

INFLUENCE DE RÉGIMES À HAUTE TENEUR EN FIBRES SUR LE DÉVELOPPEMENT DES COMPORTEMENTS STÉRÉOTYPÉS CHEZ LA TRUIE GRAVIDE

Suzanne ROBERT (1), J.J. MATTE (1), Christiane GIRARD (1), C. FARMER (1), G.-P. MARTINEAU (2)

(1) Agriculture Canada - Station de Recherches, C.P. 90, 2000 Route 108 Est, Lennoxville, Québec, Canada, J1M 1Z3.

(2) Université de Montréal - Faculté de Médecine Vétérinaire, C.P. 5000, St-Hyacinthe, Québec, Canada, J2S 7C6.

L'objectif de cette étude était de déterminer si l'utilisation de régimes volumineux à haute teneur en fibres chez la cochette gravide diminue le stress dû à la faim ainsi que le développement des comportements anormaux. Cent cochettes saillies au deuxième ou troisième oestrus ont été nourries pendant deux gestations avec l'un des trois régimes expérimentaux suivants: (1) maïs soya; (2) son de blé; (3) écales d'avoine. L'apport quotidien en énergie et protéines était le même pour les trois régimes. Quatre-vingt-cinq animaux ont été filmés à 108 jours de gestation pendant 90 minutes avant et après le repas. Les femelles nourries avec les régimes 2 et 3 ont mangé deux fois plus longtemps que celles recevant le régime 1, alors que leur nombre d'épisodes à l'abreuvoir et leur consommation d'eau étaient moins élevés. En première parité, le régime expérimental n'a pas eu d'effet significatif sur la durée des stéréotypies mais en deuxième parité, les truies du régime 1 en ont manifesté pendant plus de 1,5 heure (sur un total de 3), alors que celles des régimes 2 et 3 en faisaient pendant 50% ou moins de ce temps. De plus, les truies recevant le régime 3 changeaient de posture moins souvent que celles des régimes 1 et 2. Les régimes à haute teneur en fibres utilisés dans cette étude ont donc eu plusieurs effets bénéfiques sur le bien-être des truies gravides.

Effect of high fiber regimens on the development of stereotyped behaviors in pregnant sows.

This study was undertaken to determine the effects of feeding bulky high fiber regimens to pregnant sows on persistent hunger and development of abnormal behaviors. One hundred gilts mated at their second or third oestrus were fed one of the following regimens during two gestations: (1) corn-soybean; (2) wheat bran; (3) oat hulls. The daily energy and protein intake was the same in the three regimens. Eighty-five animals were video-recorded at 108 days of gestation during 90 minutes before and after feed distribution. Pregnant sows fed on regimens 2 and 3 ate twice longer than those fed regimen 1, while their number of drinking bouts and their water intake were lower. During the first parity, high fiber regimens had no significant effects on the duration of stereotypies whereas in second parity, sows fed regimen 1 performed abnormal behaviors during more than 1,5 hour as compared to 45 minutes or less in sows fed regimens 2 and 3. Moreover, sows on regimen 3 changed their body position less often before and after feed distribution than those on regimens 1 and 2. In conclusion, the high fiber regimens used in this study had several beneficial effects on the welfare of pregnant sows.

