

L'ÉVALUATION DE LA CONDITION DE CHAIR CHEZ LA TRUIE :

une nouvelle dimension

R. CHARETTE, M.B. IGRAS-POULIN, G.-P. MARTINEAU

*Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Montréal
CP 5000, Saint Hyacinthe, Québec, Canada, J2S 7C6*

La recherche indique qu'il existe une relation entre la fonction de reproduction et la composition corporelle chez les espèces bovine, ovine, porcine et aussi chez les humains. Chez l'espèce porcine les syndromes de la truie maigre, et de la truie grasse ont été reliés avec des problèmes associés à la régulation et à la dynamique de la composition corporelle. Ainsi il y a nécessité de pouvoir évaluer adéquatement la condition de chair et/ou la composition corporelle des truies au niveau de l'élevage. La composition corporelle, et donc la condition de chair, peut être évalué par dissection ou encore par des méthodes non destructives telle la mesure du gras dorsal et du poids vif, la dilution du deutérium etc. Cependant ces méthodes sont difficilement applicables sur une grande échelle au niveau des élevages. Le premier objectif de cette étude fut d'étudier la relation poids-gras dorsal à l'aide de l'analyse en composante principale comme mesure de la condition de chair. Le second fut d'établir les relations existant entre les composantes principales et des systèmes existants de mesure de la condition de chair. Finalement mettre au point des équations permettant de prédire à partir de mesures linéaires et de l'évaluation de certains repères anatomiques ces composantes principales. Il fut conclu que l'utilisation des composantes principales comme mesure de la condition de chair est très avantageuse et qu'elles peuvent être prédites relativement bien dans les conditions courantes d'élevage.

The evaluation of sow body condition: a new dimension

Research indicates a relationship between the reproductive function and body composition in the bovine, ovine, porcine and human species. In the porcine species the thin sow syndrome and the fat sow syndrome, have been related to problems with the regulation and dynamics of body condition. Thus there is a need to monitor body condition adequately. Body composition and thus body condition of sows can be evaluated either by dissection or by non destructive methods such as: backfat measurements, deuterium dilution techniques, etc. However, these methods are difficult to implement under field conditions. The first objective of this study was to examine the live weight-backfat relationship by principal components as a mesure of body condition. The second objective was to examine the relationship between the principal components and existing body condition description systems. Finally the third objective was to develop equations allowing the prediction of principal components under field conditions from a combination of a set of linear measurements and of the appraisal of certain anatomical reference points. It was concluded that body condition is better represented by the use of principal components and that they can be predicted fairly well under field conditions.

INTRODUCTION

L'état de chair et la composition corporelle sont des aspects fondamentaux des productions animales tant du point de vue de la croissance que de celui de la reproduction. Ainsi, la relation entre la fonction reproductrice et la composition corporelle est bien établie, tant chez les humains (FRISH, 1988) que chez l'espèce ovine (GUNN et al, 1984), bovine (RASBY et al, 1991) et porcine (KING, 1987). Au niveau d'un troupeau, il apparaît souvent des variations importantes de l'état de chair, dans un sens comme dans l'autre, qui ont d'importantes conséquences sanitaires et sur les performances de reproduction. Le syndrome de la truie maigre, connu depuis plus de 20 ans (MACLEAN 1968) et, plus récemment, le syndrome de la truie grasse ou encore de la truie «accordéon» (MARTINEAU, 1990) sont autant de situations qu'il faudrait pouvoir éviter et donc diagnostiquer d'une manière très précoce.

De plus, les recherches sur la relation entre les apports énergétiques et protéiques en lactation et la fonction reproductrice suggèrent que la seule connaissance du gras dorsal est insuffisante pour une bonne compréhension des phénomènes en cause (KING, 1987). Il est donc nécessaire de connaître également le poids corporel. Ainsi, il y a intérêt, dans un cadre pratique, tant du point de vue du diagnostic que de celui des recommandations, à pouvoir évaluer la composition corporelle ou encore disposer d'un indice de la condition de chair.

