

# Fluctuations, en fonction de l'âge, des protéines sanguines chez six portées de porcelets au Shaba, Zaïre

par G. HANTON (1), A. WENCLEWSKI (2)

(1) Service de propédeutique, Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Lubumbashi, Zaïre.  
Adresse actuelle : Service de Virologie, Faculté de Médecine vétérinaire (Université de Liège), 45, rue des Vétérinaires, 1070, Bruxelles).

(2) Service de Biochimie, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Lubumbashi, B. P. 1825, Lubumbashi, Zaïre.

## RÉSUMÉ

HANTON (G.), WENCLEWSKI (A.). — Fluctuations, en fonction de l'âge, des protéines sanguines chez six portées de porcelets au Shaba, Zaïre. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (2) : 144-148.

Dans la région de Lubumbashi, six portées de gorets ont fait l'objet d'une étude sur les variations de la composition protidique de leur sérum sanguin en fonction de leur âge. Une période critique où le sérum du jeune animal est pauvre en gamma globulines a été confirmée.

Comme différences avec les normes européennes, il a surtout été constaté une plus faible concentration sérique en albumine. De nettes différences entre les portées ont été observées, surtout sur le plan de l'albumine et des gamma globulines chez des porcelets de moins d'un mois.

*Mots clés* : Protéines sanguines - Age - Porcelet - Zaïre.

## SUMMARY

HANTON (G.), WENCLEWSKI (A.). — Evolution according to the age of blood proteins of six litters of piglets raised in Shaba, Zaire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, 38 (2) : 144-148.

Blood serum composition of some piglets from a farm in Shaba, Zaire, was investigated from birth to the age of six months in order to determine the evolution of the protein fraction concentration.

A critical period during which the gamma globulin concentration of the young animal's blood was very low, was confirmed.

In comparison with european data, a lower concentration in albumin was noted.

Strong differences between litters were demonstrated, especially for albumin and gamma globulin in piglets up to one month.

*Key words* : Blood proteins - Age - Piglet - Zaire.

## INTRODUCTION

Les modifications des protéines sanguines du porcelet en fonction de l'âge ont déjà fait l'objet de différentes recherches dans les pays tempérés. VERHULST et WENCLEWSKI (20) se sont intéressés à ce problème en milieu tropical.

Le présent travail se propose d'étudier, chez des porcs élevés au Shaba, les variations des protéines sanguines en fonction de l'âge. Mais, en plus, cette étude a pour but de détecter d'éventuelles différences entre les nichées qui

ont été étudiées séparément. Un intérêt spécial a été porté aux gamma-globulines en raison de leur importance pour la défense du jeune animal.

## MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les porcs, d'origine Landrace, proviennent de cinq nichées issues de la ferme de l'Université de Lubumbashi et d'une nichée élevée chez un particulier, situé aux environs. Les truies lactantes et les porcs après le sevrage sont nourris avec

l'aliment produit par la minoterie locale ; il présente un assez faible taux de protéines (7 à 8 p. 100 de PBT). La distribution est parfois assez irrégulière, surtout dans l'élevage privé. Les porcelets sont sevrés à l'âge de 8 semaines. Au cours de ce travail, aucun porc n'a présenté de maladie cliniquement décelable.

Les prises de sang ont été effectuées à intervalles réguliers, depuis l'âge de trois jours jusqu'à celui de six mois. Le sang est prélevé par ponction de la veine cave antérieure au niveau du golfe des jugulaires, suivant la technique de BERGE et WESTHUES (2).

Les protéines sériques totales (P.T.) sont étudiées par la méthode de biuret.

Les diverses fractions protéiques sont séparées par électrophorèse descendante sur papier filtre (Watman n° 1), suivant la méthode d'OSTROWSKI (12), avec le tampon véronal à pH 8,6. Les bandes de papier sont colorées par une solution alcoolique de 0,1 p. 100 de bleu de bromophénol avec 10 p. 100 de bichlorure de mercure. Les diverses fractions sont découpées et éluées séparément dans une solution d'hydroxyde de sodium 0,1 M. Les lectures sont faites au photomètre Leitz avec le filtre de 580 nanomètres.