INTRODUCTION

Les truies gravides logées en stalles individuelles présentent fréquemment des comportements répétitifs et stéréotypés tels que la mastication à vide, le mordillage des barres et le balancement de la tête (FRASER, 1975 ; RUSHEN, 1985). Ces comportements ne semblent liés à aucune fonction normale de l'animal (BROOM, 1983) ; ils se manifestent plutôt en réponse à diverses frustrations (BROOM, 1983 ; CRONIN, 1985). Le régime alimentaire a été impliqué comme facteur contribuant à l'apparition de ces comportements anormaux (RUSHEN, 1985). En effet, les truies gravides reçoivent une quantité restreinte d'aliments afin de limiter le gain de poids et principalement le dépôt de gras corporel pendant la gestation. Le volume des repas est ainsi limité, de sorte que l'aliment est ingéré en 10-20 minutes ; il est donc probable que les animaux ont encore faim à la fin du repas. APPLEBY et LAWRENCE (1987) ont observé qu'une proportion importante des truies gravides recevant une ration quotidienne de 2 kg ou moins par jour avaient une forte incidence de comportements stéréotypés. Au contraire, chez des cochettes ingérant de grandes quantités de moulée (2,2 à 4 kg), l'incidence de ces comportements était faible. Il n'y a cependant aucune évidence que le facteur clé du problème soit l'apport énergétique ; les autres nutriments ou le faible volume de la ration pourraient être impliqués (RUSHEN, 1984 ; MROZ et al, 1986). L'ajout de fibres au régime a l'avantage d'augmenter le volume d'aliments ingérés, diminuant ainsi la sensation de faim de l'animal tout en restreignant l'apport en nutriments. Il a été démontré que les animaux nourris avec des régimes à haute teneur en fibres sont plus calmes et sont couchés plus souvent (FRASER, 1975 ; BROOM et POTTER, 1984). Cet effet est bénéfique car il diminue la dépense énergétique de l'animal (NOBLET et al, 1989). Cependant, pour mesurer les effets bénéfiques possibles de tels régimes sur l'incidence des comportements stéréotypés, il est nécessaire de les offrir aux truies dès la première gestation et de poursuivre cette alimentation pendant une longue période. En effet, ces comportements anormaux se développent graduellement avec l'âge, suite aux frustrations répétées (restriction de mouvements, restriction alimentaire) qu'impose l'élevage intensif. C'est probablement pourquoi certains auteurs ayant ajouté des fibres au régime de truies multipares pendant quelques jours seulement n'ont observé aucune diminution de la fréquence des comportements stéréotypés (FRASER, 1975 ; BROOM et POTTER, 1984). L'objet de la présente étude était donc de mesurer l'effet de régimes volumineux à haute teneur en fibres administrés à des cochettes dès la mise en cages de gestation sur le développement des comportements anormaux, et ce pendant deux cycles complets de reproduction.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Les animaux et les régimes

Cent cochettes (F1 Yorkshire x Landrace) d'environ 110 kg ayant exhibé au moins un oestrus ont été saillies en vue d'obtenir un minimum de 78 truies gravides. L'un des trois régimes expérimentaux suivants a été attribué à chacune des truies en fonction de sa date de saillie: (1) régime témoin maïs-soya; (2) régime à base de son de blé; (3) régime à base d'écaillés d'avoine. La composition des régimes est rapportée par GIRARD et al, (Journées de Recherche Porcine, 1992). Les calculs ont été faits pour fournir le même apport journalier total en énergie, protéines, lysine, calcium et phosphore dans les trois régimes. Ces régimes, distribués sous forme de farine, ont été offerts à raison de 2,0 kg (1), 2,9 kg (2) et

3,4 kg (3) par jour en première parité et 2,2 kg (1), 3,2 kg (2) et 3,7 kg (3) en deuxième parité. Les truies ont été nourries avec le même régime pendant les deux gestations.

1.2. Le logement

Les femelles étaient transférées après la saillie en cages individuelles (0,6 x 2,10 m) sur un sol de ciment latté à l'arrière et y demeuraient jusqu'à 110 jours de gestation. Un bol d'eau à niveau contrôlé (par une flotte) était commun à deux cages contiguës et dispensait de l'eau à volonté. Le niveau d'eau était réglé à la moitié de la hauteur totale du bol (volume d'eau 1,5 l), permettant ainsi d'éviter tout gaspillage. Cette eau descendait par gravité d'une bouteille calibrée suspendue au-dessus des cages et remplie tous les jours. Dans chacune des cages était suspendue une chaîne de 0,9 m que les truies pouvaient manipuler avec leur groin et mâcher à leur guise.

