2021. Journées Recherche Porcine, 53, 203-204.

Contenu corporel en minéraux des truies reproductrices

Jean-Yves DOURMAD, Michel ÉTIENNE, Jean-NOBLET, Serge DUBOIS, Anne BOUDON

INRAE, Institut Agro, PEGASE, 35590 Saint-Gilles

jean-yves.dourmad@inrae.fr

Body minerals content of reproductive sows

Minerals are essential for development and maintenance of the skeletal system and for many essential physiological functions. Factorial determination of mineral requirements is generally based on potential retention of total body minerals as a driving force. Since little information is available for breeding sows, data for fattening pigs is often used, which makes predictions inaccurate. Complete dissection (lean, fat, bones, skin, organs) of 189 sows was performed, and 23 of them were also chemically analyzed. Body minerals and protein contents were determined from these data using the double-regression technique. Sows were from different parities and had different physiological status: 42 and 66 primiparous sows at farrowing and at weaning, and 25 and 56 multiparous sows at mating and at farrowing, respectively. Body minerals weight (BM) differed according to parity and physiological status of sows. The prediction equation of BM (kg) was more accurate with body protein (BP, kg) as a predictor [BM = -0.327 + 0.22719 BP - 0.000656 BP^2; R^2 = 0.98] than with empty body weight (EBW, kg) as a predictor [BM = -4.262 + 0.07527 EBW – 0.000116 EBW^2; R^2 = 0.81]. This was partly related to body fat content, which varied according to the physiological status of sows (17-23% of carcass weight). Indeed, when backfat thickness (P_2, mm) was considered, the accuracy of the prediction equation based on EBW increased: [BM = -1.284 + 0.05981 EBW – 0.0000672 EBW^2 – 0.10414 P_2, R^2 = 0.91]. It was concluded that body protein mass predicts body minerals of reproductive sow mass better than EBW. However, although less accurate, using EBW and P_2 as predictors could to be an interesting alternative that is easier to apply in practice.

INTRODUCTION

Les minéraux sont indispensables au développement et à l'entretien du squelette, ainsi qu'à de nombreuses fonctions physiologiques essentielles (Bikker et Blok, 2019 ; Quiniou *et al.*, 2019). La détermination factorielle des besoins en minéraux des truies est généralement basée sur leur rétention corporelle, à laquelle s'ajoutent les besoins d'entretien, les besoins de croissance utérine et les besoins de production laitière. Peu d'informations sont disponibles sur la rétention minérale corporelle chez la truie et généralement on utilise pour sa prédiction des équations obtenues chez le porc en croissance (Jondreville et Dourmad, 2005 ; Bikker et Blok, 2017), ce qui peut rendre les estimations imprécises. L'objectif de ce travail est d'estimer des équations de prédiction spécifiques aux truies reproductrices en considérant différents stades physiologiques et différents rangs de portée.

1. MATERIEL ET METHODES

Un total de 189 truies de race Large White a été utilisé dans cette étude. Toutes les truies ont été disséquées au moment de l'abattage et 23 d'entre elles ont également été soumises à une analyse chimique. Ces animaux étaient issus de différentes expériences conduites à INRAE (35590 Saint-Gilles) (Étienne *et al.*, 1984, 1991 ; Étienne, 1991 ; Dourmad *et al.*, 1994). Les méthodes utilisées pour les dissections et les analyses chimiques sont rapportées en détail dans les publications citées ci-dessus. Les teneurs en phosphore (P) digestible des aliments distribués en gestation et en lactation étaient, respectivement, de 2,6 et 3,8 g/kg.

Les truies différaient par leur stade physiologique et leur rang de portée : 42 et 66 truies primipares, respectivement à la mise-bas et au sevrage ; 25 et 56 truies multipares, respectivement à l'insémination et à la mise-bas. La teneur en minéraux corporels de l'ensemble des truies a été déterminée par double régression (Daumas et Dhorne, 1994) en combinant les mesures de composition tissulaire réalisées sur tous les animaux avec celles de composition chimique réalisées sur le sous échantillon. Ces données ont ensuite été utilisées pour établir des équations de prédiction des quantités de minéraux corporels des truies (Proc Reg, SAS, v9.1, Inst. Inc. Cary). Les effets du stade physiologique ont été évalués par analyse de variance (Proc GLM, SAS, v9.1, Inst. Inc. Cary)

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de composition corporelle des 189 truies disséquées sont présentés au tableau 1, en fonction du stade d'abattage et du numéro de portée. En moyenne, le poids vif vide (PVV) et l'épaisseur de lard dorsal (P_2) sont plus élevés chez les truies multipares que chez les primipares, et à la mise-bas qu'à la saillie ou au sevrage.

