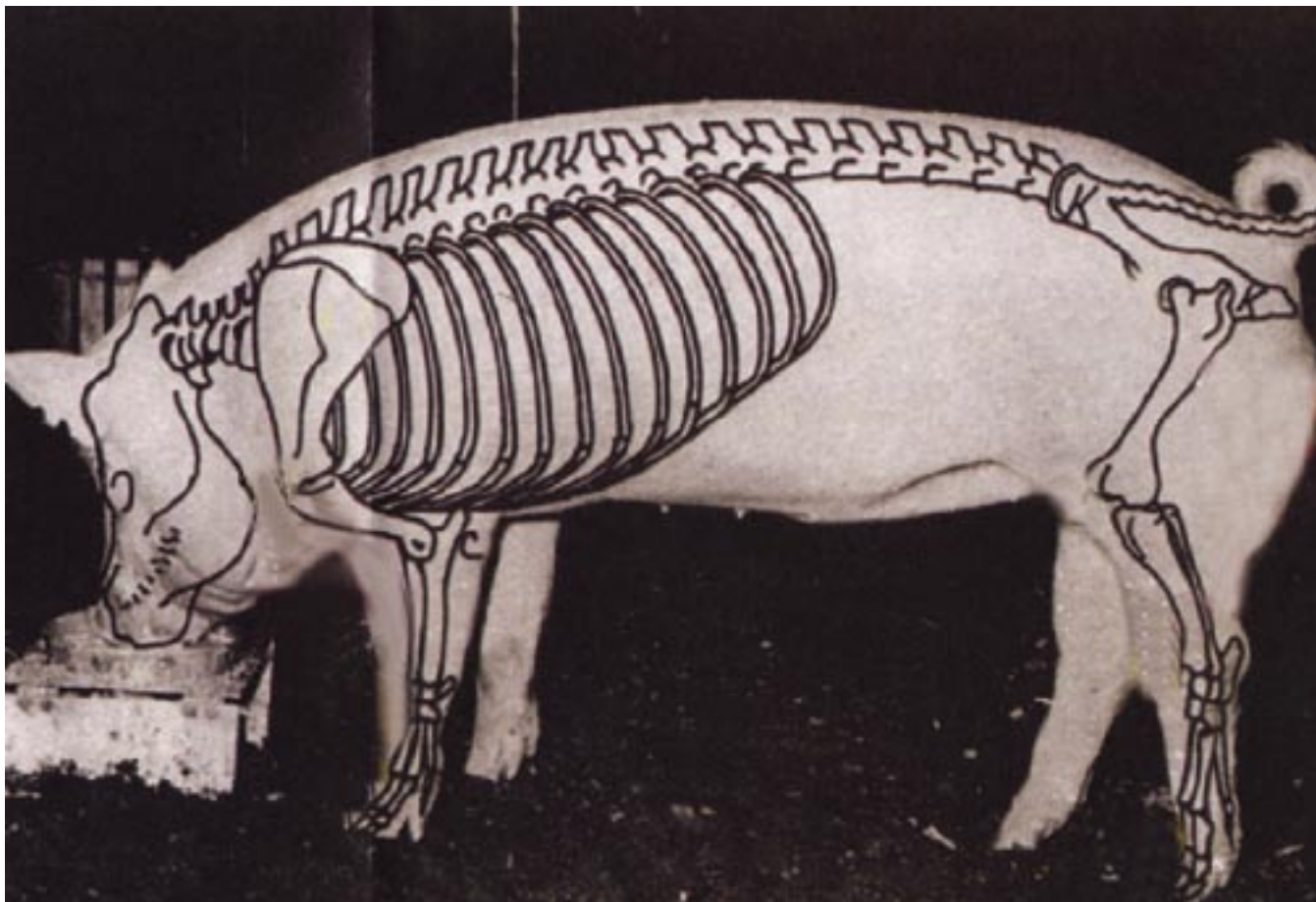
L'épuisement des réserves minérales corporelles (principalement en ce qui concerne le Ca et le P), peut entraîner une déminéralisation osseuse chez l'animal, laquelle serait difficilement ou non réversible et pourrait être responsable, entre autres, de problèmes de membres tels que l'ostéochondrose, entraînant une réforme précoce des truies (Close et Cole, 2000).



Source : Swine Nutrition Guide, Prairie Swine Centre, 1989

Selon Fehse et Close (2000), il n'est pas impossible que certaines truies aient suffisamment de réserves minérales corporelles pour maintenir une productivité élevée durant 2-3 parités. Cependant, bien qu'une certaine reconstitution des réserves se produise au cours de la gestation, il peut se produire un certain épuisement des réserves avec le temps. Selon ces auteurs, cela peut devenir apparent par la réduction de la productivité et une augmentation des réformes lors des dernières parités.

