HAL open science

L'approche microbiote : stratégies pour prédire et prévenir les infections à Salmonella chez le poulet

Philippe Velge

To cite this version:

Philippe Velge. L'approche microbiote : stratégies pour prédire et prévenir les infections à Salmonella chez le poulet. Carrefours de l'Innovation Agronomique (CIAG) : Prévenir et guérir les maladies infectieuses dans le concept One Health, Jun 2018, Tours, France. hal-03471148

HAL Id: hal-03471148

https://hal.inrae.fr/hal-03471148v1

Submitted on 8 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

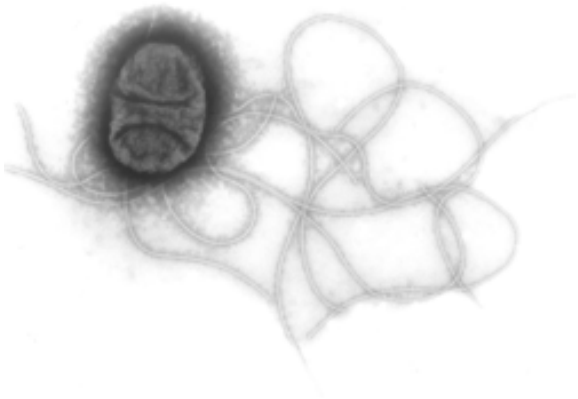
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Carrefours de l'innovation agronomique

Prévenir et guérir les maladies infectieuses dans le concept One Health

21 juin 2018 | Lycée Descartes| Tours



L'approche microbiote : stratégies pour prédire et prévenir les infections à *Salmonella* chez le poulet.

Philippe Velge
Inra Val de Loire – UMR Infectiologie et Santé Publique

Salmonella

- Bactérie à Gram négatif
- Plus de 2600 sérotypes :
  - Spectre d'hôtes large (*S*. Enteritidis, *S*. Typhimurium…)
  - Spectre d'hôtes restreint (*S*. Gallinarum, *S*. Typhi…)
- Infection des animaux et des plantes
- Transmission orale

Salmonelloses

➔ Gastroentérites

S. Typhimurium
S. Enteritidis

S. Dublin

➔

Typhoïde

S. Typhi
S. paratyphi

S. Gallinarum

➔Portage asymptomatique

S. Typhi

S. Typhimurium
S. Enteritidis

Infections à *Salmonella* chez l'Homme

- ~ 20M de cas de typhoïde /an et ~200 000 morts/an
- ~ 94M de cas de gastroentérite /an ; 155 000 morts