Les résultats moyens de composition chimique des 23 truies analysées rapportent des teneurs corporelles en lipides, protéines, eau et minéraux (cendres totales) de, respectivement, 22,2%, 15,3%, 58,3% et 3,0 % du PVV. Les équations de prédiction de la composition chimique corporelle à partir des résultats de composition tissulaire (kg) sont présentées ci-dessous pour les matières minérales (MM, Eq. 1) et les protéines corporelles (PC, Eq. 2).

MM (kg) = 0,0431 × maigre - 0,0146 × gras + 0,170 × os R^2 = 0,81 Eq. 1

PC (kg) = 0,2657 × maigre -0,0478 × gras + 0,2521 × os + 0,4523 × peau R^2 = 0,89 Eq. 2

La précision de la prédiction est élevée pour les protéines (R^2 = 0,89) et légèrement plus faible pour les MM (R^2 = 0,81). Ces équations ont été utilisées pour déterminer les quantités de protéines et de minéraux corporels sur l'ensemble des truies, à partir de leurs résultats de dissection (Tableau 1).

Tableau 1. Poids vif, composition corporelle et teneurs en protéines et en minéraux des truies disséquées selon le rang de portée et le stade d'abattage[1]

	Primipares		Multipares	
	MB	Sevrage	Saillie	MB
Nombre de truies	42	66	25	56
Poids vif (PV), kg	180,1	162,9	211,2	247,3
PV vide, kg	176,0	157,5	205,8	242,4
Épaisseur de lard, mm	23,6	20,4	18,7	24,4
Tête et pieds, kg	12,1	11,6	16,6	16,8
Organes et sang, kg	17,9	18,6	22,0	24,4
Tractus génital, kg	6,2	1,0	1,5	6,4
Mamelle, kg	8,4	8,5	4,3	10,7
Maigre, kg	80,0	71,3	104,5	113,1
Gras, kg	29,4	25,0	27,9	41,9
Peau, kg	6,5	6,5	9,6	9,8
Os, kg	12,0	11,6	16,6	16,4
Protéines[2], kg	25,8	23,6	34,9	36,6
Minéraux				
kg [3]	5,07	4,68	6,93	7,06
g/kg PV vide	28,8	29,7	33,8	29,7
g/kg protéines	193	198	198	198

[1] MB : mise bas. [2]Calculé avec l'équation 2. [3]Calculé avec l'équation 1.

Le poids de MM est plus élevé (P < 0,01) chez les truies multipares (6,99 kg) que chez les primipares (4,87 kg) et diffère selon l'état physiologique chez les primipares (plus faible au sevrage qu'à la mise bas, 4,68 *vs* 5,07 kg ; P < 0,05), mais pas chez les multipares. Lorsque les MM sont exprimées par kg de PVV, la teneur en minéraux est plus élevée (P < 0,01) chez les truies multipares à l'insémination (33,8 g/kg PVV) que dans les autres groupes qui ne différaient pas entre eux (29,4 g/kg PVV en moyenne). Lorsqu'elles sont exprimées par kg de protéines corporelles, il n'y a plus de différences entre les quatre groupes (de 193 à 198 g/kg protéines pour les valeurs extrêmes).

L'équation de prédiction de la quantité de MM (kg) est moins précise à partir du PVV (kg) (Eq. 3) qu'à partir des protéines corporelles PC (kg) (Eq. 4, Figure 1).

$$MM = -4{,}262 + 0{,}07527\ PVV - 0{,}000116\ PVV^2 \qquad R^2 = 0{,}81 \quad \text{Eq. 3}$$

$$MM = -0{,}3266 + 0{,}227194 \times PC - 0{,}000656 \times PC^2 \qquad R^2 = 0{,}98 \quad \text{Eq. 4}$$

Cela est en partie lié à la teneur en tissus adipeux corporels qui varie selon l'état physiologique des truies (de 17% à 23% du poids de la carcasse). En effet, lorsque l'épaisseur du gras dorsal (P_2, mm) est incluse dans l'équation, la précision de la prédiction basée sur le PVV s'accroit (Eq. 5)

$$MM = -1{,}284 + 0{,}05981 \times PVV - 0{,}0000672 \times PVV^2 - 0{,}10414 \times P_2 \qquad R^2 = 0{,}91 \quad \text{Eq. 5}$$

