

Effets de la consommation par le porcelet sevré d'aliments contenant du blé naturellement fusarié

François GROSJEAN (1), Philippe PINTON (2), Patrick CALLU (1), Isabelle OSWALD (2)

(1) ARVALIS - institut du végétal, 3 rue Joseph et Marie Hackin, 75116 Paris

(2) INRA, Unité de pharmacologie-toxicologie, 180 Chemin de Tournefeuille, 31931 Toulouse

f.grosjean@arvalisinstitutduvegetal.fr

INTRODUCTION

Le blé est un important composant des aliments pour le porc, mais il peut être contaminé par des toxines telles que le déoxynivalénol (DON), produites au champ par des champignons microscopiques du genre *Fusarium*. Or le porc est connu pour être l'espèce animale la plus sensible au déoxynivalénol (D'Mello et al, 1999 ; EFSA, 2004). Parallèlement aux réflexions de la Commission européenne qui allaient conduire à une recommandation pour l'alimentation animale (UE, 2006), nous avons conduit différents essais pour quantifier les principaux effets du DON chez le porcelet qui sont une baisse de consommation et une modulation du statut immunitaire.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

Douze essais ont été conduits en loges individuelles. Les porcelets arrivaient à la station expérimentale le jour de leur sevrage, âgés de 28 jours et entraient en essai 7, 13 ou 35 jours après leur arrivée pour une durée variant de 2 à 5 semaines selon les essais. Ils ont été mis en lots sur la base de leur poids vif et de leur sexe.

Les porcelets ont été alimentés à volonté avec des aliments à base de blé sain ou fusarié naturellement et présentés sous forme de granulés. Afin d'augmenter les chances de mesurer les éventuels effets des toxines, le pourcentage de blé dans les formules a été maximisé. Pour cela, les aliments ont été formulés sur la base blé / tourteau de soja / acides aminés industriels / AMV, en veillant à ce que les apports satisfassent aux normes du CORPEN. Les teneurs en fusariotoxines des blés et aliments ont été déterminées par chromatographie en phase gazeuse pour les trichothécènes et par HPLC pour la zéaralénone (ZEN). Les teneurs en DON et en ZEN des aliments variaient respectivement de 0 à 4380 et de 0 à 309 µg/kg, et sont mal corrélées ($r=0,38$). Les teneurs en trichothécènes autres que le DON étaient négligeables. Les animaux et les aliments ont été pesés au début de chaque essai, puis tous les 14 ou 21 jours. Dans huit essais, nous avons

prélevé du sang de certains animaux en fin d'essai pour réaliser diverses mesures telles la prolifération lymphocytaire après stimulation par un agent mitogène (ConA), le dosage des teneurs des sérums en immunoglobulines de type A, G et M, et des teneurs en certaines cytokines sanguines (interleukine 4 et interféron γ).

Les détails des méthodologies utilisées ont été publiés par Grosjean et al (2003). Les données (individuelles) de chaque critère ont été traitées pour chaque essai par analyse de variance suivie d'une comparaison de moyennes avec le logiciel Statbox.

2. RESULTATS

La consommation des animaux a diminué avec la teneur en DON de la plupart des aliments. Cette diminution est plutôt linéaire que quadratique ; elle semble commencer dès les plus faibles teneurs en DON de l'aliment. La vitesse de croissance des animaux reflète les consommations puisque les indices de consommation ne sont pas significativement affectés. Ces résultats sont indépendants de la teneur en ZEN.

La capacité des lymphocytes à proliférer sous l'effet d'une stimulation par un mitogène n'a pas été modifiée, d'une manière significative selon le régime alimentaire dans les essais bien que dans un des essais, une tendance à une prolifération ait été notée. De même, dans un essai, les niveaux d'expression des cytokines sanguines analysées (IL-4 et IFN- γ) ne se sont pas révélés différents selon le régime alimentaire des porcelets.

En revanche, les teneurs en immunoglobulines de type A ont été ou ont eu tendance, dans la plupart des essais, à être plus élevées chez les animaux ayant consommé du DON dans les essais testant des concentrations de DON supérieures à 1000 µg /kg d'aliment. Dans ces essais, les teneurs en immunoglobulines G et en immunoglobulines M des sérums n'ont pas été influencées significativement par la teneur en DON de l'aliment.