Mahan et Newton (1995) croyaient aussi qu'une des raisons possibles des réformes plus importantes qui se produisent chez les truies plus âgées pourrait être leurs réserves minérales réduites. Selon ces chercheurs, la demande minérale durant la gestation et la lactation entraînerait une diminution du contenu en minéraux corporels (incluant tissus, os et sang) à moyen terme. Ils ont démontré que le contenu corporel des truies après le sevrage de la 3^e portée était significativement plus bas que celui des truies du même âge ou plus vieilles non en production.



Source : Gill Selection Pocket Guide, Pork Checkoff, 2006

Cette diminution était particulièrement évidente pour le Ca, P, Mg, K, Na et Zn. Pour certains minéraux, le contenu corporel était réduit de plus de 20 %. Plus le niveau de productivité était élevé, c'est-à-dire plus le poids de la portée au sevrage était élevé, plus la teneur corporelle en minéraux des truies était faible. Par exemple, le contenu corporel en Ca et P de ces truies avec un poids de portée inférieur à 55 kg à 21 jours d'âge était plus élevé que celui des truies dont le poids de portée était supérieur à 60 kg. Ainsi donc, même si les animaux ont été nourris selon les niveaux recommandés, une déminéralisation importante de la structure osseuse de la truie s'est produite pour rencontrer les besoins reliés au

niveau de production laitière élevé. Il est donc fort probable que les truies modernes hyperprolifiques, dont les réserves minérales corporelles diminuent, soient incapables de maintenir un niveau élevé de productivité (Close, 2003).

Coup d'œil sur les éléments minéraux traces

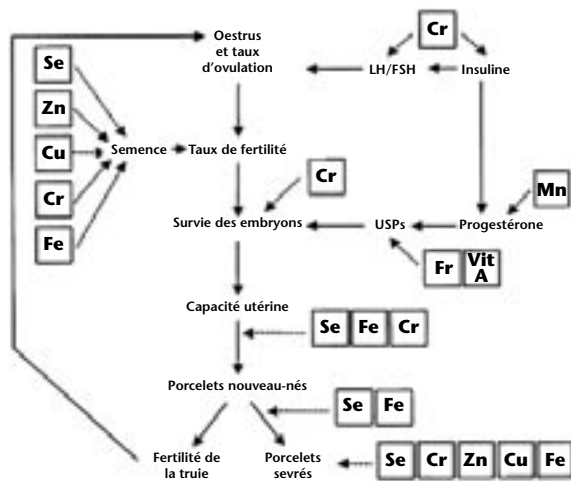
L'importance de l'apport en calcium et phosphore dans l'alimentation des animaux pour l'intégrité de la structure osseuse et la maintenance de plusieurs fonctions physiologiques est reconnue depuis fort longtemps. Par contre, l'importance des oligo-éléments est de plus en plus soulignée par les chercheurs.

Selon Fehse et Close (2000), les minéraux tels que le fer (Fe), le cuivre (Cu), le zinc (Zn), le manganèse (Mn), le chrome (Cr) et le sélénium (Se) jouent des rôles spécifiques dans la reproduction; et s'il y a une carence dans l'alimentation ou dans le corps, alors les hauts niveaux de production ne peuvent être atteints. La figure 3 résume le rôle des oligo-éléments dans la reproduction.





Source : ACPQ

**Figure 3**

Rôle des oligo-éléments dans la reproduction de la truie (tiré de Close, 1999)

Par exemple, le rôle du fer et du sélénium sur les performances de reproduction est bien documenté :

- Mahan (2000) et Janyk *et al.* (1998), cités par Close (2003) ont conclu que l'incorporation de levure de sélénium à l'alimentation des truies aide à améliorer la tonicité musculaire de la truie, facilite la parturition et réduit le nombre de mort-nés. Le niveau de Se dans le lait se trouve aussi augmenté. Cela améliore le système immunitaire du porcelet et aide à réduire la mortalité pré-sevrage, tout en améliorant le poids au sevrage des porcelets.

- Close (2003) a aussi publié des résultats semblables, indiquant que l'ajout de fer organique¹ à l'alimentation des truies durant la gestation et la lactation permet d'augmenter les réserves du porcelet, lui donnant une meilleure habileté à téter. Cela résulte en une meilleure prise de colostrum et de lait, ce qui stimule la truie à produire plus de lait. La mortalité pré-sevrage est réduite et le poids de l'ensemble des porcelets d'une portée au sevrage augmenté.

