



# Effets d'un maïs naturellement contaminé en déoxynivalenol et de l'apport alimentaire d'anti-oxydants sur le stress oxydant chez le porc en engraissement



OxyMyco  
Ifip Inra Lallemand

Eric Royer<sup>1#</sup>, Philippe Pinton<sup>2</sup>, Florence Barbé<sup>3</sup>, Manon Neves<sup>2</sup>, Mathieu Castex<sup>3</sup> et Laurent Alibert<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pôle Techniques d'Elevage, IFIP-institut du porc, 31500 Toulouse, France. <sup>2</sup>Toxalim, Université de Toulouse, INRAE, ENVT, INP-Purpan, UPS, Toulouse, France. <sup>3</sup>Département Recherche et Développement, Lallemand SAS, Blagnac France. <sup>4</sup>Pôle Techniques d'Elevage, IFIP-institut du porc, 12200 Villefranche-de-Rouergue, France. <sup>#</sup>Adresse actuelle : Institut de l'Elevage - Idele, Castanet-Tolosan, France

8<sup>èmes</sup> Journées Mycotoxines, 30 – 31 Janvier 2020, Brest, France

## Introduction

La modulation du système antioxydant est l'une des causes des effets physiopathologiques du déoxynivalénol (DON) chez l'animal. L'étude vise à déterminer si l'apport alimentaire d'anti-oxydants permet de limiter l'oxydation des lipides et de moduler l'activité des enzymes antioxydantes résultant de l'exposition au DON.

## Matériels and méthodes

### Dispositif expérimental

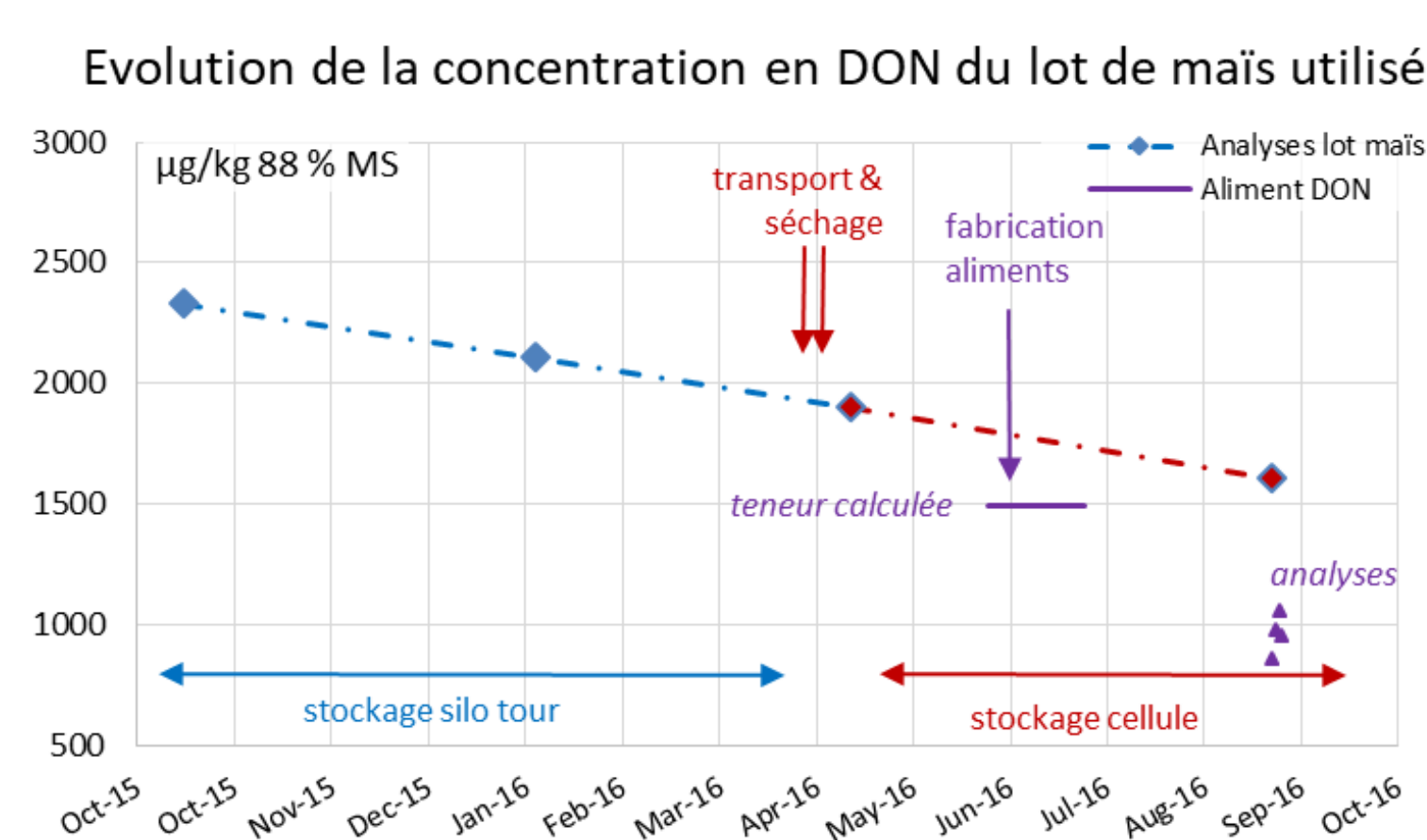
- 160 porcs (30.1 kg PV, 9 semaines d'âge) logés dans 32 cases de 5 porcs de même sexe.
- Distribution bi-quotidienne, proche de l'à volonté puis plafonnée après 65 kg PV, de 4 aliments selon un dispositif 2 x 2 :
  - Formules contenant 78/79% de maïs naturellement contaminé en DON (1896 µg/kg à 88 % MS) ou 74/77 % de maïs témoin (52 µg de DON / kg).
  - Supplémentation (AO+) ou non (AO-) en anti-oxydants (100 UI Vitamine E ; 0,19 mg Se de sélénite Na et 0,20 mg sous forme de levure de sélénium Alkosel®; 500 mg de Fermaid SS® riche en glutathion peroxydase ; 15 mg de Melofeed® riche en superoxyde dismutase).
- Vaccination de tous les porcs à j9 contre le circovirus porcin de type 2 (PCV2 ; injection IM de 1 ml Ingelvac CircoFLEX®), à l'exception de 10 porcs sentinelles du traitement Témoin AO-.
- Abattage après 91 ou 105 j d'engraissement.

