



Paille contaminée par des mycotoxines et fertilité de la truie

A. GUTZWILLER et J.-L. GAFNER, Station de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 1725 Posieux

E-mail: andreas.gutzwiller@alp.admin.ch
Tél. (+41) 26 40 77 223.

Résumé

Afin de vérifier l'influence de la paille contaminée par des mycotoxines sur la fertilité de la truie, 48 truies ont été gardées sur de la paille contaminée par 1,4 mg/kg de déoxynivalénol (DON) et 0,9 mg/kg de zéaralénone (valeurs médianes) durant la gestation, tandis que les 48 truies témoin étaient gardées sur de la paille non contaminée. Les deux groupes ne se sont distingués ni par le nombre de truies non portantes ni par le nombre et le poids des porcelets nouveau-nés. Aucun signe de mycotoxicose n'a été observé chez les porcelets. Cet essai n'a démontré aucun effet négatif de la paille contaminée.



Fig. 1. La paille contaminée par des toxines de *Fusarium* se distingue de la paille témoin non contaminée par une légère coloration grise.

Introduction

Quand la ration de la truie ne contient aucun fourrage, la paille est un matériel d'occupation bienvenu qui est mâché abondamment. De plus, la paille ingérée provoque un sentiment de satiété chez la truie qui reçoit des quantités restreintes d'aliments pendant la période de gestation. Toutefois, la paille peut être contaminée par des toxines de *Fusarium*, lorsque ces champignons se développent sur les tiges dans les champs avant la récolte.

Les mycotoxines déoxynivalénol (DON) et zéaralénone, présentes dans les céréales et aussi dans la paille, sont considérées par les éleveurs de porcs et les vétérinaires praticiens comme une cause importante des problèmes de fertilité des truies. En l'absence d'études consacrées à ce sujet, deux essais ont été conduits à ALP en vue de déterminer l'influence de la paille contaminée par du DON et de la zéaralénone sur la fertilité des truies d'élevage.

Matériel et méthode

Distribution non homogène des mycotoxines dans la paille

Six tonnes de paille de blé contaminée ont été achetées dans une exploitation agricole. La paille avait une légère coloration grise (fig.1). Les teneurs en DON et en zéaralénone ont été analysées dans seize échantillons prélevés chacun sur une botte différente. La limite de détection de la méthode ELISA utilisée (RIDASCREEN® FAST) était de 0,2 mg/kg pour le DON et de 0,15 mg/kg pour la zéaralénone. Le DON était présent dans tous les échantillons, tandis que la zéaralénone se trouvait dans quinze échantillons sur seize. Les valeurs médianes de la paille contaminée étaient de 1,4 mg/kg de DON et de 0,9 mg/kg de zéaralénone, teneurs considérées comme élevées. Au-

cune relation n'existait entre les teneurs de DON et de zéaralénone dans les échantillons examinés (fig. 2). Ces teneurs en mycotoxines analysées présentent une dispersion importante, les valeurs les plus hautes étant dix fois supérieures aux valeurs les plus basses. Ces résultats indiquent que, même dans un petit champ, les conditions pour la croissance des *Fusarium* ne sont pas les mêmes partout. C'est pourquoi il est difficile d'établir avec précision la teneur en mycotoxines d'une charge de paille au moyen d'échantillons isolés. Selon l'expérience d'ALP, les analyses pratiquées sur des échantillons de graines de céréales rendent mieux compte de la contamination du lot entier que les analyses pratiquées sur des échantillons isolés de paille. Cela est probablement dû au mélange des grains qui se fait durant la récolte, le transport et le déchargement. Les échantillons de paille témoin non contaminée étaient exempts de DON et de zéaralénone à l'analyse.

