

Evaluation d'une solution eubiotique dans le cas d'un challenge *Escherichia coli* K88 chez le porcelet

Daniel PLANCHENAU (1), Anne-Lise MARY (2), Jiri BROZ (3), David TORRALLARDONA (4)

(1) DSM Nutritional Products France, 71 boulevard National, 92250 La Garenne-Colombes, France

(2) DSM Nutritional Products A/S, Kirkebjerg Allé 88, 2605 Brøndby, Danemark

(3) DSM Nutritional Products, Wurmisweg 576, 4303 Kaiseraugst, Suisse

(4) Institute of Agriculture and Food Research and Technology (IRTA), Mas Bové, 43120 Constantí, Espagne

daniel.planchenault@dsm.com

Efficacy of an eubiotic solution in piglets challenged with *Escherichia coli* K88

At weaning, piglets can undergo a large reduction in feed intake and impaired digestion. At this stage, piglets are still immature and susceptible to enterotoxigenic *E. coli* infection. This is usually treated with antibiotics (AB) and/or zinc oxide (ZnO), whose use is becoming reduced or even banned in the EU. In this context, tailor-made nutritional solutions have been developed (here, a eubiotic combination (EC) of an organic acid, essential oil compounds and a probiotic). This nutritional solution was tested in two successive experiments (Exp1, Exp2). Both consisted of four treatment groups: a control (basal diet), and the same diet supplemented with either EC, colistin or ZnO (until 54 days of age in Exp1 or until 40 days of age in Exp2). Each study involved 140 animals from 26 to 54 days of age. On day 30, all animals received an oral dose of 5×10^8 CFU of *E. coli* K88. Technical performance parameters were monitored during both trials. *E. coli* quantifications were processed using plate culture. In Exp1, EC significantly improved piglets' final body weight, daily weight gain and feed conversion ratio. Feed intake was significantly more stimulated in the EC group than in the other groups. In Exp2, no significant difference was observed in technical performance among the control, EC or colistin groups, whereas addition of ZnO significantly impaired piglets' performance. In both trials, fecal shedding of *E. coli* was significantly reduced in the colistin group, followed closely by the EC group in Exp2. Hence, nutritional solutions, such as the EC tested, are good alternatives to antibiotics or ZnO, helping to ensure digestion, stimulate feed intake, and support the growth of weaned piglets.

INTRODUCTION

Le sevrage est une conjonction d'évènements stressants pour le porcelet. Il s'accompagne régulièrement de modifications du comportement alimentaire enchainant période d'anorexie et de reprise de consommation. Une des principales conséquences est l'apparition de troubles digestifs. Ces troubles sont couramment traités par le recours à des antibiotiques (tel que la colistine) ou de l'oxyde de zinc (ZnO) à haute dose (Hémonic *et al.*, 2019). Néanmoins l'utilisation massive de ces traitements peut contribuer à la sélection de bactéries résistantes compromettant ainsi la santé animale et humaine. Dans ce contexte, une stratégie fondée sur une combinaison d'additifs agissant respectivement sur la charge pathogène, l'installation d'une flore bénéfique et la stimulation de la fonction digestive pourrait constituer une alternative (De Lange *et al.*, 2010). Deux essais ont été réalisés pour évaluer l'efficacité d'une combinaison d'eubiotiques (acide organique, probiotique et association de composants d'huiles essentielles) dans le cas de porcelets challengés par *Escherichia coli* K88.

1. MATERIEL ET METHODES

Deux essais successifs ont été conduits dans la station expérimentale de l'IRTA sur le site de Valls (Espagne). Pour chaque essai, 140 porcelets mâles et femelles croisés ([Duroc x Landrace] x Landrace) âgés de 26 jours sont répartis entre quatre traitements de sept cases de cinq porcelets, selon un plan en blocs aléatoires complets fonction du poids au sevrage. Dans chaque essai le poids moyen à la mise en place est, respectivement, de $7,54 \pm 1,55$ kg et de $8,32 \pm 1,55$ kg.