L'importance des éléments minéraux traces a aussi été prouvée par diverses études démontrant les bienfaits de leur apport dans l'alimentation des animaux sur leurs performances ou leur état de santé :

- Fehse et Close (2000) ont nourri des truies hautement productrices avec un mélange minéral organique (composé de fer, zinc, manganèse, cuivre, chrome et sélénium), ajouté à leur supplément minéral inorganique régulier, sur une période de 2 ans. Au cours des parités 3 à 6, 0,5 porcelet de plus par portée a été sevré (11,6 comparativement à 11) chez les truies recevant le supplément minéral et la mortalité pré-sevrage a aussi été réduite. Autre fait intéressant,

¹ Ajouter les minéraux dans l'alimentation des truies sous forme organique (complexes d'acides aminés (chélates) ou de courts peptides (protéinates)), plutôt que sous la forme de sels inorganiques, représente une méthode reconnue pour augmenter la disponibilité des minéraux. Ces minéraux sont alors utilisés plus efficacement par l'animal. Cependant, les minéraux sous forme organique sont plus chers et il est important d'évaluer leur coût par rapport à l'amélioration des performances des truies pouvant en découler avant de les substituer aux minéraux inorganiques (Richards et Close, 2001).



une plus grande proportion des truies dont la ration a été supplémentée est demeurée dans l'essai pour une période de temps plus longue comparativement aux truies témoins. Ces truies ont été en mesure de garder une meilleure productivité et ont été retenues dans le troupeau au cours des parités les plus productives. Des améliorations similaires ont été observées en ce qui a trait à la productivité des truies dans une étude semblable incluant 26 000 truies (Smits et Henman, 2000, cités par Close et Cole, 2004).

Mécanismes d'utilisation des réserves minérales

La déposition et la mobilisation des minéraux entreposés dans le foie de la truie constituent un processus dynamique qui, pour les éléments traces tels le cuivre, le zinc et le fer, implique la synthèse et le turn-over de protéines de réserve spécifiques (Richards, 1999, cité par Richards et Close, 2001).

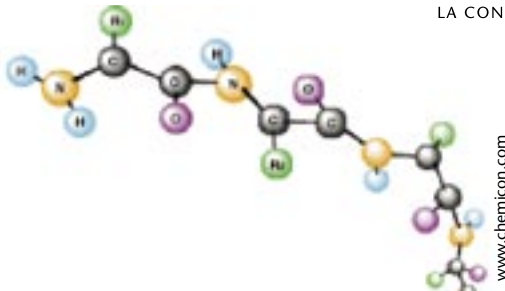
Dans le cas des réserves minérales osseuses, l'utilisation du calcium et du phosphore fait partie du processus normal de restructuration des os, lequel est étroitement contrôlé par les hormones (calcitonine, hormone parathyroïde et vitamine D).

Puisque le muscle ne synthétise pas de protéines de réserve typiques, la mobilisation des réserves minérales du muscle nécessitera le catabolisme des tissus musculaires, une situation qui n'est pas souhaitable sauf dans des conditions extrêmes entraînant le catabolisme des tissus telles que la maladie, le stress ou le jeûne. Au mieux, les tissus de la truie peuvent servir de tampon lors de fluctuations dans l'apport alimentaire en minéraux ou lorsque la demande est plus élevée en gestation et lactation. Cependant, ils ne peuvent pas compenser totalement une déficience minérale sur une période de temps prolongée. Si une telle carence persiste, alors les performances en gestation et en lactation risquent d'être compromises.

Importance des réserves adipeuses, musculaires et minérales : principes fondamentaux

Parce que les tissus reproducteurs ne sont pas en première ligne dans la répartition des nutriments lors de la prise alimentaire, tout déficit alimentaire aura une influence plus marquée sur le système reproducteur par rapport aux autres fonctions physiologiques telles que la croissance, la thermorégulation ou le contrôle de l'homéostasie en général (Foxcroft, 1990).

Or, pendant la lactation, bien que les truies soient nourries à volonté ou presque, souvent elles ne consomment pas suffisamment pour compenser les dépenses nutritionnelles élevées liées à la production laitière, ce qui entraîne la mobilisation des réserves corporelles (Quesnel, 2005). Les réserves minérales corporelles seront mobilisées et les lipides et les protéines sont alors dégradés pour fournir les nutriments nécessaires à la production laitière. L'importance de cette mobilisation est très variable selon le niveau de production, la consommation volontaire d'aliments et les conditions de logement. Ainsi, l'apport en nutriments durant la gestation doit permettre un dépôt tissulaire suffisant (lipides, protéines et minéraux) pour couvrir en partie les besoins de lactation (Dourmad *et al.*, 2001).



Au niveau moléculaire, plusieurs chercheurs ont commencé à cibler les mécanismes responsables de certains problèmes de productivité.