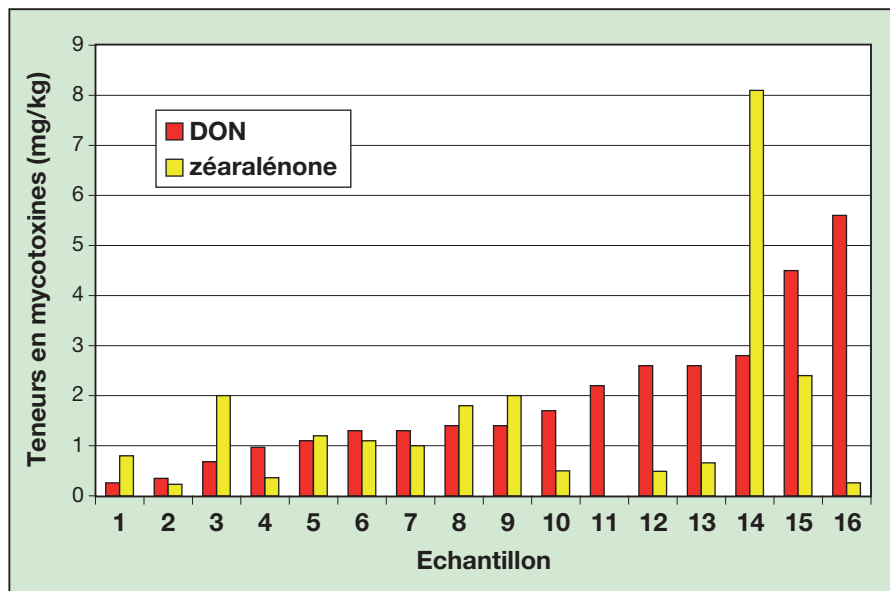


Fig. 2. Sur les six tonnes de paille contaminée par des *Fusarium*, des échantillons ont été prélevés sur seize bottes, puis analysés pour le dosage des mycotoxines DON et zéaralénone (ZON). Bien que la teneur en mycotoxines des échantillons isolés présente une grande dispersion, le lot de paille peut être considéré comme fortement contaminé.

Passage du DON dans la salive

Quand les truies portantes sont nourries avec des aliments pauvres en cellulose brute, elles mâchent volontiers de la paille, mais la quantité de paille effectivement ingérée est probablement plus faible que pour l'aliment. Cependant, il s'agit de savoir si les mycotoxines peuvent passer de la paille mâchée dans la salive et parvenir ainsi dans l'organisme de la truie. Cette hypothèse a été vérifiée dans un essai en laboratoire:

six échantillons de paille avec une teneur connue en DON et en zéaralénone ont été mis dans des sacs en plastique, qui ont ensuite été déposés dans une solution d'électrolytes analogue à de la salive; le tout a été malaxé pendant trois minutes à l'aide d'un appareil de laboratoire Stomacher et les mycotoxines dosées. Après trempage dans la solution d'électrolytes, la teneur en DON a été réduite de manière significative, passant de 1,2 à 0,3 mg/kg de matière sèche (médianes; $P < 0,05$), et la teneur en zéaralénone de 0,58 à



Fig. 3. Les truies portantes ont été détenues dans des étables collectives avec des couches recouvertes de paille.

0,51 mg/kg de matière sèche (médianes; $P = 0,1$). Cet essai montre que, lors de la mastication de la paille, le DON soluble dans l'eau passe dans la salive et qu'il peut ainsi parvenir dans l'organisme, même lorsque la paille n'est pas entièrement ingérée. Ce résultat confirme l'observation faite il y a plus de septante ans selon laquelle un extrait aqueux de céréales contaminées par des *Fusarium* pouvait provoquer des vomissements chez le porc, symptôme typique d'une intoxication aiguë au DON (Christensen et Kernkamp, 1936, cités par Desjardins, 2006). Les expériences de Dänicke *et al.* (2004) ont également montré que, dans l'estomac, le DON peut rapidement passer de l'aliment avalé à la phase aqueuse.

