

CHAIRE DE RECHERCHE EN  
SALUBRITÉ DES VIANDES  
RESEARCH CHAIR IN  
MEAT SAFETY



Université   
de Montréal



## À quand un vaccin efficace contre l'entérite nécrotique aviaire?

Marie-Lou Gaucher, DVM, MSc, PhD

Chaire de recherche en salubrité des viandes

Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal

Collaborateurs: Sara Heidarpanah, Alexandre Thibodeau, Valeria R. Parreira,  
Sylvain Quessy, Mariela Segura, Marcelo Gottschalk, Annie Gaudreau, Tristan Juette

Colloque scientifique en production porcine et avicole  
Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec  
9 avril 2024, Québec

# La résistance aux antibiotiques liée à l'usage?



COVER-DATE JANUARY/FEBRUARY 2021  
DOMAIN 11 ANTIBIOTIC MECHANISMS AND RESISTANCE  
January/February 2021 Volume 9 Issue 2 eESP-0027-2020  
<https://doi.org/10.1128/ecosalplus.ESP-0027-2020>

## Ancient Antibiotics, Ancient Resistance

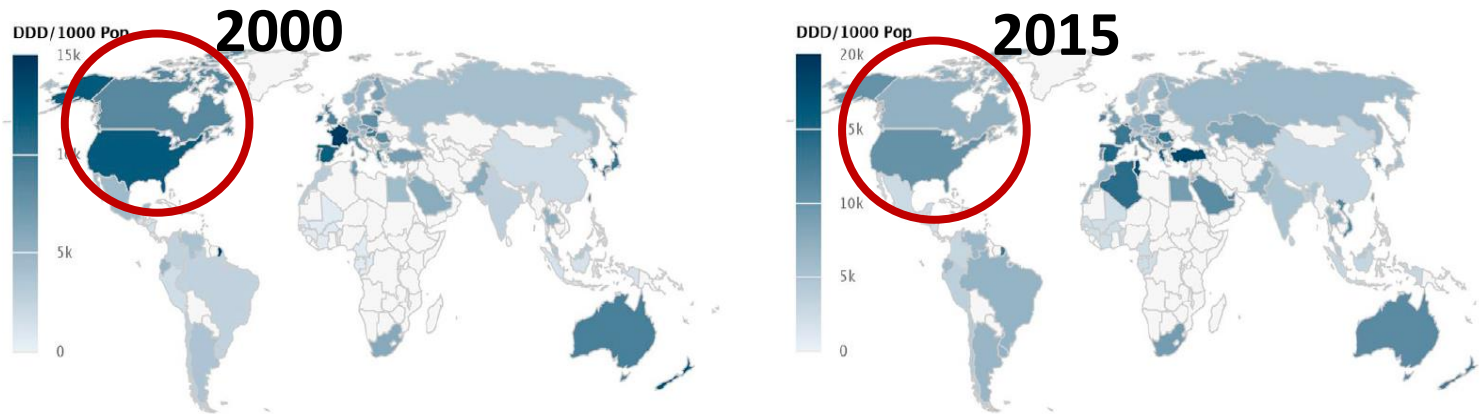
NICHOLAS WAGLECHNER, ELIZABETH J. CULP, GERARD D. WRIGHT 

M.G. DeGroot Institute for Infectious Disease Research, Department of Biochemistry and Biomedical Sciences,  
David Braley Centre for Antibiotic Discovery, McMaster University, Hamilton, Ontario, L8S 4K1, Canada

- La résistance aux antibiotiques présente bien avant l'usage des antibiotiques par les humains
- Dans la nature, plusieurs fonctions des antibiotiques sur les bactéries selon la concentration:
  - remodelage des transcriptomes et protéomes bactériens
  - influencer le TGH et le taux de mutations
  - adaptation au stress, évolution
  - compétition pour nutriments
- Années '50 – *Golden era* des antibiotiques – Utilisation en élevage animal intensif
- Mauvaise ou surutilisation – Élément moteur important de RAM