Chez la truie, la composition corporelle peut être déterminée directement par dissection, ce qui est évidemment inutilisable dans un cadre clinique. Elle peut aussi être déterminée indirectement par la technique de dilution du deutérium ou encore par la mesure conjointe du gras dorsal et du poids vif (KNUDSON et al, 1985). La mesure de la gravité spécifique (SHIELDS et al, 1983), ou de la bio-impédance (SWANTEK et al, 1992) sont encore d'autres méthodes qui ont été utilisées chez le porc à l'engraissement. Ces méthodes indirectes, bien que précises, sont difficiles à utiliser dans un cadre clinique et sur une grande échelle. Une méthode alternative, très utilisée chez les espèces ovine et bovine (EVANS, 1978, EDMONSTON, 1989) et développée aussi chez l'espèce équine (CARROL et HUNTINGTON, 1988) consiste à faire une évaluation de la condition de chair de la truie au moyen d'un système de notation basée sur la comparaison avec des standards photographiques ou encore par palpation et la description visuelle de certains repères anatomiques (MADEC, 1977; WHITTEMORE et al, 1980; N.A.C., 1982; JOHNSTON et al, 1987; PATIENCE et THACKER, 1989).

Chez l'espèce porcine, la relation entre la notation de la condition de chair et la composition corporelle est peu fiable et d'une validité douteuse (KNUDSON et al. 1985). Bien que ces indices aient été mis en relation avec les performances de reproduction et de production laitière chez les bovins, celles-ci sont encore largement mises en question dans l'espèce porcine (DIAL et al, 1992).

L'objectif de l'étude est, premièrement, d'étudier la relation poids - gras dorsal comme mesure de la condition de chair; deuxièmement, d'évaluer la relation entre un système existant de notation de la condition de chair et la relation poids - gras dorsal et troisièmement, de développer un indice synthétique, permettant à l'aide d'un ensemble de mesures linéaires et de notes descriptives de certains repères anatomiques, de situer une truie dans la relation gras dorsal - poids.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Animaux

Un total de 191 truies hybrides, non lactantes, furent sélectionnées au hasard dans sept troupeaux commerciaux, composés de truies hybrides Yorkshire - Landrace, de la région de St Hyacinthe de façon à obtenir une représentation de l'ensemble des conditions de chair possibles. Pour chacune des truies trois groupes de variables furent enregistrées soit celles ayant trait à l'identification, l'origine et le stade de production des truies, celles qui permettent une description morphologique des truies et enfin les variables descriptives de la condition de chair (Tableau 1).

1.2. Analyse des données

La relation entre le poids et le gras dorsal fut étudiée à l'aide de l'analyse en composante principale sur la matrice de corrélation. La relation entre des systèmes existants de description de la condition de chair et les composantes principales fut explorée par régression simple. Enfin, pour construire l'indice de condition de chair, un ensemble de variables furent retenues selon l'importance de leur corrélation avec les composantes principales et la facilité pratique à obtenir l'information. Ainsi les variables suivantes, la largeur maximale au niveau des jambons (LARG, LARG²), la hauteur des truies au niveau de la région lombosacrée (HAUT, HAUT²), l'appréciation de l'attache de la queue (QUEUE), de l'illium (ILLIUM), des appophyses épineuses des vertèbres lombaires (LONGE) et thoraciques (THORAX) et la parité (PARITE, PARITÉ²) furent initialement retenues pour obtenir par régression des équations de prédiction des composantes principales. Les modèles finaux de régression furent obtenus par la méthode de sélection «BACKWARDS» en utilisant un niveau d'inclusion des variables de 0,001. Tous les calculs statistiques furent réalisés à l'aide du logiciel SAS (S.A.S. Institute Inc., North Carolina). Les équations de régressions furent obtenues par la méthode des moindres carrés.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. relation poids-gras dorsal

La relation entre le gras dorsal et le poids est représentée à la figure 1. Il faut souligner la grande variation du gras dorsal pour un poids vif donné, ce qui se reflète par un coefficient de corrélation modérée entre ces deux variables ($r=0,46$). Ainsi un changement de l'épaisseur du gras dorsal n'est pas uniquement associé à un changement du gras corporel mais aussi à un changement de poids vif. Par conséquent évaluer un gain ou une perte de gras corporel par l'unique considération du gras dorsal mène à la confusion entre une modification pondérale et l'adiposité, d'où l'intérêt de l'utilisation des composantes principales. Cette technique fournit de nouvelles variables synthétiques qui, contrairement au poids et au gras dorsal, ne sont pas corrélées entre elles.