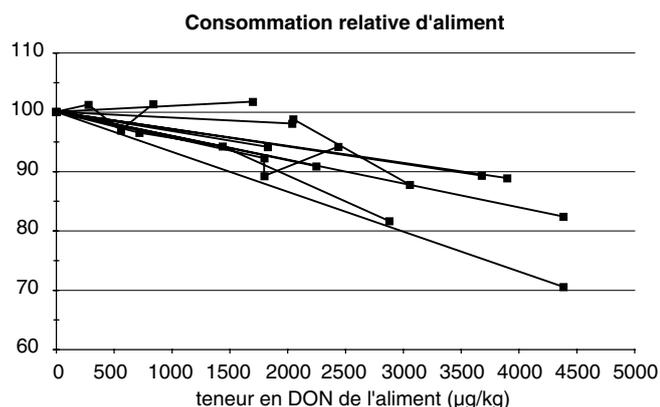


Figure 1 - Consommation relative d'aliment

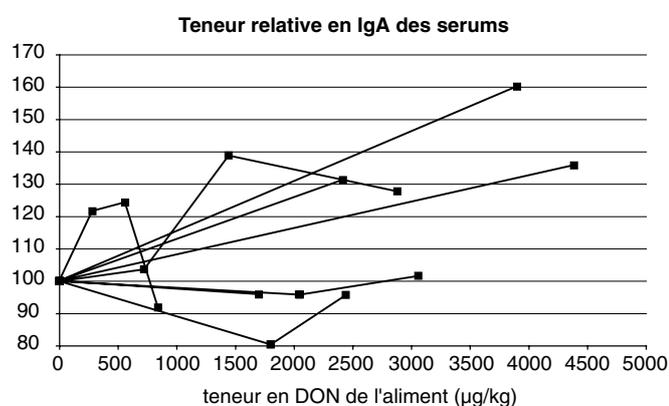


Figure 2 - Teneur relative en IgA des serums

3. DISCUSSION

La diminution de consommation des porcelets avec la teneur en DON des aliments est conforme aux résultats de la synthèse bibliographique de Dänicke et al (2001). La variabilité de réponse d'un essai à un autre pourrait s'expliquer dans la plupart des cas par l'hétérogénéité de la contamination des blés et aliments en DON, ainsi que par la difficulté des dosages. Cependant, certains résultats de non réponse au DON confirment la synthèse de Dänicke et al., et ne s'expliquent pas. L'amplitude de la diminution de consommation peut être estimée à 4 % par mg de DON par kilogramme d'aliment.

Au niveau immunitaire, les animaux réagissent à la consommation de DON par une élévation de leur teneur sérique en immunoglobulines de type A qui s'observe également lors d'une vaccination (Pinton et al, 2006). Ce résultat est en accord avec différents travaux conduits chez le porc (Swamy et al, 2002) et chez la souris (Pestka et Smolinski, 2005)

CONCLUSION

L'amplitude de la diminution de consommation des porcelets peut être estimée à 4 % par mg de DON par kilogramme d'aliment. Par ailleurs, l'ingestion de DON entraîne souvent une augmentation de la concentration en immunoglobulines de type A. En conséquence, pour les teneurs en DON testées dans nos essais, il apparaît que le DON a plus un impact négatif sur la productivité que sur la santé des animaux. Une teneur maximale en DON dans les aliments doit donc être considérée davantage pour assurer une transparence des échanges économiques que pour assurer la santé des animaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dänicke S., Gareis M., Bauer J., 2001. Orientation values for critical concentrations of deoxynivalenol and zearalenone in diets for pigs, ruminants and gallinaceous poultry. *Proc. Soc. Physiol.*, 10, 171-174.
- D'Mello J.P.F., Placinta C.M., MacDonald A.M.C., 1999. *Fusarium* mycotoxins: a review of global implications for animal health, welfare and productivity. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 80, 183-205.
- EFSA, 2004. Opinion of the scientific panel on contaminants in the food chain on a request from the Commission related to deoxynivalenol as undesirable substance in animal feed, *The EFSA Journal*, 73, 1-41.
- Grosjean F., Callu P., Skiba F., Pinton P., Barrier-Guillot B., Oswald I., 2003. Quantification des effets de la consommation de désoxynivalénol (DON) par le porcelet sevré. *Journées Rech. Porcine en France*, 35, 443-450.
- Pestka, J.J., Smolinski, A.T., 2005 - Deoxynivalenol: toxicology and potential effects on humans. *Journal of Toxicology and Environmental Health B Critical Review*, 8, 39-69.
- Pinton P., Accensi F., Beauchamp E., Cossalter A.M., Callu P., Grosjean F., Oswald I.P., 2006. Effets de la consommation d'aliment naturellement contaminé par du désoxynivalénol (DON) sur la réponse vaccinale du porc. *Journées de la Recherche Porcine*. 38, 399-406.
- Swamy H.V.L.N., Smith T. K., Macdonald E.J., Boermans H.J., Squires E.J., 2002. Effects of feeding a blend of grains naturally contaminated with *Fusarium* mycotoxin on swine performance, brain regional neurochemistry, and serum chemistry and the efficacy of a polymeric glucosaminoglycan mycotoxin adsorbent. *J. Anim. Sci.*, 80, 3257-3267.
- U.E., 2006. Recommandation 2006/576 de la Commission du 17 août 2006 concernant la présence de désoxynivalénol, de zéaralénone, d'ochratoxine A, des toxines T-2 et Ht-2 et de fumonisines dans les produits destinés à l'alimentation animale. *JOUE* du 23 août 2006, L229, 7-9.