# Réduire l'usage des antibiotiques – Diverses initiatives

- Une prise de conscience pour certains grands utilisateurs



Canada: Surveillance, intendance, innovation

- L'industrie avicole parmi les plus proactives
- Suède (1986)
- Union européenne (2006)
- Mexique, Nouvelle-Zélande, Corée du Sud
- États-Unis, Australie, Japon, Canada – Bannissement partiel

## Antimicrobiens en aviculture – Stratégie PPC

~~Catégorie I: Très Haute importance~~

~~ceftiofur, enrofloxacin,~~

2014

~~Catégorie II: Haute importance~~

~~virginiamycine apramycine, lincomycine, tylosine, triméthoprime sulfadiazine, pénicillines)~~

2020

Catégorie III: Moyenne importance

bacitracine, sulphonamides, tétracyclines

Catégorie IV: Faible importance

ionophores (Coban™, Monteban™, Maxiban™, Sacox™), flavomycine, avilamycine

# Réduire l'usage des antibiotiques – Que des impacts positifs?

- Résurgence de l'entérite nécrotique aviaire (EN) – *Clostridium perfringens*
  - Décrite en 1961 par Parish
  - Milliards de dollars en pertes annuellement
  - ↓ poids d'abattage, ↑ conversion alimentaire, jusqu'à 50% de mortalité, prévention et traitement
  - Alternatives aux ATB: multiples... mais efficaces?

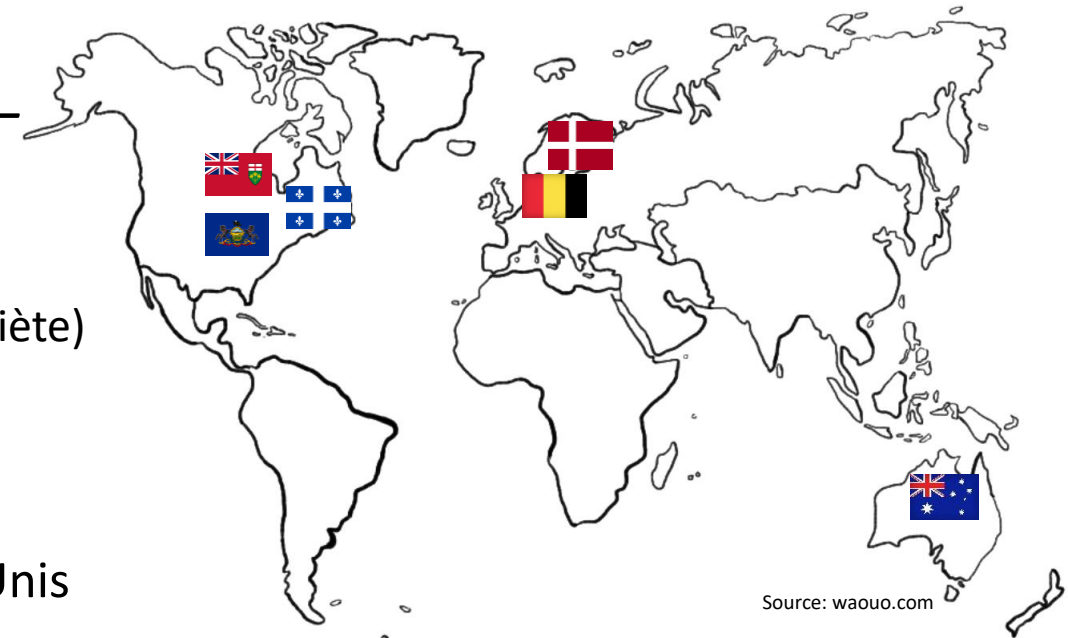
- Colonisation des poulets de chair par *C. perfringens* –

Ce qui était alors connu...

