

# Les métabolites du sang ombilical sont des bons indicateurs de la vitalité des porcelets issus des truies hyperprolifiques

Audrey GIRAUDO (1), Yannig LE TREUT (1), Eric CHEVAUX (1), Guy-Pierre MARTINEAU (2)

(1) Lallemand SAS, F-31702 Blagnac

(2) ENVT, F-31300 Toulouse

yletreut@lallemand.com

## Blood cord metabolites as an indicator of piglet vitality in hyperprolific sows

For hyperprolific sows, piglet vitality at birth is particularly influenced by the quality of the farrowing process; the longer the process, the greater the risk piglets will be deprived of oxygen (hypoxia). This study was aimed at sampling umbilical cord blood to better characterize the newborn piglet's metabolic condition at birth. One-hundred-and-ninety-five (195) piglets born from 70 hyperprolific sows, (LWxL)x(PxL), in a French commercial herd and assessed for vitality (from (0) stillborn to (3) active), live weight, rank at birth, cord status and the presence of meconium. Also, their cord blood was sampled within the minute following birth for Na, K, Cl, P, Ca, HCO<sub>3</sub>, total proteins, urea, uric acid and creatinine. Relationships between piglets' status and their blood profile were established using Anova (SPSS 17.0). All values were in keeping with the scientific literature except for phosphorus, which was lower. Vitality 0 piglets had higher glucose and P, and lower HCO<sub>3</sub> than the more vigorous piglets; Ca and urea were higher ( $p < 0.05$ ) for vitalities 0 and 1 compared to vitalities 2 and 3. Glu and P as well as K cord blood contents were higher for piglets born in the last third of the litter, in which it is often reported more weak pigs are born than in the first two thirds of the litter. Stillborn piglets also displayed a typical profile, as did piglets with a broken cord. When combined with information about the presence of meconium, the cord integrity, rank at birth and live weight, piglet vitality was well correlated with the cord blood profile.

## INTRODUCTION

Chez les truies hyperprolifiques, la vitalité des porcelets à la naissance dépend fortement de la qualité de la mise-bas : plus elle est longue, plus le porcelet risque de souffrir d'hypoxie.

En effet, une réduction de l'apport d'oxygène au sang du fœtus se caractérise par la mise en place d'un métabolisme anaérobique générant une modification du profil des métabolites sanguins. La présente étude s'est intéressée à mettre en évidence les relations entre le statut des porcelets à la naissance et leur profil sanguin.

## 1. MATERIELS ET METHODES

### 1.1. Population

L'expérience a porté sur un suivi à la mise-bas de 70 truies Nucléus (LWxL)x(PxL) issues d'un élevage breton (35) de 400 truies hyperprolifiques. Du sang ombilical a été prélevé chez 195 porcelets (188 nés vivants + 7 mort-nés).

### 1.2. Paramètres étudiés

#### 1.2.1. Vitalité du porcelet

La vitalité a été évaluée selon l'échelle de Baxter *et al.* (2008) dans les 15 secondes suivant l'expulsion du porcelet :

Vitalité 0 : le porcelet est un mort-né ou a été réanimé

Vitalité 1 : le porcelet reste dans la position à l'expulsion et respire

Vitalité 2 : le porcelet se positionne sur le ventre et bouge la tête

Vitalité 3 : le porcelet est actif et/ou va chercher à se mettre debout

#### 1.2.2. Prélèvements sanguins

Le sang mixte de chaque cordon ombilical a été prélevé dans la minute suivant l'expulsion du porcelet, puis centrifugé (2900 g, 12 min) et le plasma congelé jusqu'à l'analyse.

#### 1.2.3. Statut des porcelets à la naissance

Le poids vif, la présence ou l'absence de méconium, la présence ou non de sang, la qualité du cordon, la position à la naissance et le rang de naissance ont été enregistrés.

#### 1.2.4. Analyses sanguines

Chaque échantillon a été analysé pour les métabolites suivants : sodium (Na), chlore (Cl), potassium (K), calcium (Ca), glucose (Glu) bicarbonates (HCO<sub>3</sub>), protéines totales (prot.), urée, acide urique et créatinine (créat.).

## 1.3. Analyses statistiques

Les relations entre le statut des porcelets à la naissance, leur vitalité et leur profil sanguin ont été établies après analyse de variance (SPSS 17.0).

Les valeurs sanguines excédant la moyenne  $\pm 3$  écart-types ont été considérées comme extrêmes ( $n=4$ ) et retirées de l'analyse statistique.

## 2. RESULTATS

### 2.1. Statistiques élémentaires

Les résultats sanguins obtenus (Tableau 1) sont globalement cohérents avec ceux disponibles dans la bibliographie (Tuchscherer *et al.*, 2000) sauf pour le phosphore qui est inférieur (1.8 vs 4 mmol/L).