1.3. Les mesures

1.3.1. Le comportement

Quatre-vingt-cinq truies au total ont été filmées à 108 jours de gestation au cours de la première et/ou de la deuxième parité. Les femelles ont été observées de façon ininterrompue à l'aide d'un magnétoscope à temps échelonné pendant 90 minutes avant et après le repas d'après-midi au cours duquel les animaux recevaient 40% de leur ration quotidienne totale. La durée totale et le nombre d'épisodes de chacun des comportements suivants ont été mesurés: fouine au sol, couchée, debout sans mouvement, assise sans mouvement, à la mangeoire, à l'abreuvoir, mord sa chaîne, mord les barreaux de sa cage, frotte son groin contre les barreaux de la cage, mâche à vide, balance la tête, mord l'abreuvoir et fait des mouvements d'avant en arrière du corps. Mises à part les six premières, toutes ces activités sont des stéréotypies, c'est-à-dire des séquences de mouvements relativement invariables qui se répètent pendant de longues durées et ne semblent liées à aucune fonction normale de l'animal. Des mesures additionnelles ont également été faites sur le nombre de changements de postures (debout - assise - couchée) au cours des trois heures d'enregistrement.

1.3.2. La consommation d'eau

La consommation journalière d'eau de chaque truie a été mesurée à l'aide des bouteilles calibrées à la 5e, 10e et 15e semaine de gestation, au cours de chacune des deux parités. Pour le régime 3, ces mesures incluaient la quantité d'eau qui était ajoutée à la ration pour en faciliter la consommation.

1.4. Les analyses statistiques

La durée totale et le nombre d'épisodes de chacune des variables comportementales, de même que le nombre de changements de position ont été analysés selon le modèle suivant: $Y_{ijk} = \mu + R_i + P_j + RP_{ij} + e_{ijk}$ dans lequel Y représente les variables dépendantes. La moyenne globale est μ , R_i représente l'effet des régimes expérimentaux et P_j , l'effet de la parité. Ce modèle a été utilisé avec les truies filmées au cours des deux parités. Des analyses ont également été effectuées pour chacune des parités séparément. Le modèle utilisé était alors $Y_{ij} = \mu + R_i + e_{ij}$.

La consommation d'eau a été analysée en split-split bloc selon le modèle $Y_{ijkl} = \mu + B_i + R_j + BR_{ij} + P_k + RP_{jk} + BP_{ik} + BRP_{ijk} + T_l + RT_{jl} + PT_{kl} + RPT_{jkl} + BT_{il} + BRT_{ijl} + BPT_{ikl} + BRPT_{ijkl} + e_{ijkl}$

dans lequel Y représente la variable dépendante. La moyenne globale est μ , B_i représente l'effet des blocs, R_j l'effet des régimes expérimentaux, P_k l'effet de la parité et T_l l'effet du temps (semaine de mesures).

Un test de χ^2 a également été effectué au sein de chaque régime expérimental afin de déterminer si le nombre de truies manifestant des comportements stéréotypés pendant plus de la moitié de la période d'enregistrement vidéo (plus de 90 minutes) variait en fonction de la parité.

2. RÉSULTATS

2.1. Comportement

De toutes les stéréotypies identifiées dans la littérature, le mordillage de la chaîne a été presque exclusivement la seule à être observée chez nos animaux. L'analyse des données de comportement recueillies avec les truies filmées au cours des deux gestations indique que la durée de ce comportement pendant les trois heures entourant le repas de l'après-midi variait ($P = 0,03$) du simple au double avec la parité, passant de $1959,1 \pm 385,4$ sec à $3915,1 \pm 617,9$ sec. A la fin de la

deuxième gestation, les truies mordaient donc leur chaîne pendant plus du tiers de la période d'enregistrement vidéo. Les données présentées dans le Tableau 1 démontrent qu'en première parité, le régime expérimental n'a pas eu d'effet significatif sur la durée des stéréotypies, bien que les cochettes soumises au régime 1 en aient manifesté pendant 27% plus de temps que celles nourries avec le régime 3. Par contre, un effet très marqué ($P = 0,0002$) du régime expérimental est apparu en deuxième parité où les truies du régime 1 mordaient leur chaîne pendant plus d'une heure et demie, alors que celles des régimes 2 et 3 manifestaient ce comportement pendant 50% ou moins de ce temps. Nos résultats indiquent également que les régimes 2 et 3 sont aussi efficaces l'un que l'autre pour réduire la durée des stéréotypies.

