

1.3. Analyses statistiques

Sachant que notre modèle comportait un facteur fixe (traitements) et un facteur aléatoire (blocs de six cases), les données ont été analysées en utilisant la procédure Mixed Model de SAS. L'unité expérimentale était le porcelet. Les résultats étaient considérés significatifs avec $P < 0,05$; un test de Tukey permettait alors de déterminer quels groupes étaient significativement différents.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

La teneur la plus élevée de FeSO_4 n'a pas eu d'impact visible sur les caractéristiques du tractus gastro-intestinal. En ce qui concerne les différences entre les sources et doses de zinc, elles ont été observées dans la partie distale de l'intestin sur le comptage des bactéries : les groupes nourris avec 110 ppm de ZnO du ZnO standard (T1 et T3) présentaient des valeurs significativement plus élevées que les groupes nourris avec la dose pharmacologique de ZnO (T2 et T4). Le nombre de coliformes dans les groupes qui ont consommé la source de ZnO potentialisé (T5 et T6) étaient similaires à celui des deux groupes T2 et T4, et significativement inférieurs à ceux des deux groupes T1 et T3.

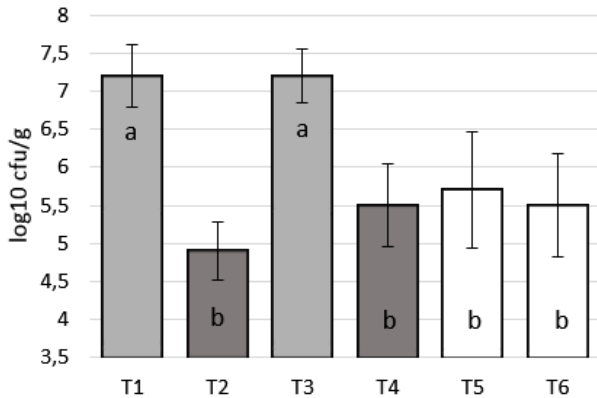


Figure 1 – Comptage des coliformes dans la partie distale de l'intestin grêle, en fonction du régime

Des lettres différentes indiquent une différence significative ($P < 0.05$)

Les mesures en chambres d'Ussing ont montré que les groupes nourris avec le ZnO potentialisé obtenaient les valeurs les plus élevées pour la résistance électrique trans-épithéliale (TEER) de la muqueuse, significativement (comparées à T1 et T3) ou numériquement (comparées à T2 et T4) meilleures que celles des autres groupes.

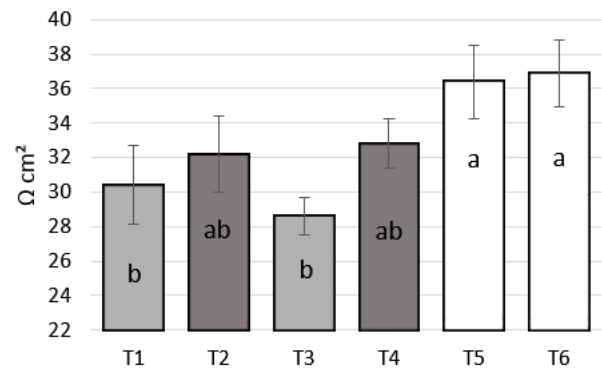


Figure 2 – Résistance électrique trans-épithéliale de la muqueuse de l'intestin grêle, en fonction du régime

Des lettres différentes indiquent une différence significative ($P < 0.05$)

L'augmentation de la TEER étant liée à une diminution de la perméabilité intestinale (Wijten *et al.*, 2011), la source de ZnO potentialisé améliorerait donc l'intégrité de la muqueuse.

Cet essai confirme l'effet positif du ZnO sur la santé intestinale des porcelets. Une diminution prononcée des bactéries intestinales a été observée dans des études antérieures portant sur le ZnO à dose pharmacologique (Starke *et al.*, 2014). Dans notre étude, cette diminution va de pair avec une meilleure intégrité de la muqueuse intestinale. L'effet du régime enrichi en zinc peut être double. En diminuant le nombre de bactéries pathogènes, il réduit aussi l'émission de toxines susceptibles d'altérer la muqueuse, par exemple en agissant sur les jonctions serrées (Berkes *et al.*, 2003) ; d'autre part, des études *in vitro* menées avec des milieux pauvres en zinc laissent penser que le zinc joue un rôle essentiel dans le maintien des jonctions d'ancrage et d'autres jonctions intercellulaires (Finamore *et al.*, 2008).

CONCLUSION

Cet essai confirme que le ZnO à dose pharmacologique peut réduire la croissance bactérienne dans l'intestin grêle et améliorer l'intégrité de la barrière intestinale ; de plus, des résultats similaires (comptages bactériens) ou meilleurs (TEER) ont été obtenus avec une source de zinc potentialisée à faible dose (110 ou 220 ppm de Zn), mais pas avec la source de zinc standard.

A dose équivalente, deux sources d'oxydes de zinc peuvent donc avoir des effets différents sur la santé intestinale des porcelets.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Berkes J., Viswanathan V. K., Savkovic S. D., Hecht G., 2003. Intestinal epithelial responses to enteric pathogens: effects on the tight junction barrier, ion transport and inflammation. *Gut*, 52, 439-451.
- Carlson D., Poulsen H. D., Sehested J., 2004. Influence of weaning and effect of post weaning dietary zinc and copper on electrophysiological response to glucose, theophylline and 5-HT in piglet small intestinal mucosa. *Comp. Biochem. Physiol.*, 137, 757-756.
- Finamore A., Massimi M., Conti Devirgiliis L., Mengheri E., 2008. Zinc deficiency induces membrane barrier damage and increases neutrophil transmigration in Caco-2 cells. *J. Nutr.*, 138, 1664-1670.
- Hansen S. L., Ashwell M. S., Moeser A. J., Fry R. S., Knutson M. D., Spears J. W., 2010. High dietary iron reduces transporters involved in iron and manganese metabolism and increases intestinal permeability in calves. *J. Dairy Sci.*, 93, 656-665.
- Starke I. C., Pieper R., Neumann K., Zentek J., Vahjen W., 2014. The impact of high dietary zinc oxide on the development of the intestinal microbiota in weaned piglets. *FEMS Microbiol. Ecol.*, 87, 416-427.
- Wijten P. J. A., van der Meulen J., Verstegen M. W. A., 2011. Intestinal barrier function and absorption in pigs after weaning: a review. *Br. J. Nutr.*, 105, 967-981.
- Zhang B., Guo Y., 2009. Supplemental zinc reduced intestinal permeability by enhancing occludin and zonula occludens protein-1 (ZO-1) expression in weaning piglets. *Br. J. Nutr.*, 102, 687-693.