Pendant les 4 semaines d'essai, les porcelets reçoivent un aliment 1^{er} âge de composition identique à l'exception des modalités testées (Tableau 1).

Tableau 1 – Description des différents traitements

| Traitement | | Description | |
|---------------|------------------|---|--------------------------------------|
| T1 | | Témoin négatif (ration de base) | |
| T2 | | T1 + combinaison d'eubiotiques ¹ | |
| Essai 1 T3 | Essai 2 T3bis | T1 + Colistine (80 ppm) | T1 + colistine (67 ppm) pendant 14 j |
| Essai 1 T4 | Essai 2 T4bis | T1 + ZnO (3000 ppm) | T1 + ZnO (3000 ppm) pendant 14 j |

¹5 kg/T d'acide benzoïque (Vevovital®) ; 1.10^9 UFC/kg d'*Enterococcus faecium* NCIMB 10415 (Cylactin®) ; association de composants d'huiles essentielles (Crina® Piglet)

Le 4ème jour, les porcelets sont challengés par administration orale d'une dose de 5×10^8 UFC d'*E. coli* K88.

Les porcelets sont pesés individuellement au sevrage et chaque semaine jusqu'à la fin de l'essai. Les consommations d'aliment par case sont relevées au même moment et les indices de consommation (IC) calculés. Les fèces sont notées individuellement entre trois et quatre fois par semaine selon une échelle de 0 à 4 (0 = fèces normales, 4 = fèces liquides et symptômes d'œdème). Des fèces fraîches sont également collectées pour mise en culture et quantification d'*E. coli* totaux. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SAS (v 9.1, SAS Inst. Inc.). Les données de performances zootechniques de chaque essai sont traitées selon une analyse de la variance (proc GLM) avec la case comme unité expérimentale. Les effets principaux sont le bloc et le traitement. Les données de diarrhée et de microbiologie sont analysées selon un modèle mixte sur mesures répétées (proc. MIXED) avec la case en effet aléatoire et le bloc et le traitement en effets fixes.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Dans l'essai 1, les porcelets recevant la combinaison d'eubiotiques (T2) ont montré des performances zootechniques significativement améliorées par rapport aux porcelets des lots témoins (T1) ou avec traitements médicamenteux (T3 et T4) pendant l'ensemble de l'essai (Tableau 2). Les notations moyennes de fèces sont significativement meilleures pour le traitement colistine (T3) comparativement au témoin (T1) et intermédiaires pour T2 et T4, la différence s'observant suite au challenge *E. coli* K88. Ces observations sont corroborées par les mesures d'excrétion fécale d'*E. coli* (Figure 1a).

Dans l'essai 2, les porcelets recevant pendant les 14 premiers jours le traitement à base d'oxyde de zinc (T4bis) ont des performances zootechniques significativement inférieures aux autres traitements (Tableau 2), dégradation qui intervient dès la première quinzaine. Dans ce traitement ZnO, les notations moyennes de fèces sont significativement dégradées par rapport au traitement colistine (T3bis), en particulier suite au

challenge. Les deux autres traitements (T1 et T2) ont des scores intermédiaires. En moyenne, l'excrétion fécale d'*E. coli* (Figure 1b) est plus importante dans les traitements témoin (T1) et ZnO (T4bis) que dans le traitement colistine (T3bis). L'excrétion reprend à l'arrêt des supplémentations.