Parallèlement à cette réduction des comportements anormaux, les régimes à haute teneur en fibres ont eu un effet sur l'activité des truies à la mangeoire et à l'abreuvoir. La durée de l'activité à la mangeoire était significativement plus élevée avec les régimes 2 et 3 qu'avec le régime 1 au cours des deux parités, alors qu'à l'opposé, le nombre d'épisodes d'abreuvement était plus faible avec les régimes à haute teneur en fibres qu'avec le régime témoin et ce, particulièrement au cours de la première gestation (Tableau 1).

Tableau 1 - Comportement des truies gravides au cours des 90 minutes précédant et suivant la distribution du repas en fonction du régime alimentaire (1) (2).

Régimes expérimentaux	Parité 1				Parité 2			
	1	2	3	P	1	2	3	P
Activités à la mangeoire								
Nombre d'épisodes	19,4± 2,2 ^a	36,9± 5,4 ^b	25,5± 2,3 ^a	0,004	20,2± 2,6 ^a	34,5± 4,4 ^b	40,0± 6,2 ^b	0,02
Durée totale (sec.)	576,3± 43,9 ^a	1416,0± 127,1 ^b	1213,3± 167,3 ^b	0,0002	639,9± 82,4 ^a	1166,5± 153,4 ^b	1218,4± 110,7 ^b	0,004
Activités à l'abreuvoir								
Nombre d'épisodes	42,1± 6,9 ^a	15,8± 2,8 ^b	14,9± 2,6 ^b	0,0001	38,2± 6,0	34,7± 7,3	20,6± 5,4	0,13
Durée totale (sec.)	1367,9± 671,6	511,2± 303,4	328,2± 55,9	0,18	1121,6± 285,6	1139,9± 477,3	366,4± 65,2	0,19
Mordillage de la chaîne								
Nombre d'épisodes	19,5± 4,8	17,0± 3,2	33,8± 9,2	0,21	42,8± 6,1	27,7± 6,0	47,0± 8,7	0,13
Durée totale (sec.)	1764,2± 495,8	1642,7± 503,8	1295,6± 280,3	0,68	5582,9± 581,8 ^a	2385,3± 528,4 ^b	2804,9± 470,7 ^b	0,0002

(1) Moyennes arithmétiques ± erreur standard.

(2) Les moyennes suivies de lettres différentes sont significativement différentes à l'intérieur d'une même parité.

L'analyse du nombre de changements de position confirme l'effet des régimes expérimentaux sur le comportement des animaux. Les truies nourries avec le régime 3 changeaient de posture près de deux fois moins souvent que celles recevant les régimes 1 ou 2 au cours de la période de trois heures entourant le repas (Tableau 2). Cet effet du régime à base d'écales d'avoine se manifestait aussi bien avant qu'après la distribution du repas d'après-midi. Par contre, le régime à base de son de blé n'avait que peu ou pas d'effets sur la fréquence des changements de posture, particulièrement avant le repas.

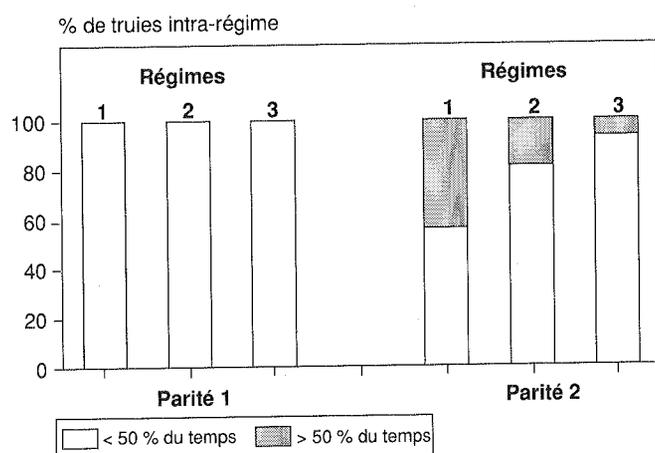
L'effet des régimes expérimentaux sur les stéréotypies en deuxième parité est également confirmé par les tests de χ^2 . En effet, la proportion de truies manifestant des comportements anormaux pendant plus de la moitié de la période d'observation a augmenté avec la parité dans le régime 1 ($P = 0,007$), alors qu'elle est restée la même dans les régimes 2 ($P = 0,15$) et 3 ($P = 0,29$) (Figure 1). La figure 1 illustre également qu'en première parité, aucune truie ne démontrait de comportements stéréotypés pendant plus de la moitié de la période d'observation.