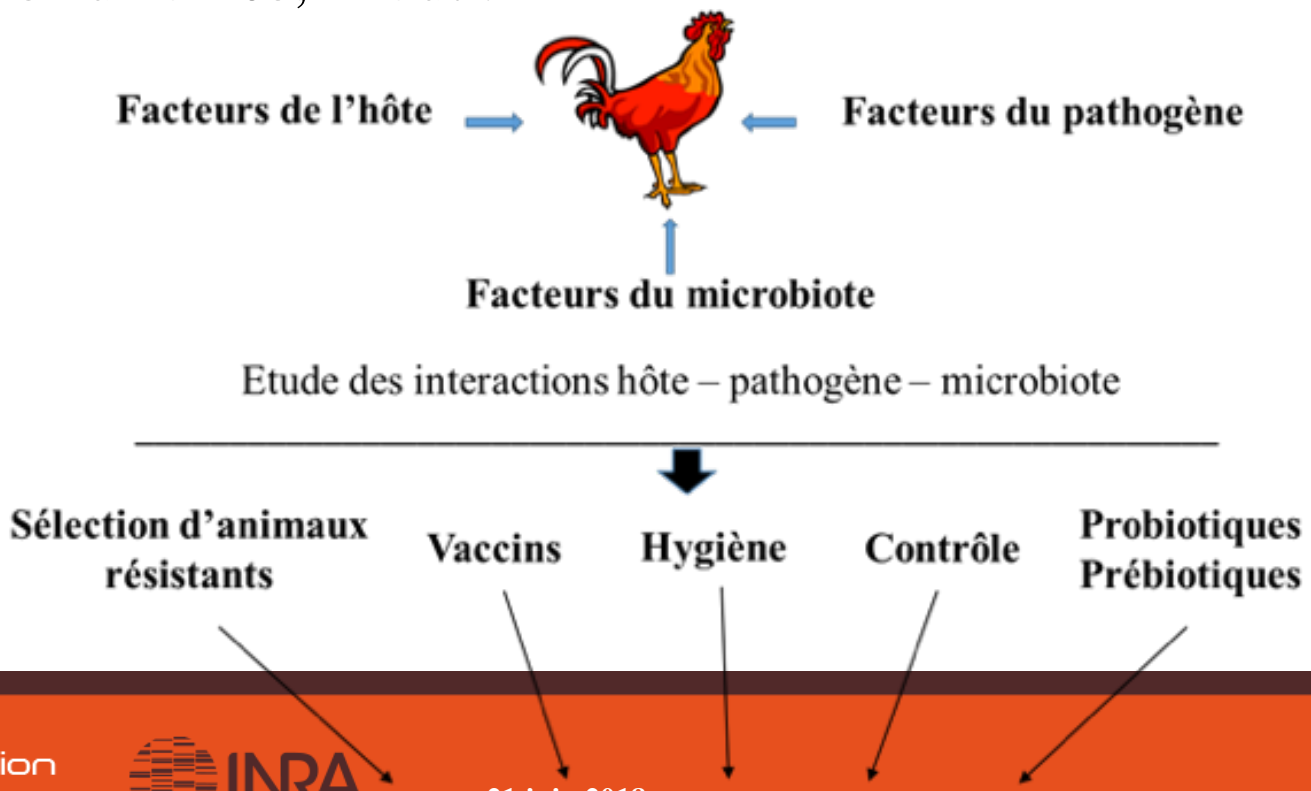
2eme cause de TIA en Europe

1ere cause d'hospitalisation et de mortalité en Europe (27%)

- Principale source de contamination: œufs, viandes de volaille et de porc
- Sérovars les plus fréquents : *S*. Enteritidis et *S*. Typhimurium
- Traitement: réhydratation, antibiotiques peu recommandés

Stratégies de lutte contre les salmonelloses

- Pour diminuer les infections humaines, il faut :
  - bonne hygiène
  - éviter la transmission
  - des animaux sains



Contrôle et Vaccination

- Prévention : hygiène
- Abattage des animaux infectés:
  - nécessité d'une détection précoce
- Vaccins efficaces mais:
  - pas de protections croisées entre sérotypes
    - Antigènes 0 et H différents
    - Vaccins multivalents
  - détection des animaux vaccinés/ sains
  - coût élevé
  - moins efficace chez les poussins

Amélioration de la résistance génétique des poulets

Mise au point de modèles d'infection expérimentale

Comparaison de la cinétique de contamination de lignées de poules
Variabilité entre lignées

Estimations des héritabilités de la résistance

Mécanismes
de résistance

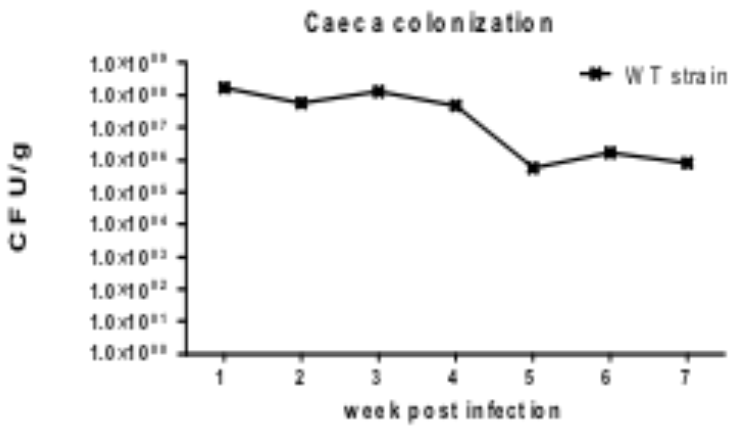
Sélections génétiques
Marqueurs génétiques