Le test d'analyse de variance a été utilisé pour comparer toutes les nichées à un même âge. Lorsque ce test était significatif, le test de NEWMAN et KEULS a été appliqué (5).

## RÉSULTATS

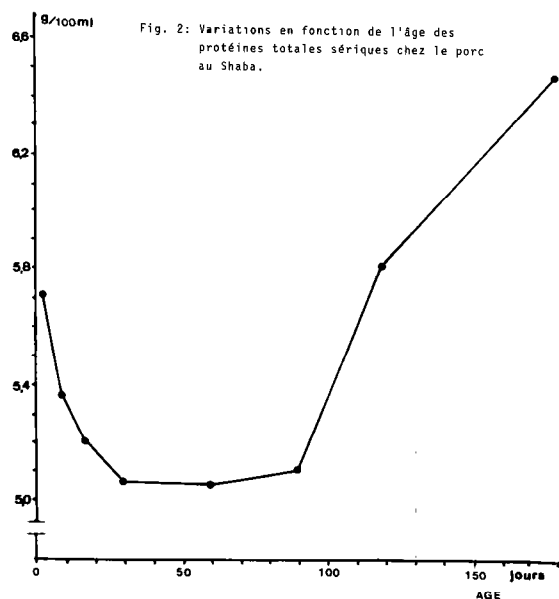
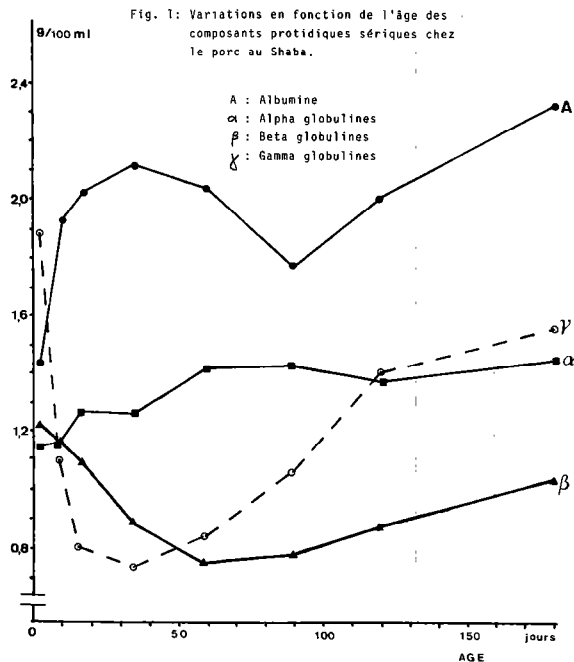
Quatre fractions ont en général été mises en évidence, l'albumine (Alb), les alpha, bêta et gamma globulines ( $\alpha G$ ,  $\beta G$ ,  $\gamma G$ ). Cependant, chez des porcelets âgés de trois jours, une petite fraction a été décelée entre la première et la deuxième fraction.

A partir de l'âge de dix jours, ce composant n'a plus pu être distingué des autres.

La concentration sérique des protéines totales et des différentes fractions subissent d'importantes variations en fonction de l'âge. Les figures 1 et 2 donnent un aperçu de ces variations pour l'ensemble des goret.

On remarque que l'Alb, après une période d'augmentation, commence à décroître à partir du trentième jour, pour atteindre une concentration minimale à l'âge de 90 jours ; elle remonte par la suite.

Les  $\alpha G$  et  $\beta G$  varient moins nettement en fonction du temps. Les changements les plus



spectaculaires se remarquent au niveau des  $\gamma G$ . Dix analyses effectuées sur des porcelets nouveau-nés, n'ayant pas encore tété, n'ont pas permis de déceler des  $\gamma G$ .

A l'âge de trois jours, les porcelets présentaient un taux très élevé de ce composant. Cette fraction diminue ensuite de façon très brusque et apparemment exponentielle.

Après une semaine, presque 30 p. 100 des  $\gamma G$  ont disparu. Ce composant atteint une concentration minimale (voisine du tiers de la concen-

tration à 3 jours) vers l'âge de 6 semaines. Ensuite, le taux des  $\gamma$ G remonte progressivement.

La concentration des protéines totales diminue jusqu'au 40<sup>e</sup> jour, reste quasi stationnaire jusqu'au 90<sup>e</sup> jour et augmente nettement par la suite.