- bactérie ubiquitaire (sol, eau, environnement d'élevage)
- facteurs prédisposants requis (retrait des ATB, immunosuppression, diète)

- Mobilisation de la communauté scientifique

- Des équipes déjà en place: Belgique, Danemark, Australie, États-Unis
- De nouveaux joueurs: Canada (Ontario, Québec)

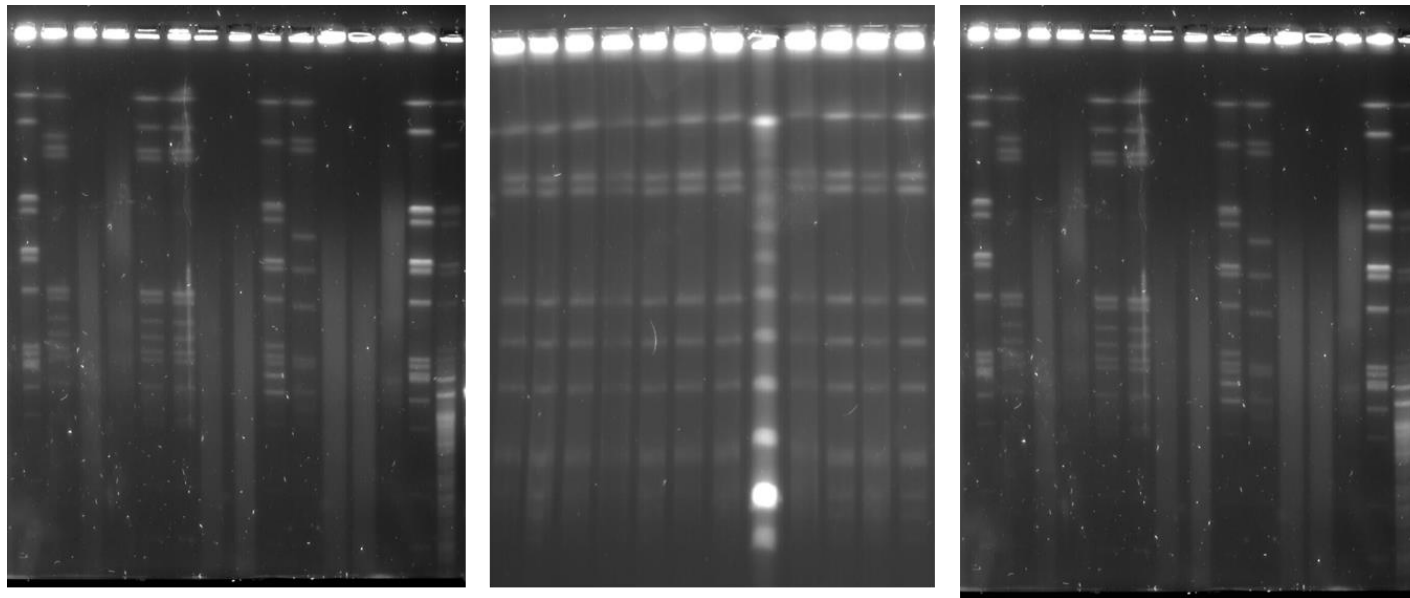


Source: waouo.com

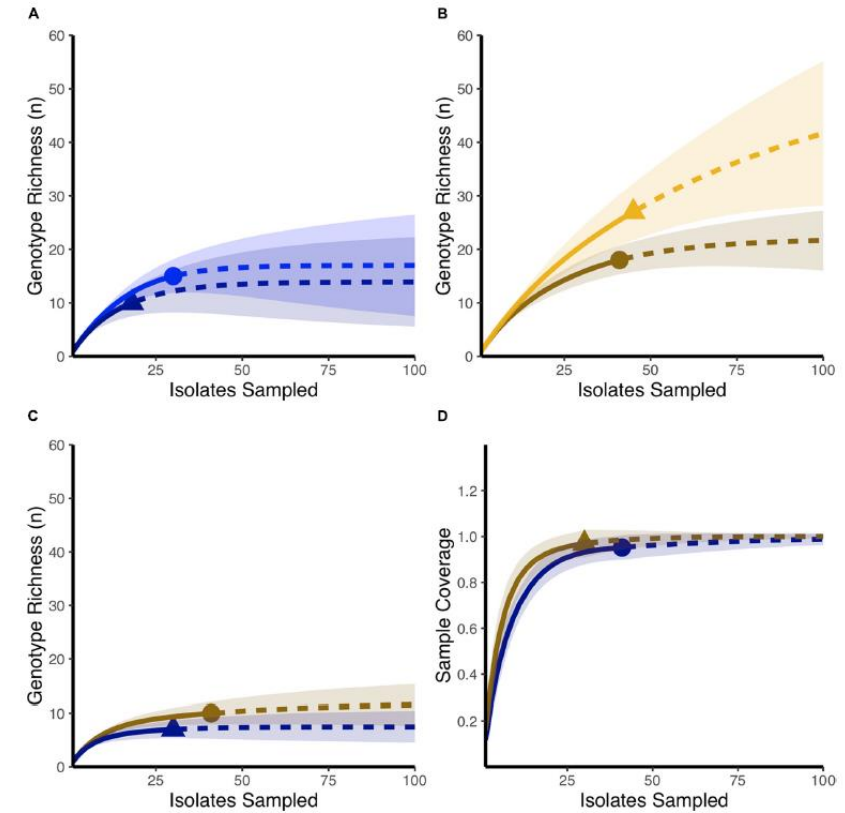
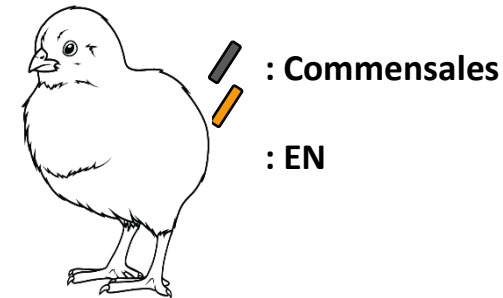
# Un intérêt à mieux décrire la pathogénie de l'EN – Comment procéder?

L'étude de *C. perfringens* - Premiers balbutiements...