Acides aminés, hormones et reproduction

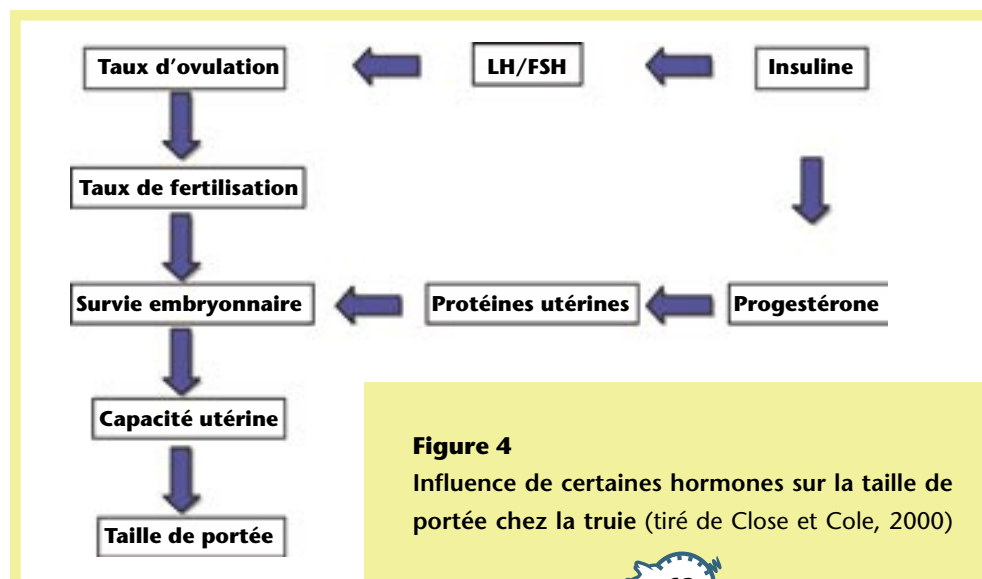
Il est prouvé qu'un déficit nutritionnel important a des effets aussi bien sur la sécrétion des hormones de la reproduction que sur celle des hormones qui contrôlent le métabolisme. Par exemple, l'alimentation influence la sécrétion d'insuline. L'insuline influence le développement des follicules et la sécrétion des hormones de la reproduction telles que l'hormone lutéinisante (LH) (responsable du déclenchement de l'ovulation) et l'hormone folliculo-stimulante (FSH) (qui stimule la croissance des follicules ovariens) après le sevrage. Elle est aussi liée à la progestérone, laquelle en retour influence la production de protéines de transport (pour la vitamine A et le fer par exemple) sécrétées dans l'utérus au début de la gestation. Ces protéines améliorent la survie embryonnaire (Figure 4) (Close et Cole, 2000).

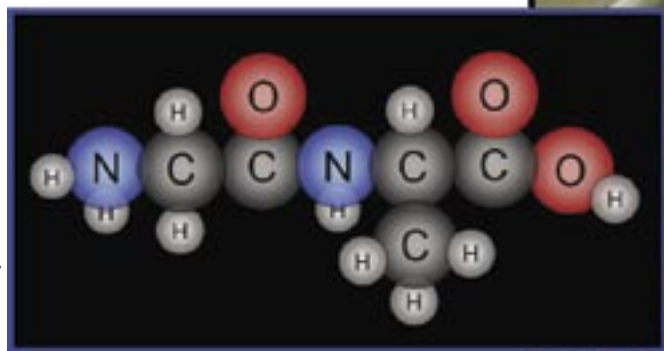
Ainsi, en influençant entre autres l'ovulation et la survie embryonnaire, la nutrition et les substrats métaboliques qui y sont rattachés peuvent influencer la taille de portée à la mise bas (Close et Cole, 2000).

Le statut métabolique de la truie en lactation a donc une influence majeure sur le développement folliculaire et la sécrétion des hormones LH et FSH et donc sur la période entre le sevrage et l'œstrus et les performances de reproduction subséquentes. De plus, il ne faut pas oublier que le statut nutritionnel de la truie durant la lactation n'influence pas uniquement son potentiel de reproduction et sa productivité mais aussi la croissance et le développement des porcelets (Close et Cole, 2000).

En effet, selon Clowes (2006), lorsque la prise alimentaire est insuffisante, les truies deviennent dépendantes de leurs propres acides aminés. À partir du moment où la truie a mobilisé plus de 10 à 12 % de ses protéines, la concentration de certains acides aminés essentiels dans le muscle est plus faible que les niveaux précédant la mise bas, et certains acides aminés non essentiels sont au contraire plus élevés. Dans un tel cas, si la truie continue de recevoir des apports alimentaires en acides aminés trop faibles pour ses besoins,

alors les acides aminés essentiels aux besoins de la glande mammaire seront insuffisants et la production laitière diminuera. En fait, le mélange d'acides aminés libéré des muscles des truies lors de carences alimentaires ne correspond pas au profil requis par la glande mammaire pour la synthèse du lait et les besoins de la glande mammaire. Par exemple, il y a une carence en certains acides aminés, dont la valine et l'isoleucine et un surplus d'acides aminés non essentiels comme la glutamine.