### Prélèvements sanguins et analyses

- Deux prélèvements sur 48 animaux vaccinés (12 par traitement) et 8 porcs sentinelles afin de déterminer la réponse vaccinale, la concentration en immunoglobulines (à j34 et j75), et le statut oxydant (à j40 et j75).
- Détection des anti-corps anti-PCV2 dans les sérums à l'aide du kit SERELISA® PCV2 Ab Mono Blocking (Synbiotics Europe, Lyon).
- Test de capacité anti-radicalaire selon la procédure de Blache et Prost (1992) d'hémolyse du sang total, puis des hématies par les radicaux libres. La concentration en lipides peroxydés est déterminée après réaction des peroxydes biologiques avec la peroxydase et une réaction de coloration en utilisant la TMB, par photométrie à 450 nm (Kit OxyStat Assay, Biomedica, Wien, Autriche).

### Teneur en DON du maïs naturellement contaminé

- Achat d'un lot stocké par inertage de maïs humide contaminé en DON (2110 µg/kg), zéaralénone (150 µg/kg), fumosinines (970 µg/kg), monoliformine (100 µg/kg) et acide ténuazonique (195 µg/kg).
- Après séchage et transport, la teneur mesurée en DON est de 1896 µg/kg, soit une teneur dans les aliments fabriqués de 1493 µg/kg.
- Au terme de l'essai, les teneurs déterminées dans le maïs (1604 µg/kg) et les aliments (920/1010 µg/kg) confirment la réduction de la concentration pendant le stockage.