Les résultats de l'analyse en composantes principales de la relation poids - gras dorsal sont présentées au tableau 2 et à la figure 2. Les composantes principales ayant été calculées sur des variables standardisées (moyenne=0 et écart type=1) les valeurs des composantes auront le même ordre de grandeur. La valeur 0 pour chacune des composantes représente le centre de gravité du nuage de points et la valeur des composantes décrivent dans quel sens et dans quelle mesure une observation s'écarte du centre de gravité. La première compo-

Tableau 1 - Variables mesurées

<p>- Variables du stade de production :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Identification du troupeau, * Identification de la truie, * Numéro de la dernière mise-bas (PARITE), * Intervalle sevrage - saillie fécondante, * Nombre de jours de gestation (JRSGST)
<p>- Variables morphologiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Cote: Notation de la conformation extérieure selon la grille décrite par Patience et Thacker 1989. * Appréciation de repères anatomiques: <ul style="list-style-type: none"> + zone d'attache de la queue (QUEUE) (1 : cavités évidentes ; 2 : cavités visibles ; 3 : cavités invisibles ; 4 : pli cutané de chaque coté de la queue ; 5 : pli cutané autour de la queue), + entre-cuisse et musculature des membres postérieurs (1: amyotrophie sévère ; 2 : amyotrophie ; 3 : muscles visibles ; 4: muscles invisibles ; 5: plis graisseux présents ; 6 : plis graisseux abondants), + illiums (ILLIUM), ischiums, apophyses épineuses (LONGE) et transverses des vertèbres lombaires, apophyses épineuses des vertèbres thoraciques (THORAX), scapula et côtes: Cote visuelle (1: proéminent ; 2: visible ; 3: invisible). Cote après palpation (1 : palpable ; 2: difficile à palper ; 3: impossible à palper). Lorsqu' une de ces structures est déclarée proéminente ou visible, elle est nécessairement palpable. Par conséquent, pour fin d'analyse, les notes visuelles et de palpation furent regroupées sur une échelle variant de 1 à 5 en effectuant la somme des notes visuelle et palpable et en soustrayant 1 de ce total. * Mesures linéaires (cm) : <ul style="list-style-type: none"> + Circonférence de la queue mesurée à l'attache de la queue + Circonférence de la truie mesurée en arrière de l'épaule + Hauteur de la truie mesurée au niveau des illiums (HAUT) + Largeur maximale de la truie mesurée au niveau des muscles fessiers (LARG).
<p>- Variables de la condition de chair :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Épaisseur en millimètres du gras dorsal mesuré au niveau de la dernière côte à 65 mm de la ligne médiane du dos à l'aide d'un appareil à ultra-sons SCANMATIC SM-1 (N-DEX Instruments Ltée, Montréal), * Poids vif en kilos . La truie est placée dans une cage de gestation montée sur des cellules de charge SENSTEK 2000U et équipée d'un indicateur SENSTEK DF2000 NEMA (SENSTEK, Saskatoon).

Figure 1

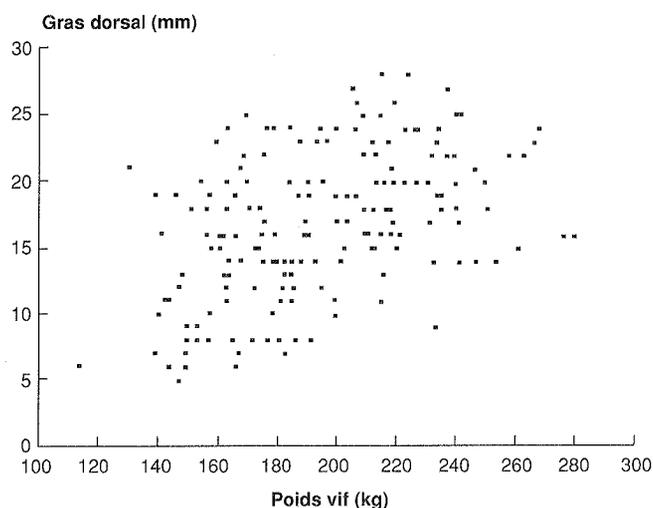
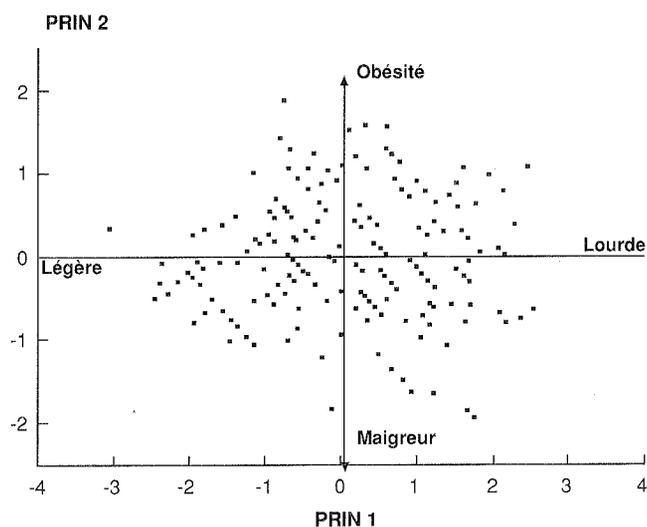