Source : ACPQ

De plus, tel qu'expliqué précédemment, les changements dans le pool d'acides aminés corporel se refléteront aussi au niveau sanguin et pourront avoir des effets désastreux sur le système reproducteur et sur les performances reproductrices subséquentes de la truie (Clowes, 2006). La figure 5 présente un résumé de l'impact de l'apport en nutriments en lactation sur les performances de reproduction.

Gènes, hormones et reproduction

Les chercheurs soupçonnent aussi certains gènes d'être impliqués dans la régulation du système reproducteur chez le porc. Ainsi, il est maintenant connu que le tissu adipeux n'est pas seulement un organe qui permet l'entreposage et la mobilisation de gras lors des périodes de surplus ou de carences



www.explora.ca

énergétiques. C'est aussi un organe endocrinien majeur ayant un rôle clé sur la balance énergétique, le métabolisme du glucose et des lipides, la réponse immunitaire et même la reproduction (Lord *et al.*, 2005; Palin et Murphy, 2006).

Plusieurs gènes, produits par le tissu adipeux, ont été caractérisés dans les tissus adipeux et reproducteurs de la truie. L'un de ces gènes produit l'adiponectine, une hormone produite exclusivement par le tissu adipeux, dans lequel elle est sécrétée

de façon inversement proportionnelle à la masse adipeuse. Elle présente une action directe sur les tissus ovariens de la truie (Lord *et al.*, 2005).

L'adiponectine n'est pas la seule hormone sécrétée par les adipocytes (cellules adipeuses). La leptine a aussi été beaucoup étudiée pour son rôle en reproduction. Chez le porc, elle joue un rôle clé lors de l'ovulation et en début de gestation (Lord *et al.*, 2005). Déjà, en 1998, Hossner avait émis l'hypothèse que, puisque les niveaux de leptine étaient proportionnels aux réserves adipeuses, il était possible que la leptine agisse comme signal au niveau du système reproducteur pour indiquer que les réserves adipeuses

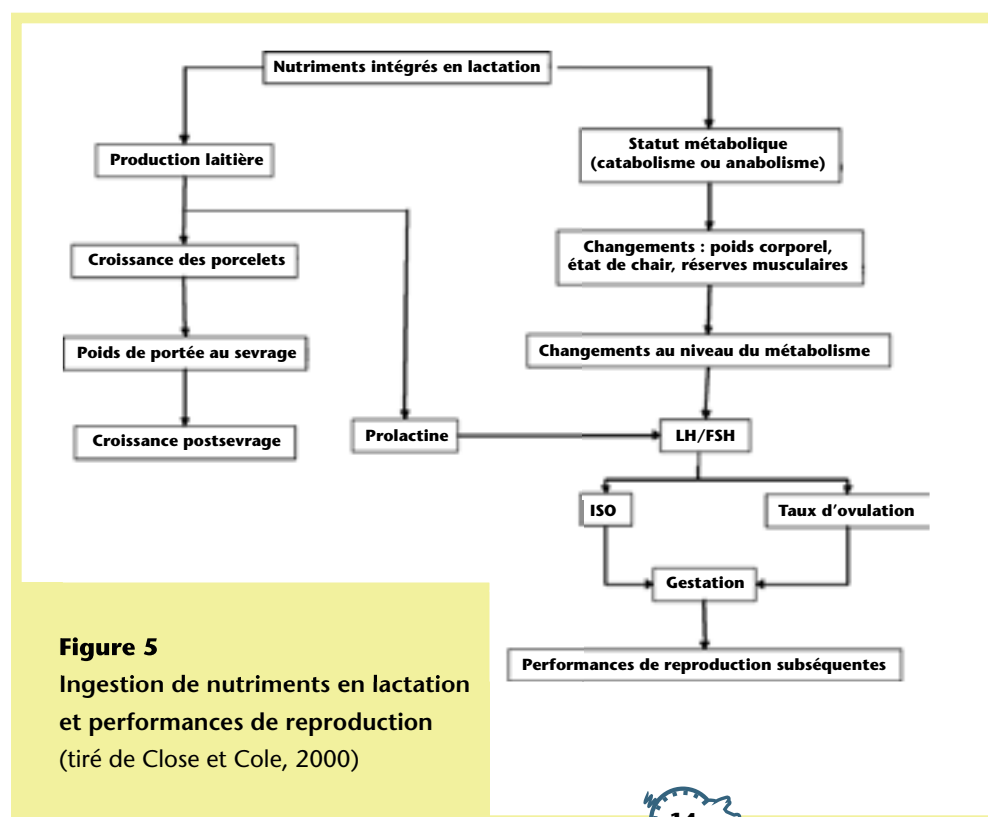


Figure 5
Ingestion de nutriments en lactation
et performances de reproduction
(tiré de Clowes et Cole, 2000)



sont suffisantes pour assurer une conception et une gestation réussie. Wolinski *et al.* (2003) ont aussi rapporté que la leptine est produite au niveau de la glande mammaire et qu'elle est sécrétée dans le colostrum et le lait. Fait intéressant, elle joue un rôle important dans le développement et la maturation du petit intestin chez le porcelet nouveau-né.