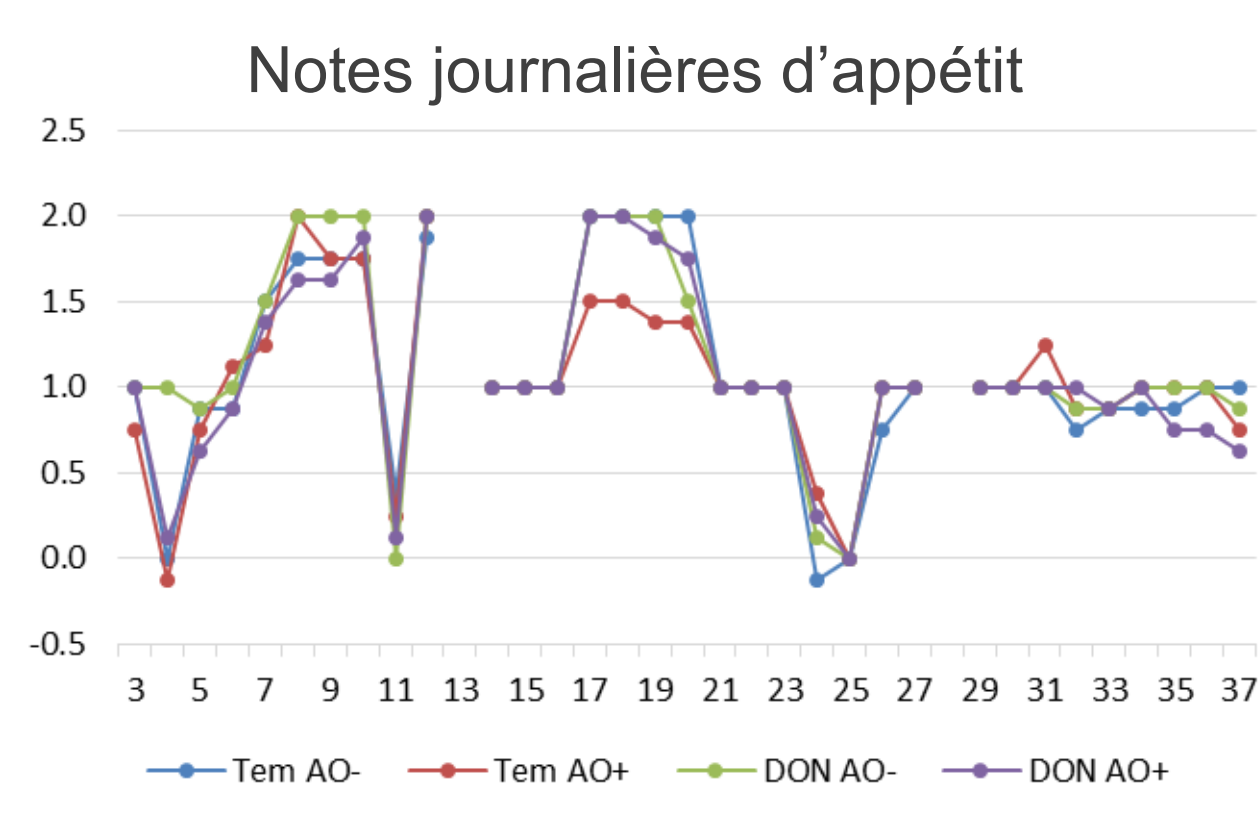


La concentration en DON diminue pendant le stockage du maïs

## Résultats

### Appétit, performances

- Le DON n'entraîne pas de baisse de la consommation journalière, ni d'effet sur le GMQ et l'IC.
- La note d'appétit (graphique) et le pourcentage de jours avec refus de consommation ou réduction de consommation ne diffèrent pas significativement entre les différents traitements.