Tableau 2 - Nombre de changements de position des truies gravides au cours des 90 minutes précédant et suivant la distribution du repas.

	Régime 1	Régime 2	Régime 3
Avant le repas	7,53 ± 1,13 ^a	7,58 ± 1,02 ^a	4,12 ± 0,58 ^b
Après le repas	5,00 ± 0,93 ^a	2,68 ± 0,53 ^{ab}	1,38 ± 0,59 ^b
Total	12,53 ± 1,96 ^a	10,26 ± 1,20 ^a	5,50 ± 0,98 ^b

Les nombres (moyennes arithmétiques ± erreur standard) suivis de lettres différentes sont significativement différents ($P < 0,05$).

Figure 1 - Truies manifestant des comportements stéréotypés avant et après le repas



2.2. Consommation d'eau

La consommation d'eau journalière n'a pas été affectée par le stade de gestation (5, 10 ou 15 semaines) ($P = 0,6$). Par contre, les truies recevant le régime 1 avaient une consommation d'eau par jour de plus du double de celle des animaux nourris avec les régimes à haute teneur en fibres (Tableau 3). Des observations visuelles ont confirmé que cette eau était bel et bien consommée puisqu'il n'y avait aucun gaspillage sur le sol. Enfin, toutes les truies ont consommé plus d'eau en deuxième parité qu'en première (Tableau 3).

3. DISCUSSION

Dans la présente étude, l'utilisation de régimes à haute teneur en fibres a eu plusieurs effets positifs sur le bien-être des truies gravides logées en cages individuelles. La diminution du nombre de changements de posture en est un premier exemple et confirme les observations d'autres auteurs (FRASER, 1975 ; BROOM et POTTER, 1984 ; MROZ et al, 1986 ; BROUNS et al, 1991) sur l'effet positif de l'ajout de fibres sur le temps de repos des truies. Cette augmentation du temps de repos a été associée par certains à la plus grande réplétion stomacale qui, via son effet sur la baisse d'appétit (TOATES,

Tableau 3 - Consommation journalière d'eau (l) ⁽¹⁾

	Parité 1	Parité 2
Régime 1	29,1 ± 1,5	37,9 ± 2,5
Régime 2	9,5 ± 0,3	17,9 ± 1,2
Régime 3	10,7 ± 0,9	17,7 ± 1,7

⁽¹⁾ Moyennes arithmétiques ± erreur standard.

Effet traitement ($P = 0,0001$) et effet parité ($P = 0,0003$) significatifs.

1980), diminuerait la motivation alimentaire des animaux (MROZ et al, 1986). Toutefois, LAWRENCE et al, (1989) ont récemment attribué l'effet positif d'un ajout de fibres à la ration à la simple augmentation du temps passé à manger. Cette dernière hypothèse va cependant à l'encontre des résultats de la présente étude démontrant un effet bénéfique du régime 3 mais très peu du régime 2 sur les changements de posture, alors que le temps passé à manger est le même pour les deux régimes. Après avoir affirmé en 1986 que la faim est une cause de stress liée à la manifestation des comportements stéréotypés (APPLEBY et LAWRENCE, 1986), LAWRENCE et al, (1989) n'ont pu ultérieurement démontrer que l'ajout de fibres au régime diminuait la motivation des animaux à obtenir une source supplémentaire d'aliments. Pourtant, nos résultats démontrent clairement que la durée des stéréotypies dans la période de la journée où elles sont habituellement les plus fréquentes (RUSHEN, 1984) diminue drastiquement lorsque les truies sont nourries avec des régimes volumineux. Ces résultats sont en accord avec les données préliminaires de BROUNS et al, (1991) démontrant que les régimes riches en fibres diminuent la fréquence des comportements anormaux. Ces auteurs sont les seuls, à notre connaissance, à avoir aussi observé un effet des régimes à haute teneur en fibres sur les stéréotypies. A cet égard, il est intéressant de noter que, jusqu'à ce jour, l'incorporation de fibres au régime des truies avait toujours été essayée pendant de courtes périodes de temps avec des femelles multipares (FRASER, 1975 ; BROOM et POTTER, 1984 ; MROZ et al, 1986). La présente étude démontre l'importance de l'âge des femelles et de la durée du traitement puisque l'effet des régimes riches en fibres sur les stéréotypies n'a été observé qu'en deuxième parité. Notre hypothèse initiale à l'effet que les régimes à haute teneur en fibres freinent le développement à long terme des comportements anormaux liés à la frustration semble