Jusqu'à maintenant, en incluant l'adiponectine et la leptine, les chercheurs ont répertorié plus de 50 protéines différentes, sécrétées par les cellules adipeuses et regroupées sous le terme d'adipokines (Trayhurn et Wood, 2004, cités par Palin et Murphy, 2006). Les adipokines présentent une grande diversité pour ce qui est de la structure et de la fonction physiologique. La recherche en est encore à ses débuts dans ce domaine mais les connaissances actuelles démontrent déjà l'importance et l'impact du tissu adipeux sur une multitude de voies métaboliques et physiologiques.

Ainsi, dans le seul cas de l'adiponectine et de la leptine, une augmentation ou une diminution de la masse lipidique entraînera une modification dans la production de ces hormones et aura éventuellement une action directe sur les performances de reproduction (Lord *et al.*, 2005). La figure 6 présente un résumé des effets de la leptine sur les tissus et processus impliqués en reproduction.

Conclusion

L'alimentation de la truie, la gestion des réserves adipeuses, musculaires et minérales, et par conséquent, la gestion des hormones et produits sécrétés par les tissus corporels, sont tous des facteurs interconnectés influençant directement la productivité et la longévité des truies.

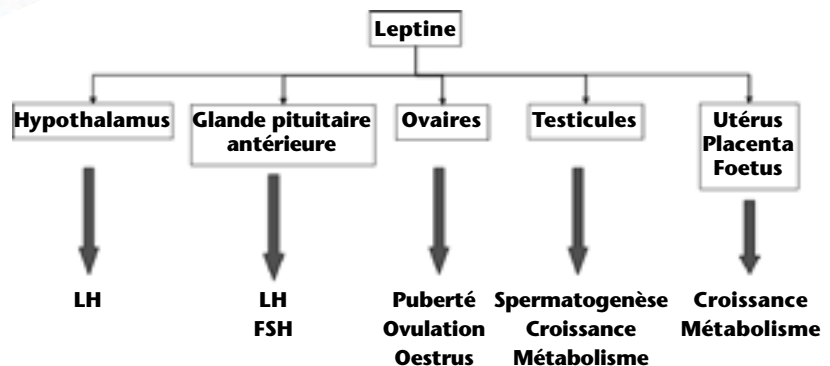


Figure 6
Influence de la leptine sur différents
tissus et processus impliqués en
reproduction (tiré de Hossner, 1998)



Source : ACPQ

Fragilité des truies primipares

Il est connu que les problèmes observés sont plus fréquents chez les truies primipares que chez les multipares. Pourquoi ?

En fait, les truies primipares sont particulièrement vulnérables à une réduction des performances en lactation (nombre de porcelets sevrés/portée, poids de portée au sevrage, etc.) et de reproduction, parce qu'elles ont un niveau relativement similaire de production laitière aux truies plus vieilles mais une capacité d'ingestion alimentaire plus faible, et une masse corporelle inférieure, donc moins de gras et de muscles. De plus, les besoins pour la croissance sont encore importants. Le risque de déficit nutritionnel est donc beaucoup plus préoccupant pour ces animaux comparativement aux truies multipares (Quesnel, 2005).

Pour résumer

De la théorie...

- Pour optimiser les performances de la truie et sa longévité, il est important d'adapter régulièrement les apports alimentaires de façon à contrôler l'état de réserves corporelles et éviter ainsi les situations d'engraissement ou d'amaigrissement excessif, qui sont préjudiciables à de bonnes performances de reproduction.

- Selon Young et Aherne (2005), l'atteinte du plein potentiel des truies hyperprolifiques laisse peu de place à l'erreur et leur suivi sur un cycle complet (gestation et lactation) implique donc un degré de précision supérieur dans la gestion de l'alimentation et de l'estimation de leurs réserves corporelles (Young et Aherne, 2005).
- Il est important de ne pas alimenter les truies uniquement dans le but de rejoindre leurs besoins en énergie et acides aminés, mais aussi de fournir les minéraux et vitamines en quantité adéquate (Close, 2003).

À la pratique...

- Le suivi de l'état corporel des truies, c'est important !
- L'évaluation des réserves corporelles des truies par l'observation visuelle est imprécise et ne saurait remplacer une balance et un appareil à ultrasons bien utilisés.
- Un portrait de troupeau, qui consiste à mesurer l'épaisseur du gras dorsal de toutes les truies du troupeau la même journée, permet un classement objectif des animaux. Il peut aussi permettre au producteur de visualiser la courbe moyenne d'évolution de l'épaisseur de gras dorsal de ses truies en fonction de leur stade physiologique et de leur rang de portée.