**Tableau 1** - Moyennes (Moy.) et écarts-types (ET) des paramètres analysés du sang de cordon (mmol/L).

	Na	K	Cl	Urée	Créat.	Ac. urique
Moy.	138,4	5,1	99,7	4,6	259,6	29,8
ET	8,6	1,3	5,8	3,1	246,0	39,1

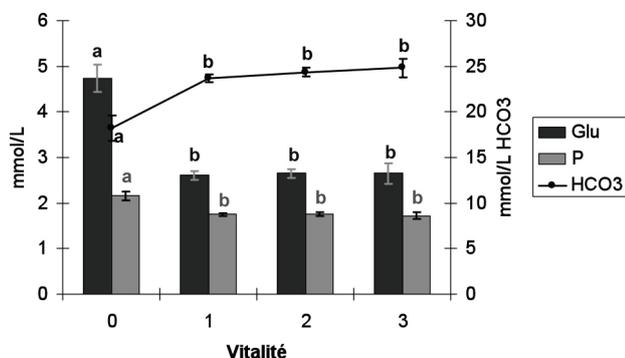
  

	Glu	HCO <sub>3</sub>	Ca	P	Prot.
Moy.	2,7	23,8	3,2	1,8	21,8
ET	1,0	4,4	0,6	0,3	3,3

## 2.2. Vitalité et statut du porcelet

Les porcelets de faible vitalité ont présenté un niveau plus élevé en glucose et phosphore et plus faible en bicarbonates que les plus vigoureux (Figure 1).

La teneur en calcium et en urée était plus élevée ( $p < 0,05$ ) pour les vitalités 0 et 1 que pour celles notées 2 et 3.



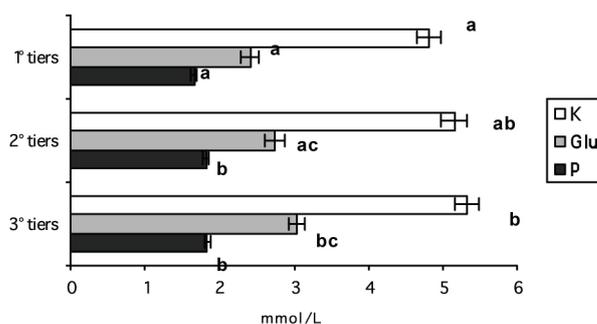
**Figure 1** - Teneurs (mmol/L) en Glu, P et HCO<sub>3</sub> du sang de cordon selon la vitalité (moyenne ± erreur standard) ; a, b, c :  $p < 0,05$ .

L'impact du rang de naissance est illustré sur la Figure 2. La concentration en glucose et potassium augmente chez les animaux du dernier tiers de la portée, où sont d'ailleurs souvent reportés davantage de porcelets faibles.

Chez les mort-nés, la concentration en potassium, phosphore et glucose était plus importante et celle en bicarbonates plus faible ( $p < 0,05$ ) que chez les nés vivants.

Pour les grandes portées ( $\geq 16$ ) ainsi que chez les porcelets légers ( $\leq 1$ kg), la teneur en potassium était réduite ( $p < 0,05$ ) tandis que celle en sodium augmentait avec la taille de portée.

Les porcelets avec un cordon ombilical intact ont affiché des niveaux de potassium, glucose et urée plus bas ( $p < 0,01$ ) qu'en cas de cordons rompus, les valeurs restant intermédiaires pour les cordons torsadés.



**Figure 2** - Teneurs (mmol/L) en K, P et Glu du sang de cordon par tiers de portée (moyenne ± erreur standard) ; a, b, c :  $p < 0,05$ .

La présence de sang sur la peau à la naissance était associée à des niveaux plus élevés en urée, créatinine, calcium, glucose et plus faibles en sodium, chlore et bicarbonates que lorsque le porcelet n'avait pas de sang sur la peau à la naissance.

Chez les porcelets avec du méconium, la teneur en urée était réduite et celle en protéines totales accrue ( $p < 0,05$ ) par rapport au sang des autres animaux.

## 3. DISCUSSION

La notation de la vitalité est confirmée par le profil sanguin du cordon ombilical. Une faible vitalité est généralement signalée chez les petits porcelets, également plus sujets à souffrir d'hypoxie (Herpin *et al.*, 1996). Une teneur basse en bicarbonates et des niveaux élevés en glucose et potassium constituent de bons indicateurs d'une anoxie utérine au cours de la mise-bas (Trujillo-Ortega *et al.*, 2007). En effet, le bicarbonate, servant de tampon sanguin pour rétablir l'équilibre acide/base, est très lié à un état d'acidose métabolique tel que généré par le manque d'oxygène.

## CONCLUSION

Lorsqu'associée à la présence de méconium, à l'intégrité du cordon ombilical, au rang de naissance et au poids vif, la vitalité du porcelet est bien corrélée au profil du sang de cordon, et constitue donc un bon indicateur de la vitalité.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le Dr André Le Treut et le personnel du laboratoire de Biochimie médicale du CHU de Rennes pour leur étroite collaboration à l'analyse des échantillons de sang de cordon.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Baxter E.M., Baxter S., Jarvis S., D'Eatha R.B., Rossa D.W., Robson S.K., Farisha M., Nevison I.M., Lawrence A.B., Edwards S.A., 2008. Investigating the behavioural and physiological indicators of neonatal survival in pigs. *Theriogenology* 69(6), 773-783.
- Herpin P., Le Dividich J., Hulin J.C., Fillaut M., De Marco F., Bertin R., 1996. Effects of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *J. Anim. Sci.* 74(9), 2067-2075.
- Trujillo-Ortega M.E., Mota-Rojas D., Olmos-Hernández A., Alonso-Spilsbury M., González M., Orozco H., Ramírez-Necoechea R., Nava-Ocampo A.A., 2007. A study of piglets born by spontaneous parturition under uncontrolled conditions: could this be a naturalistic model for the study of intrapartum asphyxia? *Acta Biomed.* 78(1), 29-35.
- Tuchscherer M., Puppe B., Tuchscherer A., Tiemann U., 2000. Early identification of neonates at risk: Traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology* 54(3), 371-88.