Diversité dans l'intestin - Certains clones prédominent lors d'EN



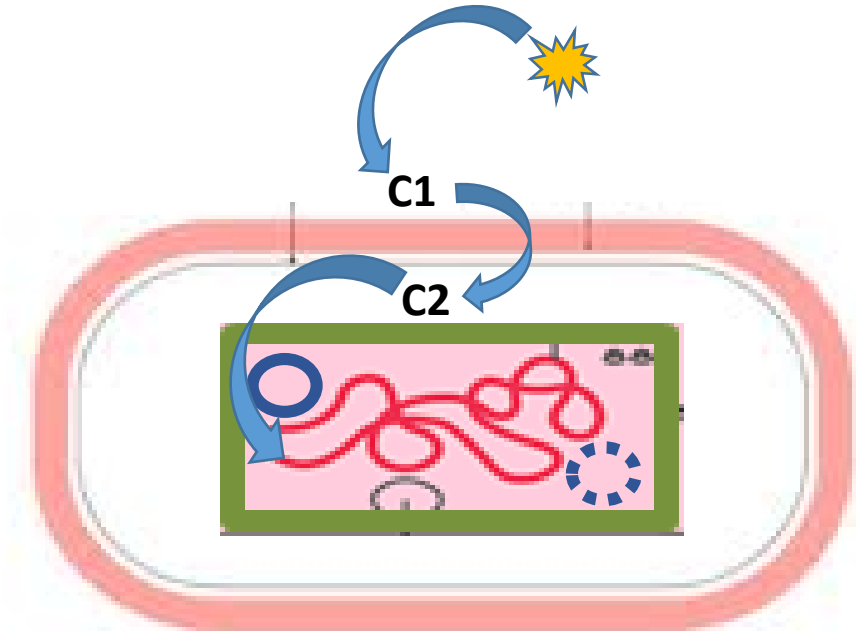
Rôle de bactériocines? Perfrin



# Un intérêt à mieux décrire la pathogénie de l'EN – Comment procéder?

## *Clostridium perfringens* – Un producteur de toxines redoutable...

- Le rôle de la toxine alpha dans la virulence de *C. perfringens* – Souches mutantes
- Le rôle de toxines accessoires – Cpb2, TpeL
- Mise en évidence de systèmes de régulation (VirS/VirR, Agr-like) dans la production de toxines... et d'adhésines
- La découverte de la toxine NetB – Une percée majeure... remise en question tout récemment

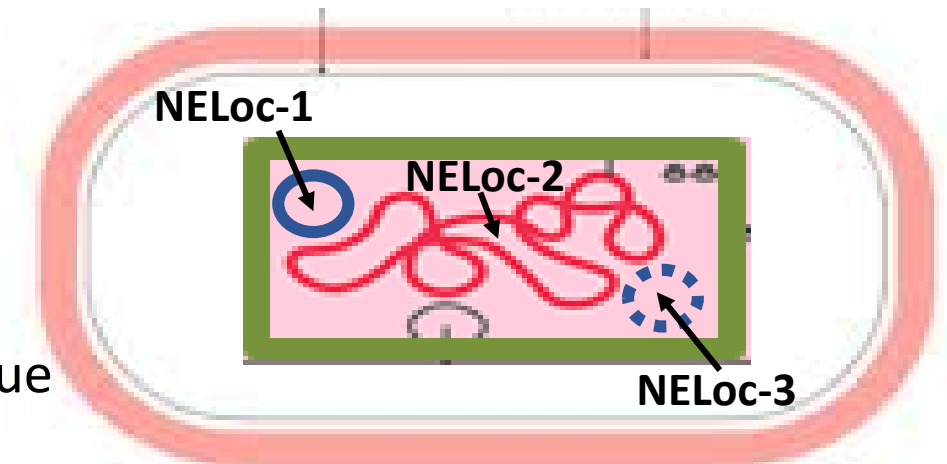
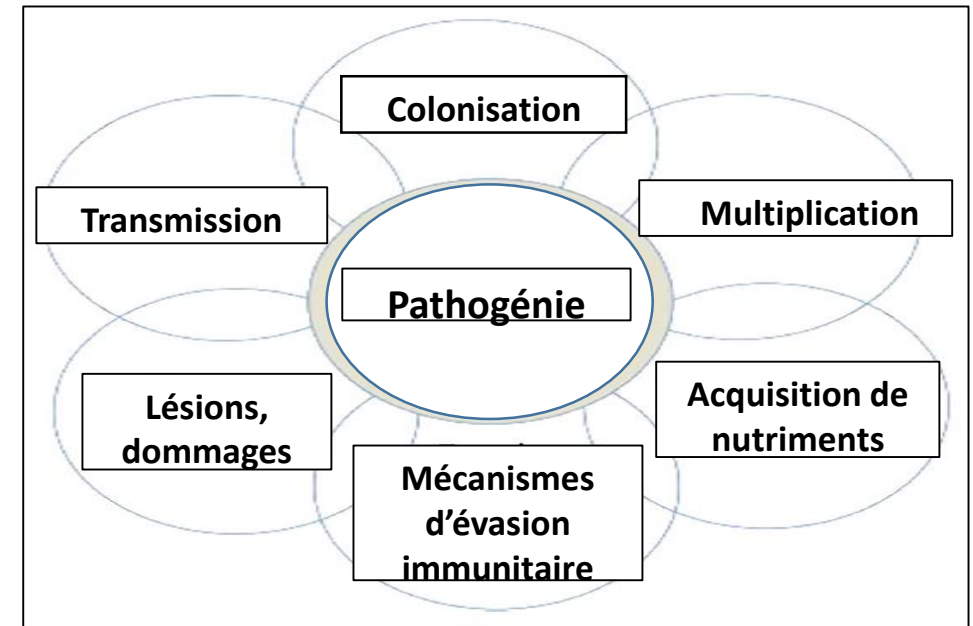