Infection asymptomatique chez les volailles

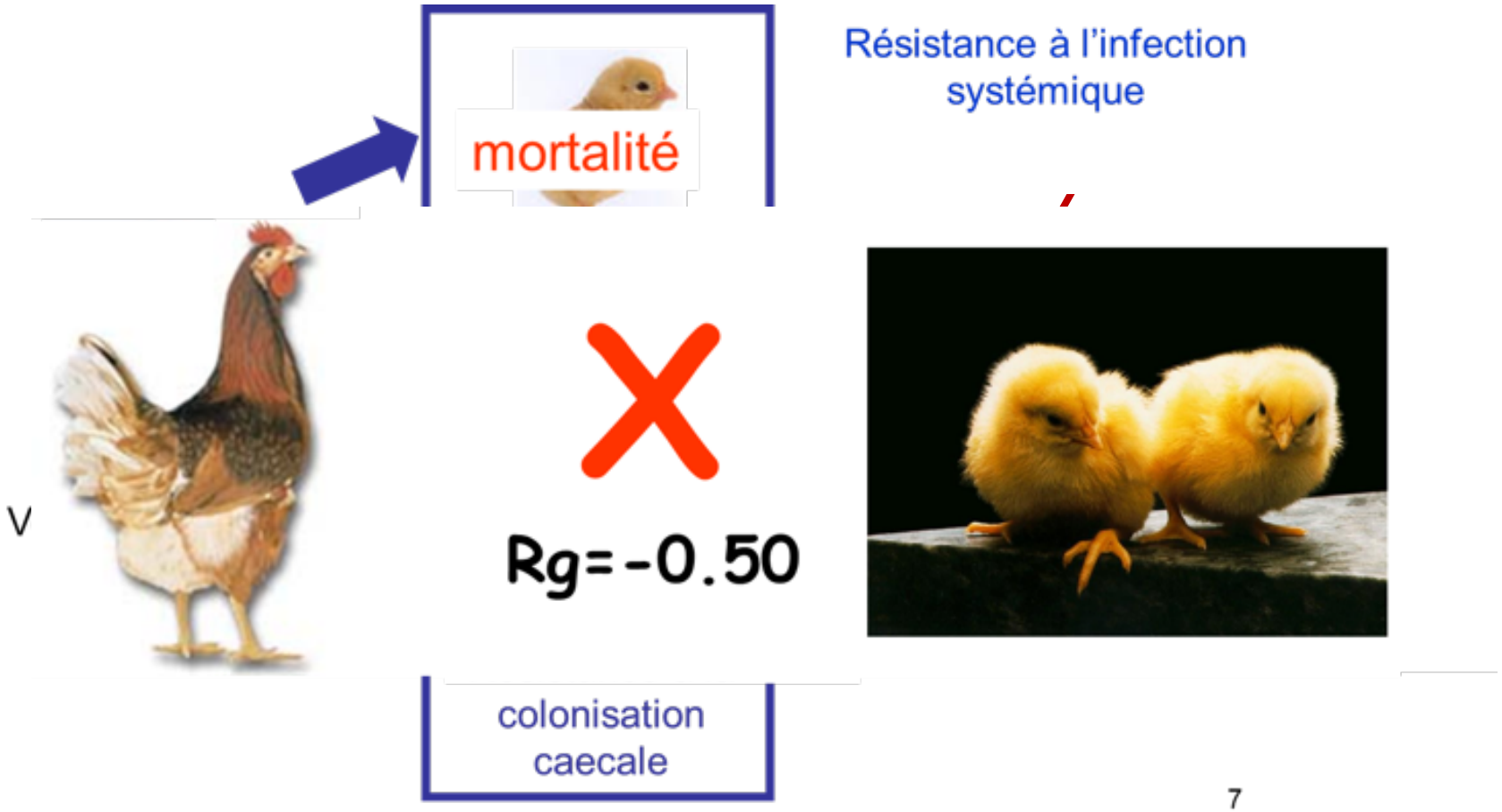
- *Salmonella* Enteritidis induit une infection systémique et un portage caecal asymptomatique
- Principale voie d'entrée : intestin
- Tous les animaux ont la même chance d'être infectés
- L'infection systémique dure 3-4 semaines
- La réponse immune contrôle l'infection systémique mais pas la persistance caecale
- Persistance caecale longue et forte excrétion fécale