Figure 2



sante principale représente la relation poids - gras dorsal telle que décrite précédemment et peut s'interpréter comme un axe physiologique de poids. Elle représente 73% de la variation observée. La seconde composante principale représente les truies qui dévient dans la relation poids - gras dorsal, ce qui peut s'interpréter comme un axe maigre - obésité et qui serait une

mesure objective de la condition de chair. Celle-ci représente 27% de la variation. Une valeur positive pour cette composante indique qu'une truie dévie dans le sens d'une augmentation du gras dorsal pour un faible changement de poids, soit un gain de masse lipidique, alors qu'une valeur négative indique une diminution de la masse lipidique.

Tableau 2 - Analyse en composantes principales de la relation poids - gras dorsal.

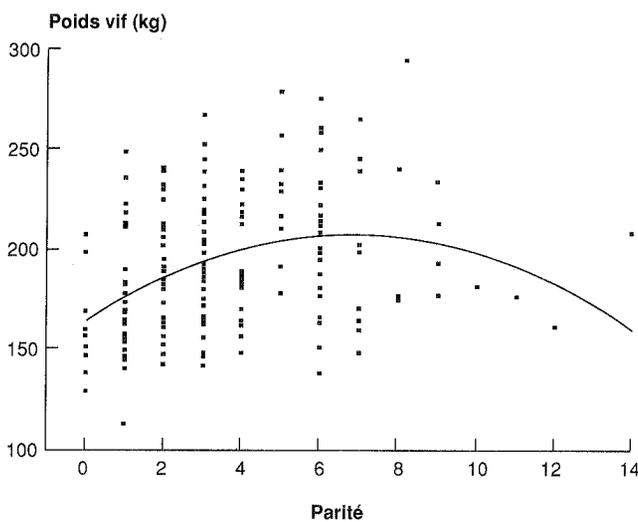
Valeur propre des composantes				
	Valeur propre	Différence	Proportion	Cumulative
PRIN1	1,46	0,92	0,73	0,73
PRIN2	0,54	.	0,27	1,00

Matrice de saturation		
	PRIN1	PRIN2
POIDS (KG)	0,707	-0,707
GRAS DORSAL	0,707	0,707

2.2. Effets de la parité et du stade de gestation

La relation entre le poids vif (PDS), la parité et le stade de la gestation (JRSGST) est décrite par l'équation 1. Le poids augmente avec la parité pour atteindre un plateau vers les parités cinq et six pour diminuer par la suite (Figure 3).

Figure 3



$$(1) PDS = 141.62 + 14.00 \text{ PARITE} - 1.02 \text{ PARITE}^2 + 0.40 \text{ JRSGST}$$

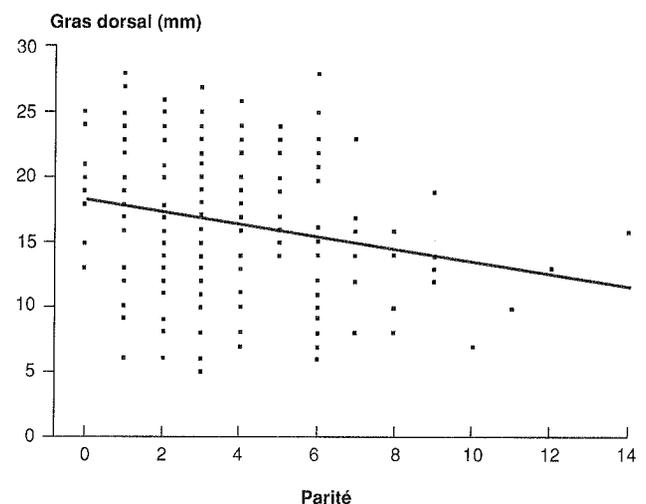
$$(r^2 = 0,29)$$

Le faible nombre de truies de plus de sept parités limite les interprétations. Il est difficile de comparer ces données avec