Source : CDPQ



Source : ACPQ

- Le portrait de troupeau peut être utilisé pour établir un programme alimentaire conventionnel qui établit des besoins pour des groupes de truies réunies selon leur épaisseur de gras dorsal et leur poids (Dourmad *et al.*, 2001; Bernier *et al.*, 2006).
- L'idéal est d'effectuer aussi une prise de mesures à la mise bas et au sevrage pour suivre la variation des réserves corporelles de la truie au cours de la période de lactation et s'assurer de cibler les truies dont la variation de l'épaisseur de gras dorsal et du poids excède les valeurs recommandées.

Vérification des réserves corporelles et cycle reproducteur

Truie primipare

À l'arrivée de la truie dans le troupeau, avant la saillie

Truie multipare

Au sevrage et ensuite à 100 jours de gestation ou à la mise bas

De la recherche à l'application à la ferme

Plusieurs producteurs ont obtenu des résultats concrets pour l'amélioration de leurs performances techniques à la suite du suivi plus rigoureux des réserves corporelles et de l'alimentation de leurs truies reproductrices. Voici le témoignage de M. Alain Lefebvre, producteur bien expérimenté dans ce domaine :

« Concrètement, l'effet de travailler sur l'état de chair et l'optimisation de l'alimentation en lactation dans notre ferme nous a permis de faire progresser la productivité de nos truies. Celle-ci est passée de 24 porcelets par truie productive en 1998 à plus de 28 en moyenne pour les années 2002-2003-2004 » (Lefebvre, 2005).

« De plus, nous avons aussi constaté, que dû à un moins grand épuisement de nos truies durant la lactation, celles-ci avaient une meilleure longévité. C'est-à-dire que durant leur vie active dans le troupeau, les truies ont donné plus de porcelets, passant d'une moyenne aux alentours de 40 durant les années 1998-1999-2000 à plus de 60 pour les dernières années » (Lefebvre, 2005).



Des professionnels à votre service

Le CDPQ offre le service de mesures du gras dorsal de toutes les truies de votre troupeau, afin d'obtenir un portrait global du troupeau en fonction de la période du cycle de reproduction.

N'hésitez pas à nous contacter, nous nous ferons un plaisir de répondre à vos demandes.

Pour obtenir la revue de littérature complète utilisée pour produire ce document, contacter :

**Nathalie Plourde, B. Sc. A.
Conseillère technique**

**Centre de développement
du porc du Québec inc.
2795, boulevard Laurier, bureau 340
Québec (Québec)
G1V 4M7**

**Téléphone : (418) 650-2440 poste 106
Télécopieur : (418) 650-1626**

Références

Aherne, F. 2005.

Alimentation des élevages de truies reproductrices (1).

[En ligne]

<http://www.3trois3.com/opinion/opinion.php?id=341>

Aherne, F. 2006.

Alimentation des truies (2).

[En ligne].

<http://www.3trois3.com/opinion/opinion.php?id=415>

Barcello, J. 2005.

Appréciation de l'état corporel des truies en fonction de l'épaisseur de lard dorsal.

[En ligne].

<http://www.3trois3.com/opinion/opinion.php?id=326>

Bernier, J., Guimont, H., Belleau, L. et R. Bergeron. 2006.

Alimentation individuelle des truies en gestation selon leur gras dorsal : le jeu n'en vaut pas la chandelle.

Porc Québec, 17(2) : 74-78.

Caugant, A., Roy, H. et J.Y. Dourmad. 1999.

Évolution des réserves corporelles chez la jeune truie et performances à la première mise bas.

Journées de la Recherche Porcine en France, 31 : 1-7.

Close, W.H. 1999.

Organic minerals for pigs : an update.

Biotechnology in the Feed Industry :

Proceedings of Alltech's 15th Annual Symposium : 51-60.

Close, W.H. 2003.

The role of feeding and management in enhancing sow reproductive potential.

London Swine Conference, April 9-10, London, Ontario : 25-36.

Close, W.H. et D.J.A. Cole. 2000.

Nutrition of Sows and Boars.

Nottingham: Nottingham University Press, p.1-7.

Close, W.H. et D.J.A. Cole. 2004.

Nutrition and management strategies to optimize performance of the modern sow and boar.

Manitoba Swine Seminar.

[En ligne].

<http://www.gov.mb.ca/agriculture/livestock/pork/swine/pdf/bab18s01.pdf>

Clowes, E. 2006.

What are the benefits of sow body size at farrowing?

Manitoba Swine Seminar, January 1-2, Winnipeg, Manitoba : 53-63.