Infection systémique
qq semaines

Portage asymptomatique
Persistance caecale



Résistances aux infections



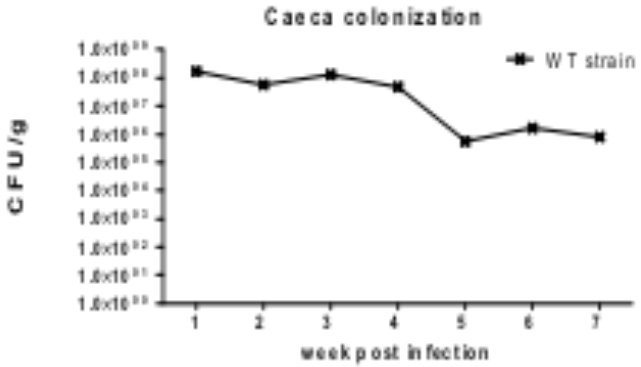
Infection asymptomatique chez les volailles

- *Salmonella* Enteritidis indult une infection systémique et un portage caecal asymptomatique
- Principale voie d'entrée : intestin
- Tous les animaux ont la même chance d'être infectés
- L'nfection systémique dure 3-4 semaines
- La réponse immune contrôle l'infection systémique mais pas la persistance caecale

- Persistance caecale longue et forte excrétion fécale
- Le portage correspond à une réinfection constante ou à une réelle persistance?

Infection systémique
qq semaines

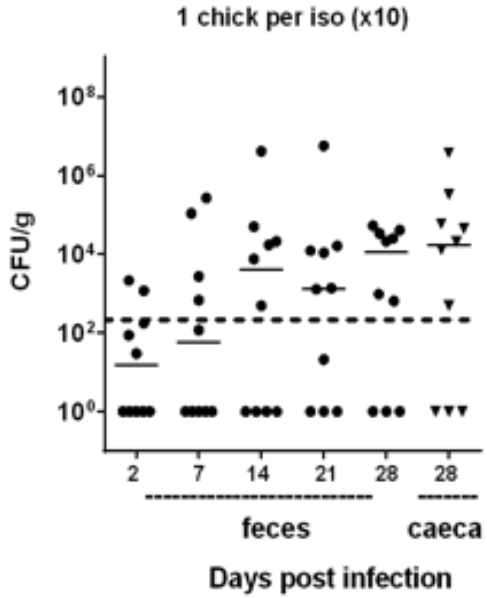
Portage asymptomatique
Persistance caecale



Infection du poussin sans contaminations croisées

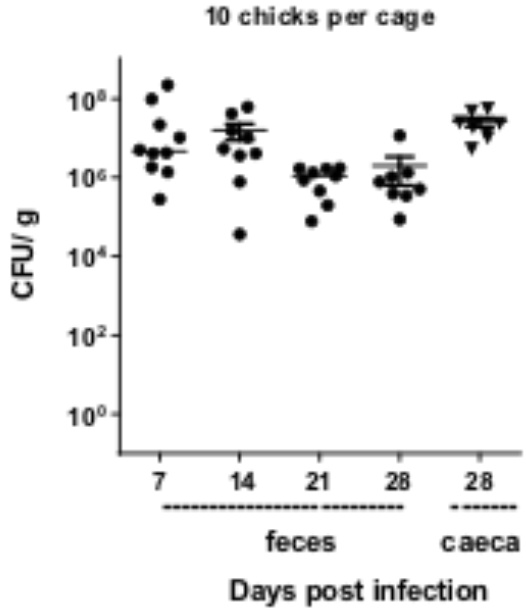
En isolateur

Pas de réinfection
Hétérogénéité de l'infection



En cage

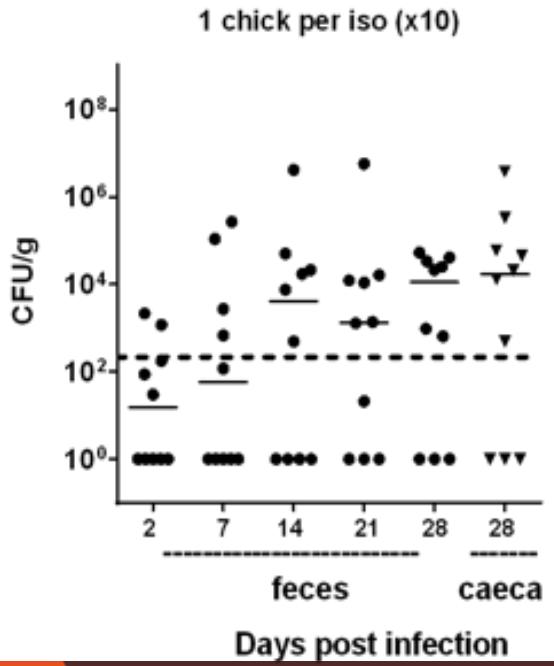
Réinfections et transmissions
Homogénéité de l'infection