Essai préliminaire réalisé avec seize truies

Pour ne pas causer de tort à l'élevage de porcs d'ALP, un essai a été réalisé pendant deux cycles de reproduction avec seize truies seulement, la moitié détenues sur de la paille contaminée et l'autre moitié sur de la paille non contaminée (fig. 3). Vaccinées contre la parvovirose, les seize truies ont été réparties immédiatement après la saillie dans la variante M+ (paille contaminée par les mycotoxines) et la variante M- (paille témoin non contaminée). La répartition s'est faite de manière équilibrée (en considérant le nombre de portées et le nombre de porcelets lors des mises bas antérieures). Les truies ont ensuite été détenues dans deux box collectifs munis de logettes servant à l'alimentation individuelle. La paille a été mise dans des rateliers et a servi de litière pour les couches. Un kilo de paille a été utilisé par animal et par jour. Dans les box de mise bas, les animaux ont aussi reçu selon les variantes de la paille contaminée ou de la paille témoin non contaminée. Un aliment pour truies gestantes et un aliment pour truies allaitantes, formulés selon les recommandations d'ALP (2005), ont été distribués dans les deux périodes du cycle de reproduction. Les truies gestantes avaient accès à un pâturage une heure par jour (fig. 4). En raison de l'herbe ingérée au pâturage, la consommation de paille était probablement un peu plus basse qu'elle ne l'aurait été en stabulation sans accès à un pâturage. Les conditions expérimentales dans le deuxième cycle de reproduction étaient les mêmes que celles du premier cycle. Après le sevrage de la deuxième portée, les truies ont été saillies puis gar-



Fig. 4. Tout comme le reste du troupeau, les truies portantes des deux essais avaient accès au pâturage une heure par jour.

Tableau 1. Données de fertilité des truies de l'essai préliminaire.

	Truies	1 ^{er} cycle		2 ^e cycle		3 ^e cycle
		Portantes n	Porcelets / portée n	Portantes n	Porcelets / portée n	Portantes n
M+	8	6	10,0 ± 3,8	6	10,3 ± 4,4	6
M-	8	8	10,6 ± 3,7	6	10,2 ± 2,4	5

M+ = paille contaminée par des mycotoxines; M- = paille témoin non contaminée.

dées dans des box collectifs sur de la paille non contaminée avec le reste du troupeau.

Les truies non portantes trois semaines après la première ou la deuxième saillie ont été exclues de l'essai, mais ont été intégrées dans l'évaluation des résultats expérimentaux. Les principales données de reproduction obtenues lors de l'essai préliminaire sont présentées dans le tableau 1. Ni le nombre de truies qui, après deux cycles d'essai, sont restées dans le troupeau de truies d'élevage, ni le nombre de porcelets nés n'ont permis d'identifier d'éventuels effets négatifs de la paille contaminée. A la naissance, les porcelets de la variante M+ avaient le même poids que ceux de la variante témoin M- et ne présentaient aucun signe de mycotoxicose.

Essai ultérieur avec 80 truies

Comme l'essai préliminaire n'avait montré aucun effet préjudiciable dû à la paille contaminée par des mycotoxines, un nouvel essai a été réalisé avec un plus grand nombre de truies. En effet,

un grand nombre d'animaux est indispensable pour obtenir des résultats fiables pour certaines données de fertilité, tel le taux de gravidité. Dans cet essai, toutes les truies d'élevage d'ALP ont été réparties de manière équilibrée en deux groupes (en considérant le nombre de portées et les données de fertilité établis à partir des cycles de reproduction précédents), puis elles ont été détenues pendant la période de gestation dans des box collectifs aménagés

soit avec de la paille contaminée (M+), soit avec de la paille témoin non contaminée (M-). Les conditions d'élevage et d'alimentation étaient semblables à celles de l'essai préliminaire. Après trois semaines, les truies revenues en chaleur ont été une nouvelle fois saillies puis remises dans les box collectifs initiaux. Cinq à six semaines après avoir été saillies, les truies ont subi un examen de gestation par échographie. D'autres indicateurs de fertilité ont été pris en compte comme le nombre et le poids des porcelets. Les principales données de fertilité obtenues pour les quatre-vingt truies de l'essai consécutif sont présentées dans le tableau 2.