Etudiée séparément, chaque portée montre, en général pour un âge donné, une assez grande homogénéité dans les valeurs de ses composants protidiqes sériques.

D'autre part, pour chaque portée, les composants évoluent suivant l'âge d'une façon similaire à celle remarquée pour l'ensemble des portées. Au contraire, si l'on compare les portées entre elles, on remarque qu'à un même âge existent des différences plus ou moins accusées et, dans certains cas, significatives, comme le montre l'analyse de variance effectuée avec des résultats obtenus chez des porcelets de 3, 10, 17, 30, 60, 90 et 120 jours. Les différences sont particulièrement accusées pour l'Alb et pour les

$\gamma$ G chez les porcelets de moins d'un mois. Le test de NEWMAN et KEULS montre que les portées se répartissent en deux ou trois groupes entre lesquels des différences significatives existent, mais la composition de ces groupes varie suivant l'âge des individus.

Le tableau n° I donne les valeurs des Alb,  $\gamma$ G et P.T. obtenues pour chaque portée, avec les résultats de l'analyse de variance et la répartition en groupes et d'après le test de NEWMAN et KEULS.

Chaque portée semble donc suivre, pour chacune des fractions protéiques, sa propre courbe d'évolution, en fonction de l'âge. Cependant, bien que ces courbes soient distinctes, leur forme est approximativement la même pour chaque portée et la même que la courbe générale (Fig. 1 et 2).

L'étude des rapports entre les constituants sériques à un même âge montre une nette corrélation négative entre les  $\alpha$ G et l'Alb, ainsi qu'entre les  $\alpha$ G et l'Alb à partir du 17<sup>e</sup> jour.

TABL. N°1-Variations suivant l'âge des composants protidiqes sériques chez six portées de porcelets : moyennes des portées et analyse statistique

Age en j.	Albumine en g/100 ml de sérum						Analyse Variance***
	Portée n°						
	1	2	3	4	5	6	
3	4,38(0,14) <sup>b**</sup>		1,99(0,13) <sup>c</sup>	1,40(0,13) <sup>b</sup>	1,01(0,22) <sup>a</sup>	1,25(0,19) <sup>b</sup>	xxx
10	2,22(0,37)		1,96(0,19)	1,81(0,17)	1,89(0,12)	1,86(0,31)	0
17	2,54(0,32) <sup>b</sup>		2,04(0,20) <sup>a</sup>	1,85(0,23) <sup>a</sup>	1,83(0,18) <sup>a</sup>		xxx
30	2,43(0,13) <sup>b</sup>			2,30(0,22) <sup>b</sup>	1,84(0,25) <sup>a</sup>	1,94(0,30) <sup>a</sup>	xxx
60		1,62(0,10) <sup>a</sup>		2,00(0,24) <sup>b</sup>	2,51(0,24) <sup>c</sup>	1,61(0,19) <sup>a</sup>	xxx
90				1,68(0,17) <sup>a</sup>	2,14(0,34) <sup>b</sup>	1,44(0,16) <sup>a</sup>	xxx
120				2,42(0,26) <sup>b</sup>	2,02(0,17) <sup>b</sup>	1,45(0,19) <sup>a</sup>	xxx
180				2,31(0,34) <sup>b</sup>	2,67(0,54) <sup>b</sup>	1,27(0,04) <sup>a</sup>	xx
Gamma globulines. g/100 ml de sérum							
3	2,80(0,98) <sup>c</sup>		1,03(0,20) <sup>a</sup>	1,73(0,21) <sup>b</sup>	2,03(0,28) <sup>a</sup>	2,77(0,34) <sup>c</sup>	xxx
10	1,18(0,20) <sup>b</sup>		0,60(0,13) <sup>a</sup>	1,30(0,16) <sup>bc</sup>	1,37(0,17) <sup>bc</sup>	1,62(0,64) <sup>c</sup>	xxx
17	0,82(0,14) <sup>b</sup>		0,56(0,10) <sup>a</sup>	1,05(0,18) <sup>c</sup>	0,84(0,17) <sup>b</sup>		xxx
30	0,71(0,03) <sup>b</sup>			0,59(0,10) <sup>a</sup>	0,75(0,07) <sup>b</sup>	1,14(0,05) <sup>c</sup>	xxx
60		0,76(0,19) <sup>ab</sup>		0,65(0,08) <sup>a</sup>	0,94(0,20) <sup>bc</sup>	1,12(0,13) <sup>c</sup>	xxx
90				1,09(0,11)	1,11(0,16)	0,99(0,13)	0
120				1,35(0,25)	1,55(0,23)	1,29(0,24)	0
180				1,57(0,22)	1,59(0,27)	1,63(0,34)	0
Protéines totales. g/100 ml de sérum							
3	5,96(0,79) <sup>ab</sup>		5,48(0,28) <sup>a</sup>	5,97(0,29) <sup>a</sup>	5,69(0,35) <sup>a</sup>	6,24(0,22) <sup>b</sup>	xx
10	5,96(0,53) <sup>c</sup>		4,69(0,40) <sup>a</sup>	5,20(0,30) <sup>b</sup>	5,82(0,32) <sup>c</sup>	5,88(0,59) <sup>c</sup>	xxx
17	6,10(0,49) <sup>c</sup>		4,66(0,38) <sup>a</sup>	5,11(0,39) <sup>b</sup>	5,29(0,20) <sup>b</sup>		xxx
30	5,40(0,45)			4,96(0,29)	4,91(0,29)	5,07(0,43)	0
60		5,11(0,06) <sup>b</sup>		4,55(0,33) <sup>a</sup>	5,54(0,26) <sup>c</sup>	5,12(0,23) <sup>b</sup>	xxx
90				5,06(0,29) <sup>ab</sup>	5,43(0,26) <sup>b</sup>	4,67(0,50) <sup>a</sup>	xx
120				6,19(0,14) <sup>c</sup>	5,84(0,19) <sup>b</sup>	5,05(0,33) <sup>a</sup>	xxx
180				6,78(0,41)	6,57(1,05)	5,24(0,43)	0