donc se confirmer.

Les résultats sur le comportement à l'abreuvoir et la consommation d'eau démontrent que les truies recevant le régime expérimental témoin boivent des quantités d'eau très élevées (AFRC, 1990). RUSHEN (1984) associe ce type d'abreuvement («adjunctive drinking») à une persistance de la motivation alimentaire due à la faim. Cette consommation excessive d'eau des truies nourries avec des régimes conventionnels serait probablement reliée à un certain degré de frustration ou de stress (FRASER et al, 1990). L'utilisation des régimes à base de son de blé et d'écaillés d'avoine a entraîné une diminution marquée de la quantité d'eau consommée jusqu'à des valeurs approchant la normale pour des truies gravides (AFRC, 1990). FRASER (1975) a également observé une diminution de la fréquence de miction des truies suite à l'ajout de paille comme litière.

CONCLUSION

Les régimes volumineux à haute teneur en fibres offerts aux femelles gravides dans la présente étude ont permis de restreindre l'apport en nutriments mais d'augmenter la quantité d'aliments ingérés. Tout en respectant cette condition essentielle de l'élevage reproducteur, ces deux régimes ont eu des effets bénéfiques marqués sur le bien-être des animaux. Ces résultats suggèrent que l'utilisation de tels régimes devrait être favorisée car elle améliore les conditions d'élevage des truies gravides.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la Fédération des Producteurs de Porcs du Québec pour son aide financière.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. Technical committee on responses to nutrients. 1990. Advisory booklet, Nutrient requirements of sows and boars. HGM Publications. Reading, 26-27.
- APPLEBY, M.C., LAWRENCE, A.B. (1987). *Animal Production* 45, 103-110.
- APPLEBY, M.C., LAWRENCE, A.B. (1986). *Proceedings of the Sixth International Conference on Production Disease in Farm Animals*, 116-118.
- BROOM, D.M. (1983). In: D. Smith (Ed.). *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare*. Martinus Nijhoff. The Hague, 81-87.
- BROOM, R.D., POTTER, M.J. (1984). In: J. Unshelm, G. van Putten and K. Zeeb (Eds.) *Proceedings of The International Congress on Applied Ethology in Farm Animals FRG*. Kiel, 229-231.
- BROUNS, F., EDWARDS, S.A., ENGLISH, P.R., TAYLOR, A.G. (1991). Summer meeting of Society for Veterinary Ethology.
- CRONIN, G.M. (1985). DAS Thesis, University of Wageningen.
- FRASER, D. 1975. *Animal Production* 21, 59-68.
- FRASER, D., PATIENCE, J.F., PHILLIPS, P.A., McLEESE, J.M. (1990). In: W. Haresign, D.J.A. Cole (Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition*, Butterworths, London, 137-160.
- LAWRENCE, A.B., APPLEBY, M.C., ILLIUS, A.W., MACLEOD, H.A. (1989). *Animal Production* 48, 213-220.
- MROZ, Z., PARTRIDGE, I.G., MITCHELL, G., KEAL, H.D. (1986). *Journal of Science of Food and Agriculture* 37, 239-247.
- NOBLET, J., DOURMAD, J.Y., Le DIVIDICH, J., DUBOIS, S. (1989). *Livestock Production Science* 21, 309-324.
- RUSHEN, J.P. (1984). *Animal Behavior* 32, 1059-1067.
- RUSHEN, J.P. (1985). *Applied Animal Behavior Science* 14, 137-147.
- TOATES, F.M. (1980). *Animal Behavior: A System Approach*. John Wiley. New York.