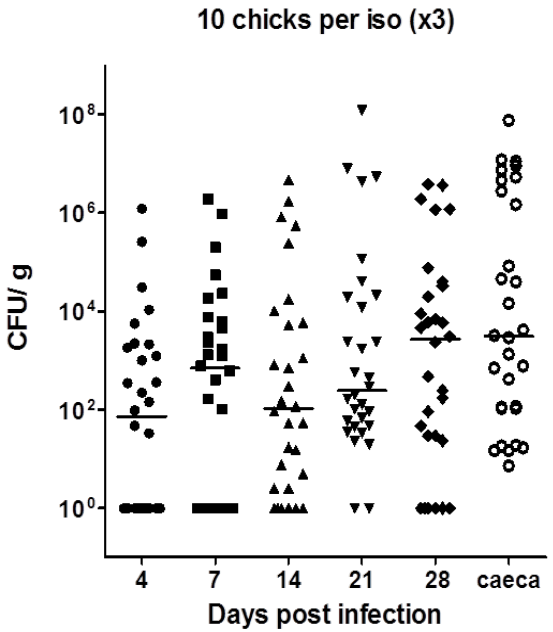


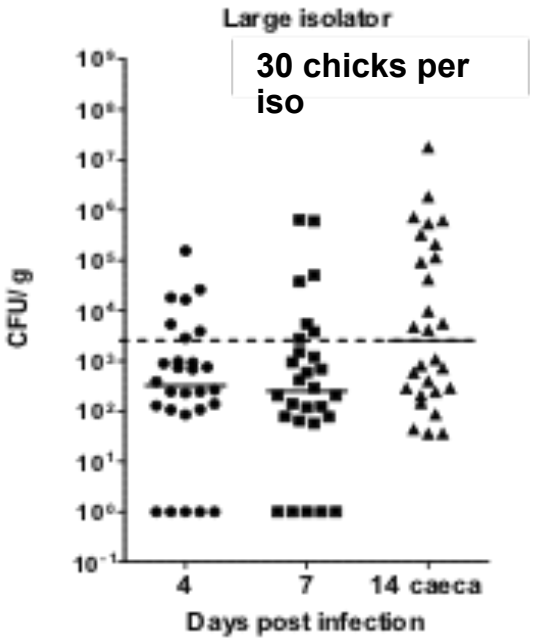
Infection du poussin sans contaminations croisées

- Modèle en isolateur (faibles réinfections)

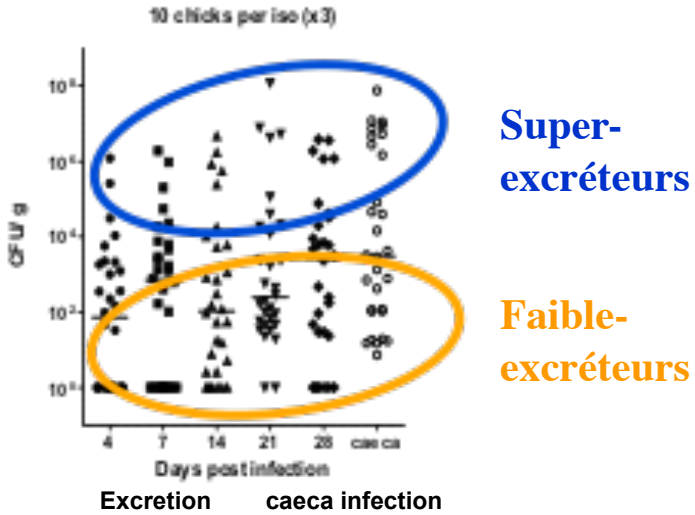
➡ Hétérogénéité de l'infection à *Salmonella*