celles de la littérature puisqu'elles sont très peu nombreuses. HILLYER (1978) suggère un plateau après la 4ème parité alors que des prédictions obtenues par simulation (POMAR et al, 1991) suggèrent une tendance à la baisse après la 5ème parité.

L'épaisseur du gras dorsal est relié uniquement à la parité et diminue très légèrement en fonction de celle-ci (Figure 4) ($r^2 = 0,04$). On retrouve donc dans cet échantillon de truies des relations du même type que celles rapportées dans la littérature (YANG et al, 1989). Toutefois, il faut noter la très faible proportion de la variation expliquée par l'effet parité, 20% pour le poids et 4% pour le gras dorsal.

Figure 4



Les figures 5 et 6 montrent la relation entre la parité et les composantes principales. Il n'y a pas de corrélation significative

entre la première composante principale et la parité. Par contre la seconde composante principale est négativement reliée à la parité et au stade de gestation (équation 2).

$$(2) \text{ PRIN2} = 1.13 - 0.36 \text{ PARITÉ} + 0.02 \text{ PARITÉ}^2 - 0.0007 \text{ JRSGST}^2$$

$$(r^2 = 0.39)$$

Cette relation indique un net amaigrissement des truies avec l'âge et le stade de gestation ce qui correspond aux concepts traditionnels pour la parité (WHITTEMORE et al, 1980) mais non pas pour le stade de gestation. Cet effet quadratique du nombre de jours de gestation rejoint les prédictions de POMAR et al (1991) en ce qui a trait à la masse lipidique.

Figure 5

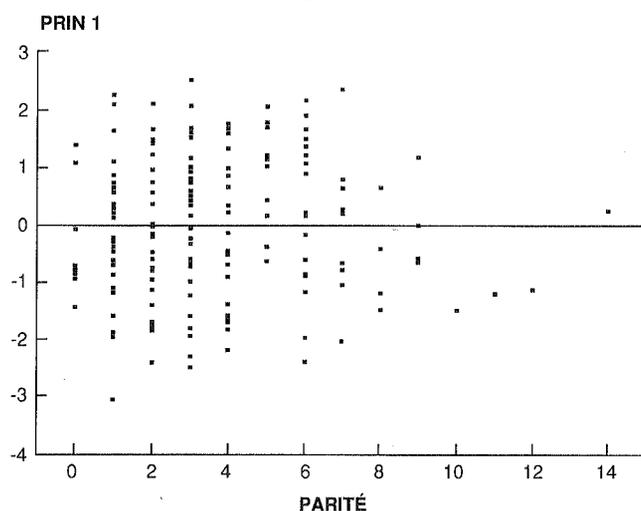
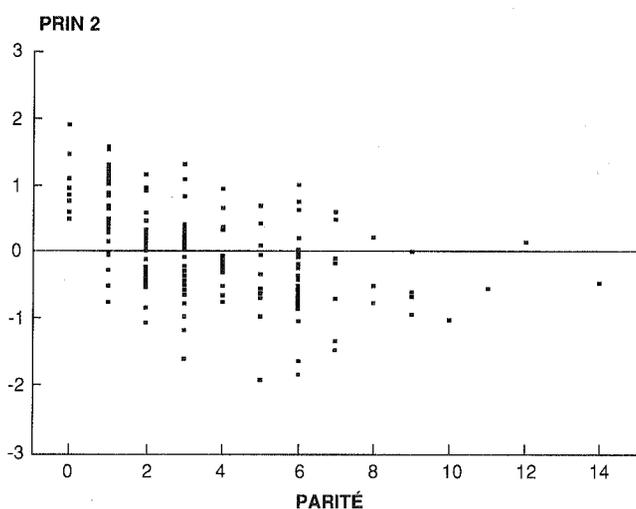


Figure 6



2.3. Relation entre composantes principales et autres mesure de la condition de chair

La relation entre les composantes principales et la notation de type traditionnel est d'un intérêt particulier en raison de sa large utilisation. On constate qu'il existe une certaine association ($r^2 = 0,53$) entre la cote et la première composante principale. La relation avec la seconde composante principale est cependant très faible ($r^2 = 0,05$). Ainsi la cote évalue la position d'une truie sur l'axe de poids mais ne permet pas de déterminer l'état d'embonpoint (maigre ou obèse) de cette même truie.