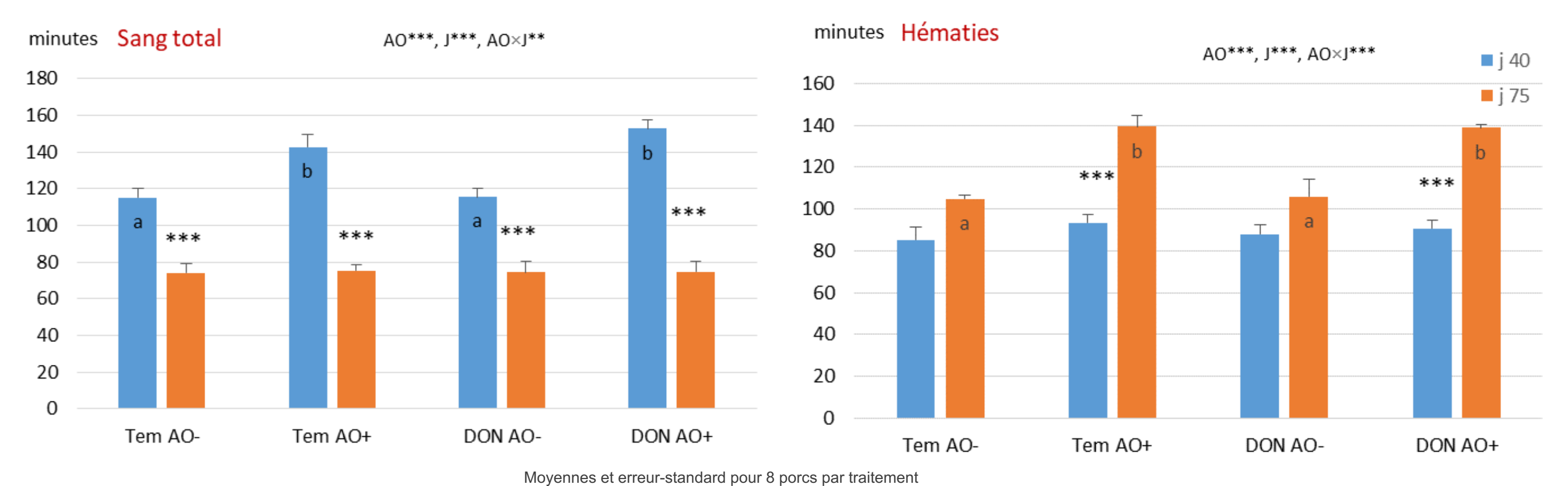


La quantité de DON reçue ne dégrade pas l'appétit et la croissance des porcs

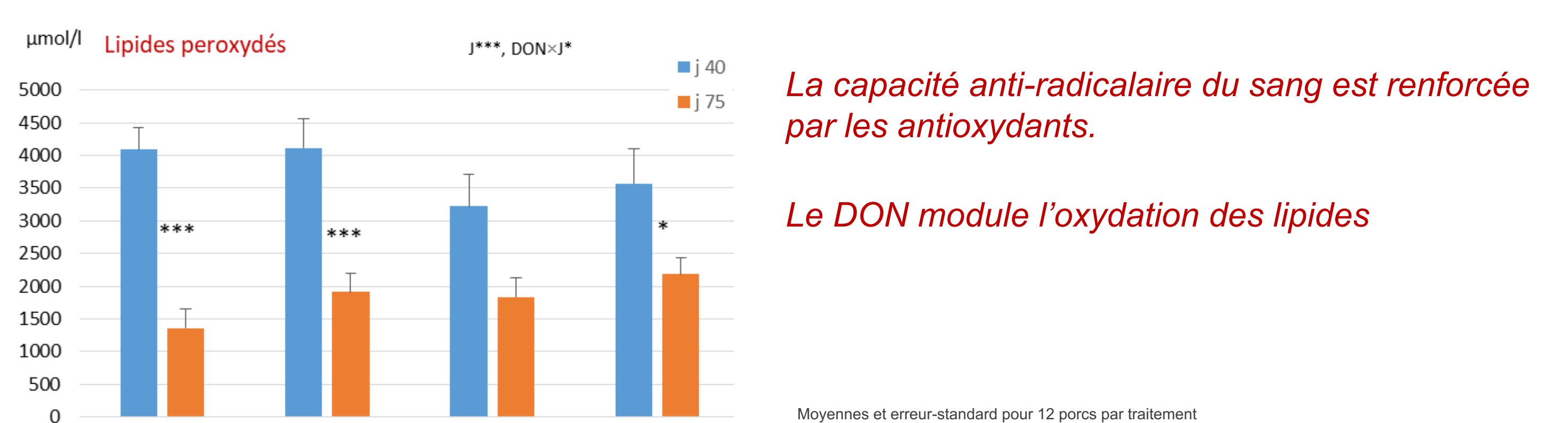
### Statut oxydant

- La concentration en lipides peroxydés est numériquement moins élevée chez les porcs exposés au DON à j40 ( $P=0.15$ ), alors qu'elle est augmentée par le DON à j75 ( $P=0.35$  ; interaction Expo x J,  $P=0.01$ ).
- La capacité anti-radicalaire est augmentée par l'apport d'antioxydants à j40 pour le sang total ( $P<0.001$ ) et à j75 pour les hématies ( $P<0.001$ ), mais n'est pas influencée par le DON.