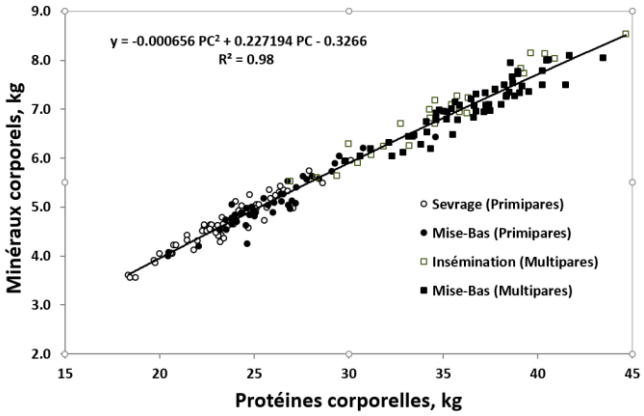

Figure 1 – Relation entre la quantité de minéraux corporels et la quantité de protéines corporelles (PC) des truies

Sur la base des équations établies par méta-analyse, par Bikker et Blok (2017), à savoir un ratio corporel Ca/MM = 0,29 et un ratio Ca/P = $e^{(2{,}06 + 1{,}018\ LN(PVV))} / e^{(1{,}67 + 1{,}0004\ LN(PVV))}$, il est possible de calculer les quantités de phosphore (P) et calcium (Ca) corporel. On obtient alors les équations présentées ci-dessous qui peuvent être utilisées pour calculer les teneurs corporelles des truies en ces éléments à partir de la quantité de protéines corporelle (Eq. 6 et 7) ou de façon un peu moins précise à partir du PVV et de P_2 (Eq. 8 et 9).

$$Ca\ (g) = -94{,}7 + 65{,}89\ PC - 0{,}190\ PC^2 \qquad R^2 = 0{,}98 \quad \text{Eq. 6}$$

$$P\ (g) = -51{,}9 + 40{,}74\ PC - 0{,}127\ PC^2 \qquad R^2 = 0{,}97 \quad \text{Eq. 7}$$

$$Ca\ (g) = 13{,}714\ PVV - 0{,}01055\ PVV^2 - 31{,}17\ P_2 \qquad R^2 = 0{,}90 \quad \text{Eq. 8}$$

$$P\ (g) = 8{,}547\ PVV - 0{,}00695\ PVV^2 - 19{,}20\ P_2 \qquad R^2 = 0{,}89 \quad \text{Eq. 9}$$

CONCLUSION

Les résultats de cette étude indiquent que la masse protéique corporelle est un meilleur prédicteur de la masse minérale corporelle des truies reproductrices que le poids vif. Cependant, bien qu'un peu moins précise, l'utilisation du poids vif en combinaison avec l'épaisseur de lard dorsal apparait une alternative intéressante, plus facile à appliquer en pratique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bikker P., Blok M.C., 2017. Phosphorus and calcium requirements of growing pigs and sows. CVB documentation report n°59., Wageningen Livestock Research. doi.org/10.18174/424780, 72 p.
- Daumas G., Dhorne T., 1994. Nouvelles équations françaises de prédiction du taux de muscles des carcasses de porc. Journées Rech. Porcine, 26, 151-156.
- Dourmad J.Y., Étienne M., Noblet J., 1994. La reconstitution des réserves corporelles chez la truie multipare en gestation : influence du niveau de mobilisation au cours de la lactation précédente. Journées Rech. Porcine, 26, 277-284.
- Étienne M., 1991. Apports énergétiques de gestation et accrétion de protéines chez la truie nullipare. Journées Rech. Porcine, 23, 69-74.
- Étienne M., Dourmad J.Y., Barrios A., Noblet J., 1991. Reconstitution des réserves corporelles chez la truie multipare en gestation : influence des apports d'énergie. Journées Rech. Porcine, 23, 75-84.
- Étienne M., Noblet J., Desmoulin B., 1984. Mobilisation des réserves corporelles chez la truie primipare en lactation. Reprod. Nutr. Dev., 25, 341-344.
- Jondreville C., Dourmad J.Y., 2005. Le phosphore dans la nutrition des porcs. INRA Prod. Anim., 18, 183-192.
- Quiniou N., Boudon A., Dourmad J.Y., Moinecourt M., Priymenko N., Narcy A., 2019. Modélisation du besoin en calcium et variations du rapport phosphocalcique de l'aliment selon le niveau de performance de la truie reproductrice. Journées Rech. Porcine, 51, 141-152.