

Caractérisation des facteurs de virulence des souches d'*Escherichia coli* isolées chez le porcelet en diarrhée post-sevrage entre 2014 et 2020

Bernard FILY, Fabrice BOUTIN, Vincent BURLOT, Nicolas GEFFROY, Fabien ALLEMAN

Elanco France SAS, Crisco Uno, Bâtiment C, 3-5 avenue de la Cristallerie, CS 80022 -92317 Sèvres CEDEX

fily_bernard@elanco.com

Characterizing virulence factors of *Escherichia coli* strains isolated from piglets that showed symptoms of post-weaning diarrhea from 2014-2020

Due to mortality and associated sub-performances, post-weaning diarrhea (PWD) can cause significant economic loss for pig producers. Previous studies indicated that enterotoxinogenic *Escherichia coli* F-4 and F-18 is present cases of PWD. In the context of developing an F4/F18 oral vaccine and the French "Écoantibio" project, the aim of this study was to measure the prevalence of these serotypes on many farms. In this study, 2636 breeding facilities were included from 2014-2020. In each, 5 rectal swabs were used on piglets that showed digestive pathological signs (diarrhea, dehydration, morbidity and mortality). *E. coli* strains were analyzed using PCR tests, which allowed for identification of F4/F18 attachment factors and the gene encoding for the enterotoxins STx2e, LT, STa, and STb. Results showed that the gene encoding for attachment factors F4 or F18 were present in 31% and 29% of samples, respectively, while 11% of the samples were positive for both F4 and F18. Enterotoxin analysis showed a homogenous distribution: 35%, 44%, 69%, and 22% of the strains expressed gene encoding for the LT1, STa, STb and STx2e enterotoxins, respectively. In conclusion, the prevalence of the F4 and F18 serotypes on the farms tested in our study was 71%.

INTRODUCTION

Les diarrhées post-sevrage (DPS) sont une cause majeure de pertes économiques en élevage porcin du fait de mortalités, de pertes de croissance et des coûts de traitements supplémentaires (Fairbrother *et al.*, 2005). Les DPS sont principalement dues à des souches d'*Escherichia coli* entérotoxigènes (ETEC) (Gin T., 2016) caractérisées par un facteur d'attachement (ou fimbriae) qui permet la colonisation de l'intestin grêle et des entérotoxines à l'origine de la diarrhée par hypersécrétion. Afin d'élaborer une stratégie de traitement et de prévention adaptée, le diagnostic de laboratoire est important. La bactériologie permet de connaître le sérotype et d'obtenir un antibiogramme de l'*E. coli* isolé. L'identification des facteurs de virulence permet après l'étape de bactériologie d'identifier les facteurs d'attachement et les toxines de ces souches. Elle est aujourd'hui réalisée par PCR (Casey *et al.*, 2009). Cette présente étude rapporte la caractérisation des facteurs de virulence des *E. coli* isolés de DPS en France ces six dernières années.

1. PRELEVEMENTS ET ANALYSES

Les prélèvements ont été réalisés sur un total de 2 636 élevages en France entre 2014 et 2020 qui présentaient tous des signes de diarrhées en post sevrage ou en engraissement. Pour chaque élevage, 5 écouvillons rectaux ont été réalisés dans les 48

premières heures suivant l'apparition des symptômes de diarrhée. Une PCR a permis de déterminer le pathotype d'*E. coli* présent dans l'élevage. Pour déterminer si plusieurs pathotypes sont présents, cinq prélèvements ont été effectués sur des animaux atteints de diarrhées, puis les prélèvements ont été typés après culture bactériologique, comme présenté dans la Figure 1. (Luppi *et al.*, 2016 ; Luppi *et al.*, 2017).

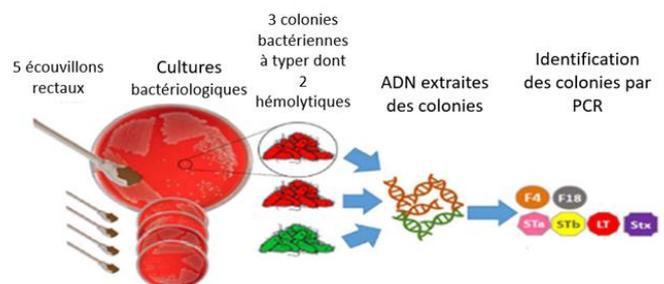


Figure 1 – Méthode de prélèvement et identification des bactéries responsables des diarrhées du post sevrage adaptée de Nadeau *et al.* (2017).

2. RESULTATS

2.1. Facteurs d'attachement

Les seuls facteurs d'attachement F4 et F18 ont été identifiés dans, respectivement, 828 (31%) et 766 (29%) élevages sur les

2 636 élevages prélevés. Les deux facteurs d'attachement, F4 et F18, ont été identifiés dans 283 élevages (11%) (Figure 2).

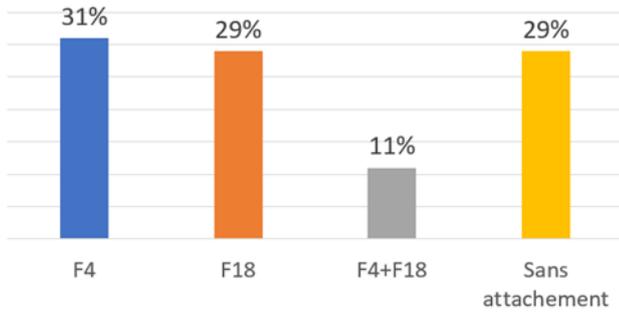


Figure 2 Gènes de virulence identifiés par PCR (pourcentages sur 2636 élevages présentant de la DPS)

Autour du sevrage (prélèvements effectués à 21 et 35 jours de vie) les prévalences des facteurs d'attachement sont, respectivement, de 36%, 26% et 14% pour F4, F18 et F4+F18.