Clowes, E.J., Aherne, F.X., Foxcroft, G.R. et V.E. Baracos. 2003a.

Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function.

Journal of Animal Science, 81(3) : 753-764.

Clowes, E.J., Aherne, F.X., Schaefer, A.L., Foxcroft, G.R. et V.E. Baracos. 2003b.

Parturition body size and body protein loss during lactation influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first-parity sows.

Journal of Animal Science, 81(3) : 1517-1528.

Dourmad, J.Y., Étienne, M. et J. Noblet. 2001.

Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires.

INRA Productions Animales, 14(1) : 41-50.

Faccenda, M. 2006. 1.

État d'engraissement de la truie.

[En ligne].

http://www.3trois3.com/sala_parto/ficha.php?id=395

Fehse, R. et W.H. Close. 2000.

The effect of the addition of organic trace elements on the performance of a hyper-prolific sow herd.

Biotechnology in the Feed Industry : Proceedings of Alltech's 16th Annual Symposium : 309-325.

Foxcroft G. R., 1990.

Interactions Between Body Condition, Metabolic State and Reproduction in Swine.

Western Nutrition Conference, 1-8.

Foxcroft, G., Degenstein, K., Terletski, S., Wellen, A., Vinsky, M., Patterson, J., Novak, S. et N. Williams. 2006.

Matching the biology and management of contemporary weaned sows.

Manitoba Swine Seminar, January 1-2, Winnipeg, Manitoba : 65-80.

Goodband, B., Tokach, M., Dritz, S., DeRouchey, J. et J. Nelssen. 2006.

Nutritional strategies for optimizing sow reproductive performance.

Manitoba Swine Seminar, January 1-2, Winnipeg, Manitoba : 21-41.

Hossner, K. 1998.

Cellular, molecular and physiological aspects of leptin: Potential application in animal production.

Canadian Journal of Animal Science, 78 : 463-472.

Lefebvre, A. 2005.

L'influence de l'alimentation durant la lactation et de l'état de chair des truies sur leur productivité.

Porc Québec, 16(1) : 69-72.

Lord, E., Murphy, B.D. et M.F. Palin. 2005.

Tissus adipeux et reproduction : les secrets de l'adiponectine.

Porc Québec, 16(3) : 38-39.

Maes, D.G.D., Janssens, G.P.J., Delputte, P., Lammertyn, A. et A. de Kruif. 2004.

Back fat measurements in sows from three commercial pig herds : relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores.

Livestock Production Science, 91 : 57-67.

Mahan, D. et E.A. Newton. 1995.

Effect of initial breeding weight and reproduction on macro- and micro-mineral over a three-parity period using a high-producing sow genotype.

Journal of Animal Science, 73(1) : 151-158.

Morin, M. et P. Thériault. 2005.

Impact de la longévité des truies sur la rentabilité.

Techni Porc, 28(4) : 21-26.

Newton, E.A. et D.C. Mahan. 1993.

Effect of initial breeding weight and management system using a high-producing sow genotype on resulting reproduction performance over three parities.

Journal of Animal Science, 71(5) : 1177-1186.

Palin, M.F. et B.D. Murphy. 2006.

L'importance du tissu adipeux pour la reproduction chez la truie.

27^e Colloque sur la production porcine, 7 novembre, Drummondville : 77-87.

Quesnel, H. 2005.

État nutritionnel et reproduction chez la truie allaitante.

INRA Productions Animales, 18(4) : 277-286.

Quiniou, N. 2004.

Le point sur la mesure de l'épaisseur de lard dorsal chez la truie.

Techni Porc, 27(2) : 15-17.

Richards, M.P. et W.H. Close. 2001.

Mineral nutrition of the sow.

Concepts in Pig Science : 131-145.

Stalder K.J., Saxton A.M., Conatser G.E. et T.V. Serenius. 2005.

Effect of growth and compositional traits on first parity and lifetime reproductive performance in U.S. Landrace sows.

Livestock Production Science, 97 : 151-159.

Williams, N.L., Patterson, J. et G. Foxcroft. 2005.

Non-negotiables of gilt development.

Advances in Pork Production, 16 : 281-289.

Wolinski, J. Biernat, M., Guilloteau, P., Weström, B.R. et R. Zabielski. 2003.

Exogenous leptin controls the development of the small intestine in neonatal piglets.

Journal of Endocrinology, 177(2) : 215-222.

Young, M. et F. Aherne. 2005.

Monitoring and maintaining sow condition.

Advances in Pork Production, 16 : 299-313.



**Centre de
développement du
porc du Québec inc.**

www.cdpqinc.qc.ca

2795, boul. Laurier
Bureau 340
Québec (Québec)
Canada G1V 4M7

Téléphone
(418) 650-2440
Télécopieur
(418) 650-1626

Courriel
cdpq@cdpqinc.qc.ca