L'échographie a démontré que, dans chacune des variantes, quatre truies sur quarante étaient non portantes. Ces huit truies non portantes, ainsi qu'une autre truie portante de la variante M+ qui avait un abcès à la mamelle, ont été écartées de l'essai. Les 71 truies restantes ont mis bas. A l'exception du poids à la naissance, qui était légèrement inférieur dans la variante M+ ($p = 0,09$), aucune différence n'a été observée entre les deux variantes. La tendance indiquant une différence de poids à la naissance pourrait être en rapport avec le plus grand nombre de porcelets par portée observé dans la variante M+. Les données de fertilité du deuxième essai confirment les résultats de l'essai préliminaire: dans les conditions expérimentales d'ALP, la paille fortement contaminée par des toxines de *Fusarium*, nettement différente de la paille témoin par sa couleur grisâtre (fig. 1), n'a eu aucun effet négatif sur la fertilité des truies. Les résultats des essais d'ALP n'ont donc pas confirmé la crainte, souvent exprimée dans la pratique, que les troubles de fertilité chez la truie d'élevage pourraient être dus à de la paille contaminée par des toxines de *Fusarium*.

Tableau 2. Données de fertilité des truies dans le deuxième essai.

	M+	M-	P
Truies saillies	40	40	
Retour en chaleur après 3 semaines	0	1	
Portantes 5-6 semaines après 1 ^{re} /2 ^e saillie	36	36	
Truies à la mise bas	35 ¹	36	
Porcelets nés par portée	13,1 ± 4,8 ²	12,4 ± 3,1	0,25
Poids à la naissance (kg)	1,46 ± 0,27	1,57 ± 0,29	0,09

M+ = paille contaminée par des mycotoxines; M- = paille témoin non contaminée.

¹Une truie portante de la variante M+ a été abattue à cause d'un abcès à la mamelle.

²Moyennes et écarts-types.

Prudence avec la paille moisie

Les résultats de ces essais montrent que l'influence de la paille contaminée par du DON et de la zéaralénone sur la fertilité des truies est surestimée dans la pratique. Cependant, rappelons que la paille utilisée dans les essais d'ALP, mis à part sa légère coloration grise, a été considérée à première vue comme bonne. Les résultats de cette étude ne doivent pas faire oublier que la paille moisie mal entreposée ne doit être en aucun cas utilisée dans l'élevage de truies.

Aspects positifs de la paille

Dans les discussions portant sur l'utilisation de la paille dans l'élevage de truies, le risque potentiel de troubles de la fertilité dus aux mycotoxines est toujours évoqué en premier lieu. Cependant, les effets favorables d'une litière de paille de bonne qualité ne doivent pas être oubliés. Selon Plonait (2004a), la paille est pour le porc une litière idéale qui améliore l'isolation thermique et le confort de la couche, absorbe les urines et sert de matériel d'occupation. Au début de l'automne, l'amélioration de l'isolation thermique contribue en particulier à réduire les avortements saisonniers qui surviennent souvent à cette époque de l'année (Plonait, 2004b). L'effet positif de la paille sur la fertilité a également été démontré dans une étude épidémiologique portant sur quatre ans et sur 1300 exploitations d'élevage de truies finlandaises (Peltoniemi *et al.*, 1999): l'alimentation complémentaire à base de foin ou de paille ainsi que la détention d'animaux sur la paille ont amélioré le taux de conception. En outre, la consommation de fourrage tel que la paille non seulement prévient mais aussi guérit les ulcères de l'estomac (Waldmann et Plonait, 2004; Amory *et al.*, 2006). Il convient de noter que de telles affections, parfois mortelles, sont courantes chez la truie d'élevage et toucheraient, selon une étude hollandaise et une étude américaine, 10 à 15% des truies d'élevage abattues (Friendship, 1999).

Bibliographie

- Agroscope Liebefeld-Posieux ALP, 2005. Apports alimentaires recommandés et tables de la valeur nutritive des aliments pour porcs. LmZ, Zollikofen, 255 p.
- Amory J., Mackenzie A. & Pearce G., 2006. Factors in the housing environment of finisher pigs associated with the development of gastric ulcers. *Vet. Rec.* **158**, 260-264.

Conclusions

- ❑ L'essai a démontré qu'un lot de paille fortement contaminé par les mycotoxines DON et zéaralénone n'a pas eu d'effets négatifs sur la fertilité des truies.
- ❑ Par conséquent, les effets négatifs de la paille contaminée par ces deux mycotoxines chez les truies semblent être surestimés par les éleveurs de porcs suisses.