2.2. Facteurs de virulence

La prévalence des différents facteurs de virulence est présentée dans la Figure 3.

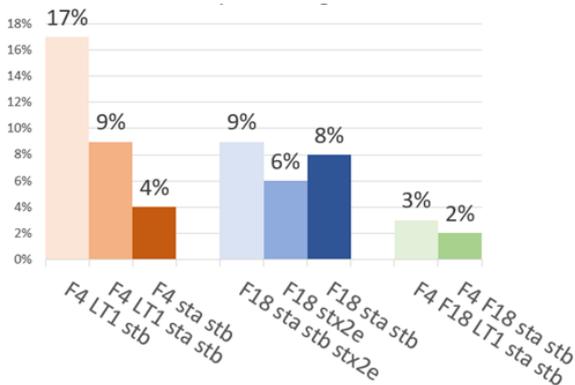


Figure 3—Prévalence des facteurs de virulence sur 2636 élevages présentant de la DPS

Cas du facteur de virulence F4 :

Au sein des 2636 élevages, le virotype F4-LT-STb a été identifié dans 17% des cas. Le virotype F4-LT-STa-STb a été identifié dans 9% des cas. Le virotype F4-STa-STb a été identifié dans 4% des élevages. D'autres virotype avec la souche F-4 sont identifiés mais de manière moins importante

Cas du facteur de virulence F18 :

Au sein des élevages positifs uniquement pour F18, le virotype F18-STa-STb a été identifié dans 10% des prélèvements. On retrouve la shigatoxine dans près de 20% des cas. Le virotype F18-STa-STb-Stx2e a été retrouvé dans 11% des élevages. Le virotype F18-Stx2e a été identifié dans 8% des élevages.

Cas des élevages positifs pour F4 et F18 :

Des infections mixtes, F4 et F18, ont été retrouvées dans 11% des cas. La principale combinaison est le F4 F18 sta stb stx2e (3%) suivie du F4 F18 sta stb (2%).

3. DISCUSSION

IL existe une grande variabilité de virotypes. F4 LT1 stb est le virotype le plus commun en France (17%). Les toxines LT et STb sont généralement produites par le même plasmide. Une étude a montré que sur 111 ETEC produisant la toxine LT, 110 possèdent le gène codant STb (Francis *et al.*, 2002).

Une autre étude a observé que les ETEC ne possédant pas le gène codant pour la toxine LT entraînent des signes de diarrhées moindres et une colonisation moins favorable du tube digestif par les ETEC (Frydendahl *et al.*, 2002, Berberov *et al.*, 2017). Les toxines LT auraient donc une influence sur l'adhésion et la colonisation des ETEC.

CONCLUSION

Ces résultats mettent en évidence une grande diversité de virotypes dans les élevages présentant des diarrhées post-sevrage. Le diagnostic et l'identification des facteurs de virulence sont importants pour d'établir un diagnostic et élaborer une stratégie de contrôle adaptée à chaque élevage. Dans la présente étude, la prévalence de virotypes F4 et F18 était de 71%.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Berberov E.M., Zhou Y., Francis D.H., Scott M.A., Kachman S.D., et Moxley R.A., 2004. Relative importance of heat-labile enterotoxin in the causation of severe diarrheal disease in the Gnotobiotic piglet model by a strain of enterotoxigenic E. coli that produces multiple enterotoxins. *Infect Immun.* 72, 3914-3924.
- Casey T.A. et Bosworth B.T., 2009. Design and Evaluation of a Multiplex Polymerase Chain Reaction Assay for the Simultaneous Identification of Genes for Nine Different Virulence Factors Associated with Escherichia Coli that Cause Diarrhea and Edema Disease in Swine. *J. Vet. Diag. Invest.*, 21, 25-30.
- Fairbrother, Nadeau E., Gyles C.L., 2005. Escherichia coli in postweaning diarrhea in pigs: an update on bacterial types, pathogenesis, and prevention strategies. *Anim. Health Res. Rev.*, 6, 17-39.
- Francis D.H.. 2002. Enterotoxigenic E. coli infection in pigs and its diagnosis. *J. Swine Health and Prod.*, 10, 4, 171-175.
- Frydendahl K., 2002. Prevalence of serogroups and virulence genes in Escherichia coli associated with postweaning diarrhoea and edema disease in pigs and a comparison of diagnostic approaches. *Vet. Microbiol.*, 85, 169-182.
- Gin T., 2016. Caractérisation des facteurs de virulence des Escherichia coli isolés de diarrhées post-sevrage chez le porc entre 2014 et 2016. Poster, AFMVP Rennes 2016.
- Luppi A., 2016. Prevalence of virulence factors in enterotoxigenic Escherichia coli isolated from pigs with post-weaning diarrhoea in Europe", *Porc Health Manag.*, 2, 1-6.
- Luppi A., 2017. Swine enteric colibacillosis: Diagnosis, therapy and antimicrobial. *Porcine Health Manag.*, 3, 16.