\* L'écart type est présenté entre parenthèses. \*\* Indice indiquant pour chaque âge l'appartenance à des groupes statistiquement différents.\*\*\*0. Non significatif. x Significatif au seuil 5 p.100. xx Significatif au seuil 1 p.100. xxx Significatif au seuil 0,1 p.100.

## DISCUSSION

L'existence d'une cinquième fraction au début de la vie du porcelet est bien connue.

Certains auteurs l'appellent globuline  $\alpha 1$  (7, 11) ; d'autres la désignent sous le nom de fraction X (15, 8).

Les porcs, repris dans cette étude, montrent des concentrations sériques en Alb et en P.T. nettement plus basses que les porcs étudiés en Europe (6, 9, 15, 18).

VERHULST et WENCLEWSKI (20) trouvent, eux aussi, un assez faible taux d'Alb chez des porcs du Zaïre. Cette concentration plus basse en Alb et P.T. peut s'expliquer par le fait que les porcs, élevés à Lubumbashi, reçoivent un régime pauvre en protéines, ce qui est décrit comme une cause de diminution de l'Alb et des P.T. (4, 6, 10).

La présence des  $\gamma G$  chez le porcelet nouveau-né est assez controversée. NORDBRING *et al.* (11), WADDILL *et al.* (22), RAMIREZ *et al.* (13) et BENGSSON en trouvent une faible quantité. Par contre, RUTQVIST (16), VERHULST, WENCLEWSKI (20) ainsi que YAGUCHI *et al.* (23) ne décrivent pas ce composant à la naissance et rejoignent donc l'opinion exprimée dans le présent travail.

L'absence de  $\gamma$  globulines chez les porcelets nouveau-nés doit être mise en rapport avec l'imperméabilité du placenta maternel vis-à-vis de ce type de macromolécule (8). Cependant, des immunoglobulines pourraient exister dans le sang du porcelet à la naissance s'il a subi une stimulation antigénique pendant sa vie fœtale (17, 19).

Mais il faut remarquer que la quantité de  $\gamma$  globulines ainsi produite serait, sans doute, trop faible pour être décelée par la technique de l'électrophorèse.