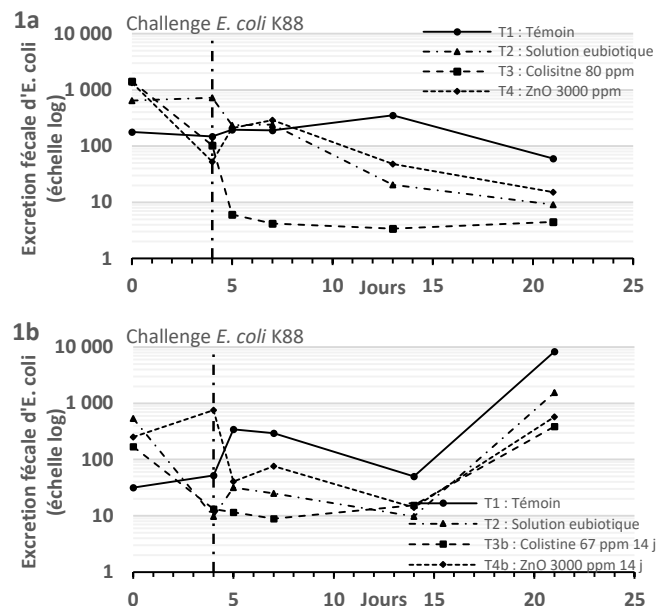


Figure 1 – Evolution de l'excrétion fécale d'*E. coli* selon le lot (a : essai 1, b : essai 2)

CONCLUSION

Les traitements à base de colistine ou d'oxyde de Zn sont efficaces pour réduire l'excrétion fécale d'*E. coli* suite à un challenge, mais ne protègent plus l'animal à l'arrêt de la supplémentation. La supplémentation par une combinaison d'eubiotiques permet de contenir l'excrétion dans des niveaux proches de ceux obtenus avec les supplémentations médicamenteuses tout en assurant un niveau de performances supérieur.

Tableau 2 – Effet des différents traitements sur les performances zootechniques obtenues dans les deux essais.

| Essai 1 | T1 | T2 | T3 | T4 | ETR ¹ | Effets principaux ² |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|
| Poids initial J0 (kg) | 7,53 | 7,55 | 7,55 | 7,53 | | |
| Poids final J28 (kg) | 16,0 ^a | 17,8 ^b | 16,1 ^a | 15,7 ^a | 0,81 | B*** ; T*** |
| GMQ (g/j) | 303 ^a | 366 ^b | 306 ^a | 291 ^a | 28,4 | B* ; T*** |
| Consommation (g/j) | 440 ^{ab} | 482 ^a | 442 ^{ab} | 419 ^b | 41,2 | B* ; T ^t |
| IC (g/g) | 1,45 ^a | 1,31 ^b | 1,44 ^a | 1,44 ^a | 0,05 | B ^t ; T*** |
| Essai 2 | T1 | T2 | T3 _{bis} | T4 _{bis} | ETR ¹ | Effets principaux ² |
| Poids initial J0 (kg) | 8,33 | 8,32 | 8,32 | 8,32 | | |
| Poids final J25 (kg) | 18,0 ^a | 18,4 ^a | 18,3 ^a | 17,1 ^b | 0,81 | B*** ; T* |
| GMQ (g/j) | 388 ^a | 402 ^a | 398 ^a | 350 ^b | 32,5 | B*** ; T* |
| Consommation (g/j) | 505 ^a | 520 ^a | 507 ^a | 439 ^b | 39,2 | B*** ; T** |
| IC (g/g) | 1,30 | 1,29 | 1,27 | 1,25 | 0,03 | B** ; NS |

¹GMQ : gain moyen quotidien, IC : indice de consommation, ETR : écart-type résiduel ; ²Modèle ANOVA, B : effet du bloc, T : effet du traitement ; NS : P > 0,1 ; t P < 0,1 ; * P < 0,05 ; ** P < 0,01 ; *** P < 0,001 ; ^{a,b,c} des lettres différentes dans une même ligne indiquent une différence significative au test de Fisher de comparaison de moyennes 2 à 2, au seuil P < 0,05.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- de Lange C.F.M., Pluske J., Gong J., Nyachti C.M., 2010. Strategic use of feed ingredients and feed additives to stimulate gut health and development in young pigs. *Livest. Sci.*, 134, 124-134.
- Hémonic A., Poissonnet A., Chauvin C., Corrége I., 2019. Evolution des usages d'antibiotiques dans les élevages de porcs en France entre 2010 et 2016 au travers des panels INAPORC. *Journées Rech. Porcine*, 51, 277-282.
- Montagne L., Lallès J.-P., Le Huërou-Luron I., Le Floc'h N., 2009. Comment favoriser par des voies nutritionnelles l'adaptation physiologique et microbiologique des porcelets au sevrage ? *INRA Prod. Anim.*, 22, 25-32.