Temps moyen par traitement de demi-hémolyse du sang total et des hématies



Concentrations plasmatiques moyennes en lipides peroxydés



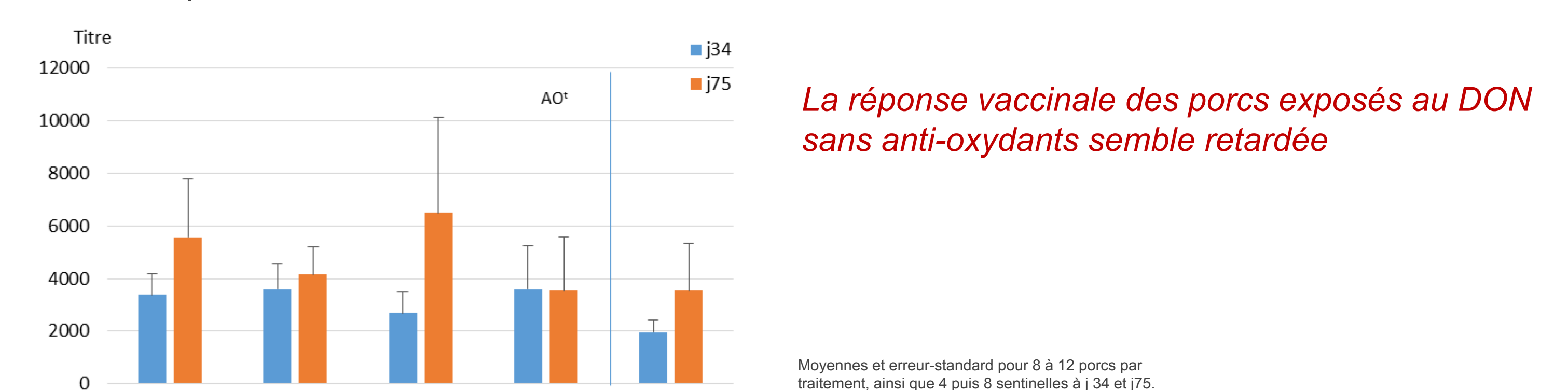
La capacité anti-radicalaire du sang est renforcée par les antioxydants.

Le DON module l'oxydation des lipides

### Réponse vaccinale

À j34, la réponse vaccinale des porcs sentinelles et des porcs vaccinés recevant l'aliment DON AO- est numériquement plus faible que celle des autres groupes (NS) alors qu'à j75, la concentration en anticorps anti-PCV2 des porcs recevant l'aliment DON AO- est numériquement la plus élevée (NS).