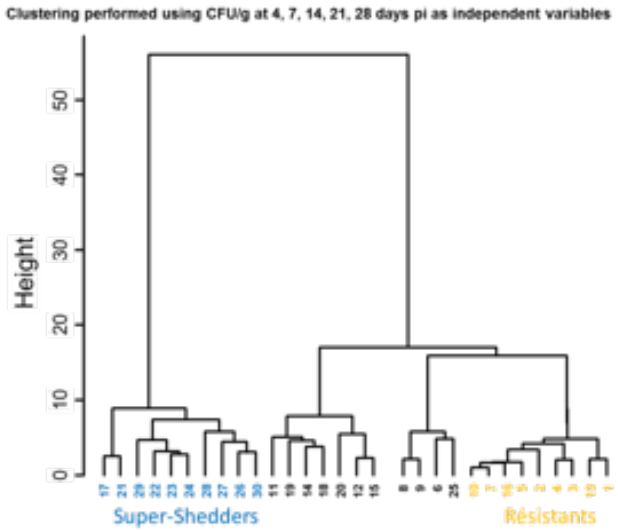






L'infection induit des faibles et des super-excréteurs de salmonelles





Conclusions:

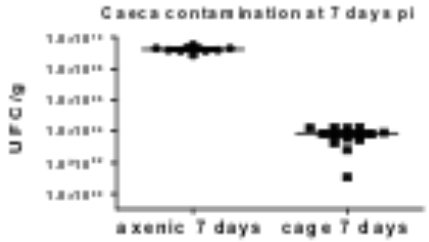
Une réinfection fécale-orale constante n'est pas nécessaire au portage de *Salmonella*

- L'importance des contaminations croisées explique la forte colonisation en cage.
- Les super-excréteurs sont un réservoir et une source de dissémination de *Salmonella*
- Transmision principalement via des poussières contaminées
- Les faibles excréteurs n'ont pas une meilleure capacité d'éliminer les salmonelles mais une meilleure capacité à bloquer la première colonisation de salmonelles

Rôle du microbiote intestinal dans les phénotypes F/S excréteurs?

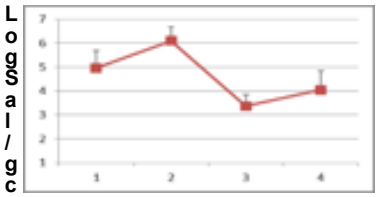
- L'hétérogénéité d'infection est un processus multifactoriel impliquant la variabilité de la génétique de l'hôte et de la réponse immune

- Chez des poussins axéniques, *Salmonella* Enteritidis induit une forte et homogène colonisation caecale

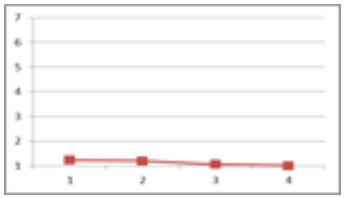


5x104 S. Enteritidis

- L'inoculation d'une flore adulte avant l'inoculation de *Salmonella* protège les poussins



5x104 SE in cage



5x104 SE + adult flora

Peut-on transférer les phénotypes F/S excréteur?

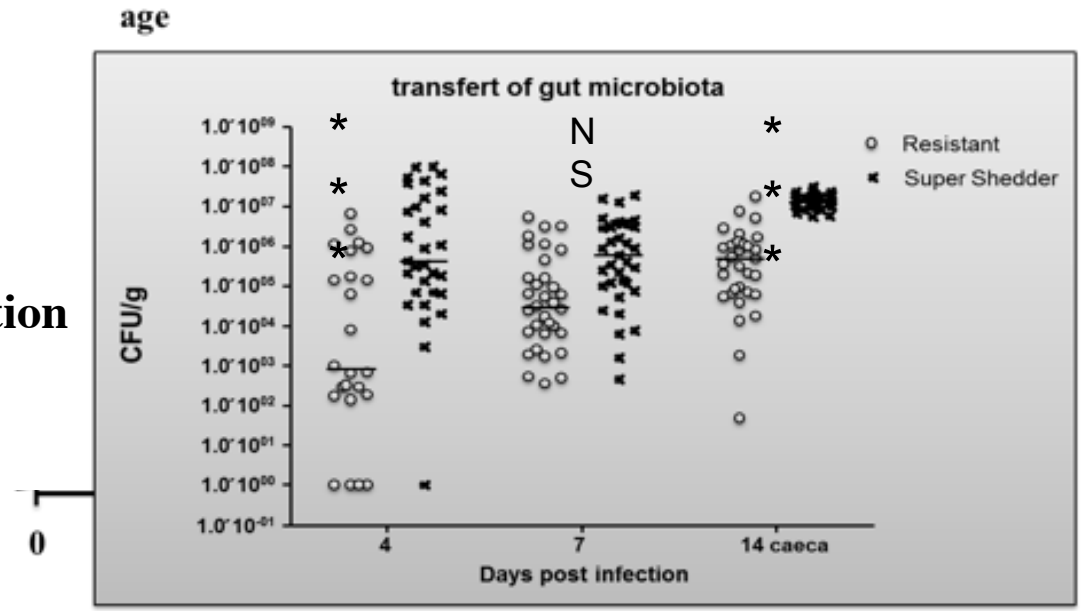
- Modèle en isolateur (30 poussins/iso)