# Un intérêt à mieux décrire la pathogénie de l'EN – Comment procéder?

## Des avancées importantes...

- *C. perfringens* peut lier des molécules de la MEC (collagène)  
– Protéines de surface
- *C. perfringens* causant l'EN porteraient entre 2 et 5 plasmides conjugatifs
- *C. perfringens* causant l'EN contiennent 3 loci (régions) de pathogénicité (NELoc-1 (*netB*), NELoc-2, NELoc-3)
- *C. perfringens* causant l'EN possèdent une signature génétique similaire (régions accessoires du chromosome)



# Exploiter ces connaissances au profit du développement d'une stratégie vaccinale

## Sur le plan expérimental

- Vaccination des oiseaux reproducteurs (immunité)

- toxines alpha et NetB: toxoïdes ou recombinants

- Vaccination des poulets de chair

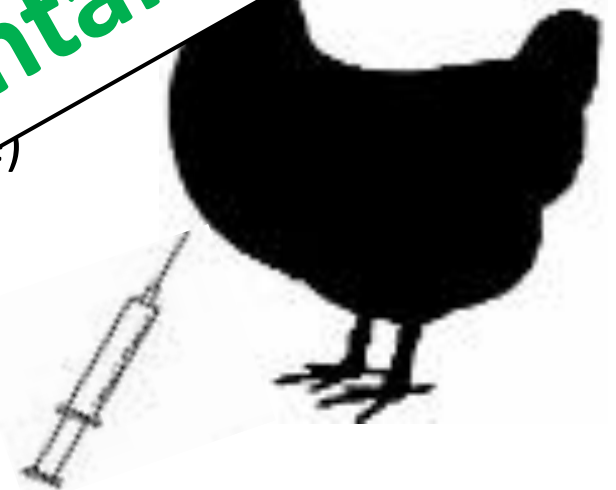
### Vaccins vivants atténués

- cellules entières (non à la formaline)
- vaccins à base de cellules entières

### Vaccins à base de protéines

- cellules entières ou recombinantes: injections, per os (vaccins vecteurs – S. Typhimurium)
- cellules entières (S. Typhimurium), fructose 1,6-biphosphate aldolase, protéine hypothétique, factor d'élongation G, peptidase Naglu and phosphoglyceromutase
- surfactants de cultures de C. perfringens: injection
- adhésines (FimA, FimB, CnaA) et protéines de surface prédites (vaccinologie inverse)

Protection partielle et / ou sévérité de l'infection expérimentale





# Un vaccin contre l'EN: quels sont les défis?

- Identifier des candidats vaccinaux: le plus grand défi!
- Stimulation d'une immunité protectrice – Anticorps ≠ toujours protection
- Sévérité de l'infection expérimentale vs Infection en conditions d'élevage
- Véhicule de livraison
  - Immunité maternelle vs âge des poulets de chair
  - Complexité d'administration chez les poulets de chair
    - eau, aliment, doses vs en continu, vecteur?

→ Offrir une stratégie abordable, efficace et facile d'utilisation aux éleveurs



Merci pour votre attention!

Merci tout spécialement à:

DCL Nutrition et Santé animale  
MAPAQ et Mitacs  
Ilhem Meniaï et Sara Heidarpanah  
Membres de la CRSV  
CRAAQ



Centre de Recherche en  
Infectiologie Porcine et Avicole

Swine and Poultry Infectious  
Diseases Research Center