Le ratio poids/hauteur ou indice de masse corporelle est une mesure largement utilisée chez les humains et qui a aussi été utilisée chez le boeuf de boucherie (HOUGHTON et al, 1990). Cet indice est bien relié ($r^2 = 0,65$) avec la première composante mais faiblement ($r^2 = 0,13$) avec la seconde. Tout comme la notation traditionnelle, cet indice n'est pas bien associé à l'axe maigre-obésité.

2.4. Équations de prédiction des composantes principales

Les équations 3 et 4 sont le résultat de régression des variables sélectionnées sur les composantes principales. Elles représentent actuellement, un compromis acceptable entre les exigences méthodologiques et les considérations pratiques du champ.

$$(3) \text{ PRIN1} = -15,1 + 0,35 \text{ QUEUE} + 0,27 \text{ THORAX} + 0,19 \text{ LARG} + 0,07 \text{ HAUT}$$

$$r^2 = 0,78$$

$$(4) \text{ PRIN2} = -13,51 + 0,92 \text{ LARG} + 0,24 \text{ QUEUE} - 0,22 \text{ PARITÉ} + 0,18 \text{ LONGE}$$

$$- 0,014 \text{ LARG}^2 + 0,014 \text{ PARITÉ}^2 - 0,0003 \text{ HAUT}^2$$

$$r^2 = 0,58$$

Il demeure que, pour certains troupeaux, on ignore la parité des truies. L'équation 5 tient compte de cette particularité en définissant une nouvelle variable dichotomique (PARNEUF) qui prend la valeur 0 ou 1 selon que les truies ont moins de trois mise bas ou trois mise bas et plus.

$$(5) \text{ PRIN2} = -13,74 + 1,06 \text{ LARG} + 0,29 \text{ LONGE} - 0,45 \text{ PARNEUF}$$

$$- 0,015 \text{ LARG}^2 - 0,06 \text{ HAUT}$$

$$r^2 = 0,53$$

L'équation 6 représente le prix à payer pour ignorer cet important paramètre de production. En effet la qualité de la prédiction obtenue diminue sensiblement par rapport à l'équation 4.

$$(6) \text{ PRIN2} = -10,90 + 0,95 \text{ LARG} + 0,24 \text{ QUEUE} + 0,23 \text{ LONGE}$$

$$- 0,014 \text{ LARG}^2 - 0,07 \text{ HAUT}$$

$$r^2 = 0,49$$

Ce nouvel indice de la condition de chair offre plusieurs avantages. Du point de vue de son utilisation, la récolte des données nécessaires est à peine plus longue qu'une évaluation par cote et définitivement plus simple et rapide que la mesure du gras dorsal et du poids. Du point de vue de l'interprétation, la première composante permet de situer une truie sur l'axe légèreté-lourdeur. La seconde composante permet de tenir compte des truies qui dévient du modèle d'association classique poids - gras dorsal tout en contrôlant pour l'effet parité, fournissant ainsi une mesure indépendante d'embonpoint. Dans une perspective morphologique, cet indice utilisant la hauteur, la largeur et la parité, toutes des mesures associées au développement et à la croissance, en fait un outil biologiquement sensé.

La qualité d'un outil de mesure s'évalue non seulement à partir de sa validité mais aussi de sa fiabilité à savoir sa répétabilité et sa reproductibilité. Or, il n'existe que peu de données disponibles sur ces aspects en ce qui concerne les cotes photographiques qu'elles soient ou non associées à la palpation de repères anatomiques et, à ce stade, aucune pour l'indice élaboré dans ce travail. Il sera donc essentiel de procéder à une évaluation des caractéristiques de ce nouvel outil prédictif. Enfin, le lien reste à faire avec la composition corporelle des truies ce qui permettrait de faire le lien avec les considérations de la nutrition.