  - Expérience 1: récupération des fientes fraiches de F/S excréteurs (AVANT infection à 4 et 7 jours d'âge).

  - Expérience 2: inoculation des fientes diluées à des poussins de 1 jour
    Infection par Salmonella à 7 jours

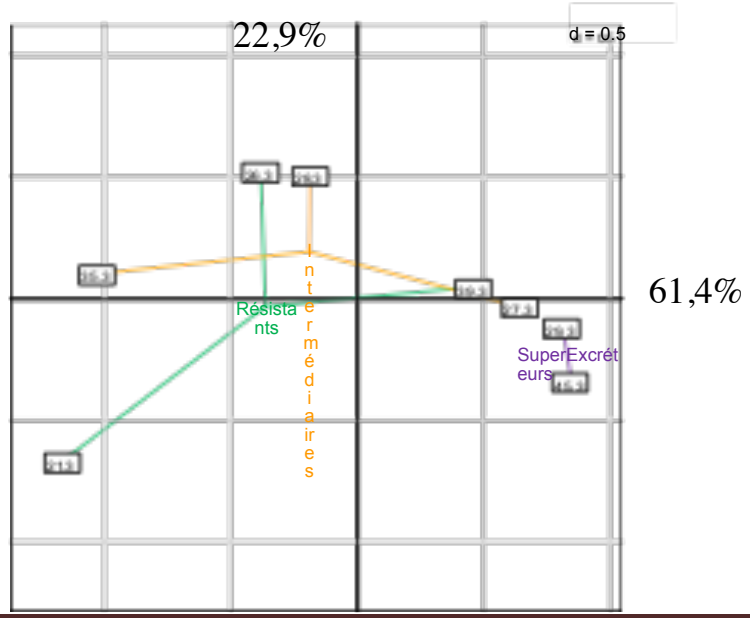
- Le microbiote de SE transfère le phénotype SE
- Le microbiote de FE ne modifie pas le phénotype

➢ **La composition du microbiote avant infection détermine le phénotype SE**



Composition du microbiote après infection

- La composition du microbiote varie significativement en fonction du niveau de *Salmonella*. Corrélation quantité *Salmonella* /Axe1 p=0,002
- Certains genres bactériens sont reliés aux phénotypes faible /super-excréteurs



Nouvelles approches?

- Prévenir les infections par addition à la naissance d'une flore protectrice
- Prédire la sensibilité d'un troupeau à l'infection
- Proposer des contre-mesures à la sensibilité et des moyens de lutte
  - Probiotiques ayant un effet barrière et de stimulation de la réponse immune
- Analyse automatisée du comportement pour détecter précocement les infections
  - L'analyse détaillée du comportement permet de percevoir la période où les poussins viennent d'être contaminés et ce avant l'excrétion des salmonelles.

Conclusions:

- Coordination des méthodes de lutte chez l'homme, l'animal et les plantes

- Plutôt prévenir et prédire que traiter l'infection
- Stratégies différentes en fonction des filières ponte/viande ; jeune/adulte
- Difficulté de sélectionner des animaux « résistants » aux salmonelles

- La compréhension des mécanismes d'infection et de protection est nécessaire pour mettre en place les méthodes de lutte

- Les poulets super-excréteurs : cible de la lutte

Acknowledgements

INRA-PRC : C. Leterrier

INRA-BOA : C. Beaumont

PFIE : E. Guitton

I. Virlogeux Payant
A. Wiedemann
S. Holbert
O. Grépinet
AM Chaussé
S. Roche
E. Barilleau
R. Drumo
F. Kempf
P. Menanteau
J. Trotereau
J. Dalifard
S. Schaeffer

I. Rychlik

B. Kaspers

A. Smith
M. Dawkins