L'évolution ultérieure des  $\gamma G$  observées chez les porcs, à Lubumbashi, est en accord avec les variations observées par d'autres auteurs chez des porcs élevés dans les pays tempérés. Après la naissance, suite à l'ingestion du colostrum, le taux de  $\gamma G$  s'élève fortement dans les vingt-quatre premières heures de la vie, puis décroît rapidement dans les semaines qui suivent et ne remonte progressivement que lorsque le jeune animal est capable de synthétiser lui-même ses  $\gamma G$  en quantités suffisantes.

Est ainsi vérifiée, en milieu africain, l'existence, chez le goret, d'une période critique débutant vers la deuxième semaine et se poursuivant durant les semaines suivantes. A ce

moment, le sang du jeune animal est pauvre en  $\gamma G$  et il est particulièrement sensible aux infections.

La concentration que les  $\gamma G$  atteignent chez les porcs de six mois, à Lubumbashi, est légèrement supérieure à celle remarquée par les auteurs européens.

Ces différences pourraient s'expliquer par la fréquence plus élevée des maladies chroniques chez les porcs vivant en milieu africain ; ces affections provoquent une augmentation des  $\gamma G$  (7, 21).

Les différences observées par rapport aux normes d'autres auteurs doivent cependant être interprétées avec prudence, étant donné que les résultats sont, dans une certaine mesure, influencés par la technique de l'électrophorèse utilisée (14, 15).

D'autre part, l'observation de différences entre les portées semble originale.

L'alimentation des porcs, à Lubumbashi, a, sans doute, joué un rôle dans ce phénomène, surtout sur le plan de l'albumine. Il est probable que la quantité d'aliment distribué quotidiennement a subi certaines variations qui ont pu intervenir différemment suivant les portées. Ainsi, après leur sevrage, les porcelets de la portée numéro 6, alimentés assez irrégulièrement, montrent un taux d'Alb plus faible que celui des porcelets des autres portées.

Il existe très probablement une influence maternelle sur les taux des protéines sériques des porcelets. La composition du colostrum varie entre les truies (3) et ces variations expliqueraient les différences observées peu de temps après la naissance dans la composition protidique du sérum des goretts, principalement au point de vue des  $\gamma G$ .

Une étude est d'ailleurs en cours pour préciser, en milieu africain, le problème des fluctuations de la richesse du colostrum en  $\gamma G$  et l'incidence des différences entre truies sur les taux de  $\gamma G$  sériques des porcelets.

## REMERCIEMENTS

Nous remercions le Professeur LOMBA pour ces conseils, ainsi que Messieurs CHAUVAUX et CARLETTI pour leur aide considérable dans l'analyse statistique des résultats.

Notre gratitude va également à Madame WENCLEWSKI et au citoyen LUMBALA pour leur aide technique.

## RESUMEN

HANTON (G.), WENCLEWSKI (A.). — Variaciones según la edad de las proteínas sanguíneas en seis camadas de lechones en Shaba, Zaire. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (2) : 144-148.

En la región de Lubumbashi, se estudiaron las variaciones de la composición protídica del suero sanguíneo de seis camadas de lechones en función de la edad. Se confirmó un periodo crítico en que el suero del lechón contiene

pocas gamma globulinas. En comparación con las normas europeas, sobre todo se constató una concentración sérica de albúmina más reducida. Se observaron diferencias entre las camadas, particularmente concernientes a la albumina y las gamma globulinas en los lechones de menos de un mes.

*Palabras claves:* Proteínas sanguíneas - Edad - Lechón - Zaire.