Zusammenfassung

Mykotoxinbelastetes Stroh und Fruchtbarkeit von Sauen

Zur Abklärung, ob mit Fusarientoxinen kontaminiertes Streustroh die Fruchtbarkeit von Zuchtsauen beeinflusst, wurden 48 Sauen während der gesamten Galtperiode auf Stroh gehalten, welches mit 1,4 mg/kg Deoxynivalenol (DON) und 0,9 mg/kg Zearalenon (Medianwerte) kontaminiert war. Die 48 Kontrollsaugen wurden während der Galtzeit auf unkontaminiertem Stroh gehalten. Die beiden Gruppen unterschieden sich weder in der Anzahl Saugen, die wegen Unfruchtbarkeit zum Versuch ausschieden, noch in der Anzahl und dem durchschnittlichen Geburtsgewicht der Ferkel. Die Ferkel hatten keine Anzeichen einer Mykotoxinschädigung. In der Untersuchung war kein negativer Einfluss des kontaminierten Strohs nachweisbar.

Summary

Mycotoxin contaminated bedding straw and sow fertility

The effects of bedding straw contaminated with 1.4 mg/kg deoxynivalenol (DON) and 0.9 mg/kg zearalenone on the fertility of group housed sows with daily access to pasture was tested using sows kept either on contaminated (n = 48) or uncontaminated (n = 48) straw from mating until farrowing. No abortions were observed during the trial. The contaminated straw neither influenced the non return rate nor the number and birth weight of the piglets. The effects of *Fusarium* toxin contaminated bedding straw on fertility thus seem to be negligible in well-fed sows with access to roughage such as pasture grass.

Key words: mycotoxin, straw, fertility, pig.

Riassunto

Paglia contaminata da micotossine e fertilità della scrofa

Onde appurare gli effetti dell'utilizzo di paglia contaminata da micotossine sulla fertilità della scrofa, durante l'intero periodo di asciutta, 48 scrofe sono state tenute su paglia contaminata da 1,4 mg/kg di desossinivalenolo (DON) e 0,9 mg/kg di zearalenone (valori mediani). Per il gruppo di controllo, composto da 48 scrofe, era invece stata predisposta paglia non contaminata. Non sono emerse differenze tra i due gruppi relative al numero di scrofe non gravide, alla dimensione della figliata e al peso medio dei suinetti alla nascita. Sui suinetti non si sono stati riscontrati alcuni segni di micotossicosi. Dallo studio non sono emersi effetti negativi riconducibili all'uso di paglia contaminata.

- Dänicke S., Valenta H. & Döll S., 2004. On the toxicokinetics and the metabolism of deoxynivalenol (DON) in the pig. *Archives of Animal Nutrition* **58** (2), 169-180.
- Desjardin A., 2006. *Fusarium Mycotoxins*. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA.
- Friendship R., 1999. Gastric ulcers. *In: Diseases of Swine*, 8th ed. (Eds. Straw B., D'Allaire S., Mengeling W. & Taylor D.), Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 685-694.
- Peltoniemi O., Love R., Heinonen M., Tuovinen V. & Saloniemi H., 1999. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. *Animal Reproduction Science* **55**, 47-61.

- Plonait H., 2004a. Einfluss deraltungsbedingungen auf das Krankheitsgeschehen. *In: Lehrbuch der Schweinekrankheiten* (Hsg. Waldmann K.-H., Wendt M.), 4. Auflage, Parey, Stuttgart, 11-37.
- Plonait H., 2004b. Fortpflanzungsphysiologie und Gynäkologie der Sau. *In: Lehrbuch der Schweinekrankheiten* (Hsg. Waldmann K.-H., Wendt M.), 4. Auflage, Parey, Stuttgart, 399-469.
- Waldmann K.-H. & Plonait H., 2004. Erkrankungen der Verdauungsorgane und des Abdomens. *In: Lehrbuch der Schweinekrankheiten* (Hsg. Waldmann K.-H., Wendt M.), 4. Auflage, Parey, Stuttgart, 307-386.