Titres en anticorps anti-PCV2

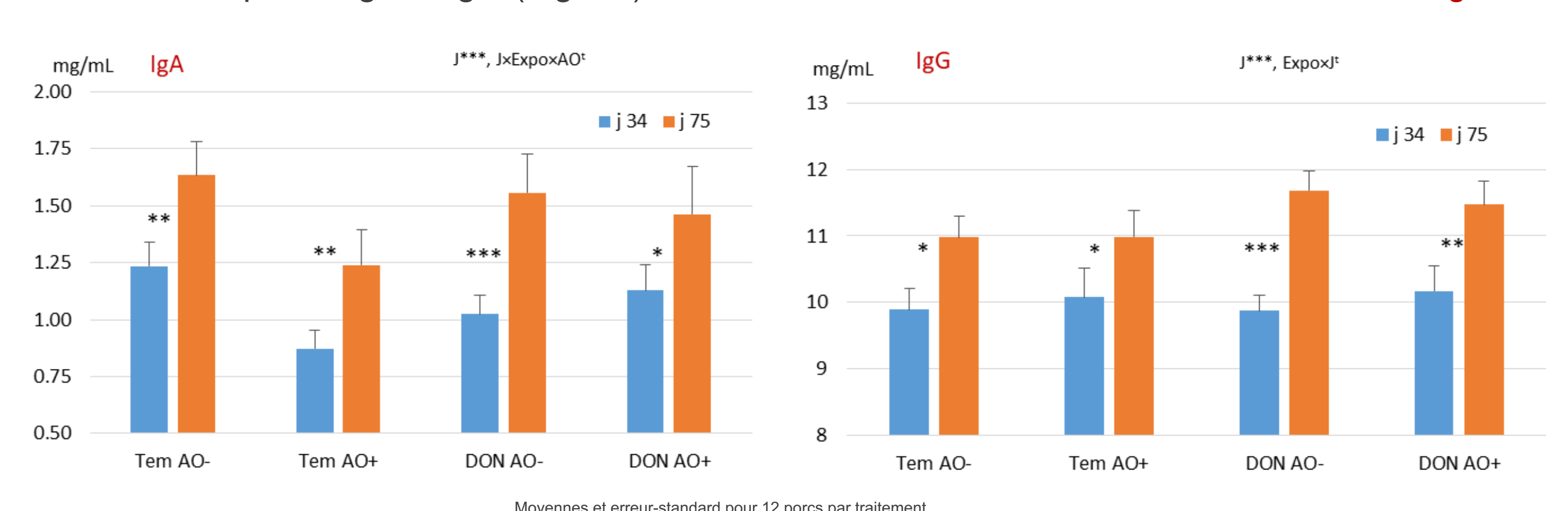


La réponse vaccinale des porcs exposés au DON sans anti-oxydants semble retardée

### Immunoglobulines

Les concentrations sériques en IgA et IgG augmentent significativement entre j34 et j75 ( $P<0.001$ ), et la hausse d'IgG entre les deux prélèvements tend à être plus forte pour les porcs exposés au DON que pour les porcs témoins ( $P=0.08$ ). L'apport d'antioxydants tend à entraîner une moindre teneur en IgA à j34 chez les porcs Témoin ( $P=0.11$ ), alors que les porcs DON AO+ ont une teneur en IgA numériquement plus élevée que les porcs DON AO- (interaction Expo x AO ;  $P<0.10$ ).

Concentration sérique en IgA et IgG (mg/mL)



Le DON module la concentration en IgG

## Conclusion

- La contamination naturelle modérée du maïs utilisé n'a pas entraîné de réduction de l'ingestion d'aliment ni d'effet important sur les biomarqueurs du stress oxydant ou du statut immunitaire. Cependant, la capacité anti-radicalaire du sang a été amplifiée par les antioxydants.
- De nouvelles études sont nécessaires afin d'examiner la capacité des antioxydants à limiter l'impact du DON et plus généralement des mycotoxines.

CONTACT: eric.royer@idele.fr



L'étude a reçu des soutiens financiers du programme national de développement agricole et rural (PNDAR) du Ministère de l'Agriculture et de Lallemand SAS. Les auteurs remercient Maroua Benarif, Kevin Marie-Louise-Bredon, Hughes Gansah, Sébastien Pons et Gérard Roques (Station expérimentale, Villefranche-de-Rouergue, France), Michel Raymond (Véto d'Oc, Villefranche-de-Rouergue, France), Anne-Marie Cossalter, Joëlle Laffitte et Isabelle Oswald (INRAE, Toulouse, France), ainsi que Eric Chevaux (Lallemand, Blagnac, France) pour leurs contributions.