## BIBLIOGRAPHIE

- BENGTSSON (G.). Soluble and insoluble blood serum proteins in fed and fasted newborn pigs. *Brit. J. Nutr.*, 1975, **26** (5) : 449-459.
- BERGE (E.) et WESTHUES (M.). Précis de chirurgie vétérinaire. Paris, Vigot Frères, 1967.
- BOURNE (F. J.). Studies on colostral and milk whey proteins in the sow. *Anim. Prod.*, 1969, **11** : 337-349.
- CARTWRIGHT (G. E.), SMITH (E. L.), BROWN (D. M.), WINTHROBE (M. M.). Electrophoretic analyses of sera of normal and hypoproteinemic swine. *J. Biol. Chem.*, 1948, **176**, 585-589.
- DAGNELIE (P.). Théorie et méthodes statistiques. Tome 2. Gembloux, 1975. Presses agronomiques de Gembloux.
- FOSTER (J. F.), FRIEDEL (R. W.), CATRON (D.), DIECKMANN (M. R.). Electrophoretic studies on swine. I. Composition and variability of the plasma of normal adult female. *J. Sci. Iowa State College*, 1956, **24** : 421-428.
- JHONSON (J. L.), TUMBLESON (N. E.). Serum biochemic values in piglets exhibiting diarrhea. *Sth. Vet.*, 1971, **24** (4) : 297-299.
- METZGER (J. J.), MILON (A.), BOURDIEU (C.). Serum protein profiles in the suckling and non suckling piglet: the importance of colostrum. *Annls. Rech. vét.*, 1972, **9** (2) : 301-307.
- MILLER (E. R.), ULLREY (D. E.), ACKERMAN (I), SCHMIDT (D. A.), HOEFER (J. A.), LUEKE (R. W.). Swine hematology from birth to maturity. I. Serum proteins. *J. Anim. Sci.*, 1961, **20** : 31-35.
- NIKOLIC (J. A.), CUPERLOVIC (M.), STOSIC (D.). Some effects of protein deficiency in young growing pigs. I. The serum protein system. *Acta vet. scand.*, 1969, **10** : 382-401.
- NORDBRING (F.), OLSSON (B.). Electrophoretic and immunological studies on sera of young pigs. I. Influence of ingestion of colostrum on protein pattern and antibody titre in sera from suckling pigs and the changes throughout lactation. *Acta Soc. Med. upsalien*, 1959, **62** : 193-212.
- OSTROWSKI (W.). Wibrane metody z chemi klinicznej Warszawa, P.Z.W.L., 1968.
- RAMIREZ (C. G.), MILLER (E. R.), ULLREY (D. E.), HOEFER (J. A.). Swine hematology from birth to maturity. III. Blood volume in the nursing pig. *J. Anim. Sci.*, 1953, **22** : 1068-1074.
- RITTS (F. R.), ONDRICK (F. W.). Electrophoresis of serum proteins on cellulose acetate. *Shandon instruments applications*, 1969, **7** : 1-9.
- ROOK (J. A. F.), MOUSTGAARD (J.), JAKOBSEN (P. E.). An electrophoretic study of the changes in the serum proteins of the pig from birth to maturity. *K. Vetrinaer of Landbohpskols*, Copenhagen, 1951, **81** : 81-92.
- RUTQVITS (L.). Electrophoretic patterns of blood serum pig fetuses and young pigs. *Am. J. vet. Res.*, 1958, **19** : 25-31.
- SCHULTZ (R. D.), WANG (J. T.), DUNNE (H. W.). Development of the humoral immune response of the pig. *Am. J. vet. Res.*, 1971, **32** (9) : 1331-1336.
- SVENDSEN (J.), WILSON (H. R.), EWERT (E.). Serum protein levels in pigs from birth to maturity and in young pigs with and without enteric colibacillosis. *Acta vet. scand.*, 1972, **13** : 528-538.
- TIZARD (I.). An introduction to veterinary immunology. Philadelphia, W. B. Sanders Company, 1977.
- VERHULST (A.), WENCLEWSKI (A.). L'hypogamma globulinémie du porcelet à la mamelle et ses répercussions sur l'élevage porcin. *Revue Zairoise Méd. vét.*, 1975, **1** (1) : 91-106.
- VESSELINOVITCH (S. D.). The analysis of serum proteins of domestic animals by filter paper electrophoresis. A review. *Conneth Vet.*, 1959, **49** : 87-96.
- WADILL (D. G.), ULLREY (D. E.), MILLER (E. R.), SPRAGUE (J. I.), ALEXANDER (E. A.), HOEFER (J. A.). Blood cell populations and serum protein concentrations in foetal pig. *J. Anim. Sci.*, 1952, **21** : 583-607.
- YAGUCHI (H.), MURATA (H.), KAGOTA (K.), NAMIOKA (S.). Studies on the relationship between the serum gamma globuline levels of neonatal piglet and their mortality during the first two months of live: an evaluation for the amonium sulfate reaction. *Brit. vet. J.*, 1980, **136** : 63-70.