3. CONCLUSION

1. En raison de leur corrélation, les mesures du gras dorsal et du poids vif comme mesure de la condition de chair sont difficiles à interpréter. L'utilisation des composantes principales a comme avantage de fournir des mesures indépendantes de la relation poids - gras dorsal et de la condition de chair.
2. La première composante est interprétée comme un axe physiologique associé au poids de la truie. La seconde composante est interprétée comme un axe d'obésité.
3. La notation de type traditionnel est associée à l'axe légèreté-lourdeur mais très peu avec la condition de chair telle que mesurée par la seconde composante principale.
4. L'indice développé offre de nombreux avantages tant du point de vue de son utilisation que de son interprétation et de sa signification biologique.
5. La fiabilité de cet outil de mesure de même que sa relation avec la composition corporelle reste encore à déterminer.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOISCLAIR Y., GRIEVE D.G., STONÉ J.B., ALLEN O.B., MACLEOD G.K., 1986. *J. Dairy Sci.* 69, 2636-2647.
- CARROL C.L., HUNTINGTON P.J., 1988. *Equine Vet. J.* 20, 41-45.
- DIAL G.D., Marsh W.E., POLSON D.D., VAILLANCOURT J.P., 1992. In «Disease of Swine». 88-137. 7eme ed. Iowa State University Press. Ames.
- EDMONSTON A.J., LEAN I.J., WEAVER L.D., FARVER T., WEBSTER G., 1989. *J. Dairy Sci.* 72, 68-78.
- EVANS D.G., 1978. *Anim. Prod.* 26, 119-125.
- FRISH R.E., 1988. *Scientific American.* 258, 88-95.
- GUNN R.G., DONEY J.M., SMITH W.F., 1984. *Anim. Prod.* 39, 235-239.
- HILLYER M., 1978. *Pig Farming.* Février, 68-72.
- HOUGHTON P.L., LEMENAGER G.E., MOSS G.E., HENDRIX K.S., 1990. *J. Anim. Sci.* 68, 1428-1437.
- JOHNSTON L.J., ORR D.E., TRIBBLE L.F., CLARCK J.R., 1987. *J. Anim. Sci.* 64, 36-42.
- KING R.H., 1987. *Pig News and Information.* 8, 15-22.
- KNUDSON B.J., MOSER R.L., CORNELIUS S.G. PETTIGREW J.E., 1985. *J. Anim. Sci.* 61(Suppl.1), 104.
- MACLEAN C.W., 1968. *Vet. Rec.* 83, 308.
- MADEC F., 1977. Le syndrome de la truie maigre. Mémoire de fin d'études. ENSAR, Rennes.
- MARTINEAU G.P., 1990. The Body Building Syndromes in Sows (BBS). 345-348. *Proceedings A.A.S.P.* Denver.
- RASBY R.J., WETTEMANN R.P., GEISERT R.D., WAGNER J.J., LUSBY L.S., 1991. *J. Anim. Sci.* 69, 2073-2080.
- N.A.C., 1982. *Sow Feeding, Condition and Performance.* National Agricultural Center. Stoneleigh, U.K.
- PATIENCE J.F., THACKER P.A., 1989. *Swine Nutrition Guide.* Prairie Swine Centre.
- POMAR C., DEWER L., HARRIS L., MINVIELLE P., 1991. *J. Anim. Sci.* 69 : 1489-1502.
- POMAR C., HARRIS D.L., SAVOIE P. et MINVIELLE F., 1991. *J. Anim. Sci.* 69, 2822-2836.
- SHIELDS R.G., MAHAN D.C., CAHILL V.R., 1983. *J. Anim. Sci.* 57, 55-65.
- SWANTEK P.M., CRENSHAW J.D., MARCHELLO M.J., LUKASKI H.C., 1992. *J. Anim. Sci.* 70, 169-177.
- WHITTEMORE C.T., 1980. *Pig Production.* Longman. Londres, 145p.
- WHITTEMORE C.T., FRANKLIN M.F., PEARCE B.S., 1981. *Anim. Prod.* 31, 183-190.
- WRIGHT I.A., RUSSEL A.J.F., 1984. *Anim. Prod.* 38, 23-32.
- YANG H., EASTHAM P.R., PHILLIPS P., WHITTEMORE C.T., 1989. *Anim. Prod.* 48, 181-201.