



# Quel lien Homme-animal pour l'antibiorésistance ?

Jean-Yves MADEC \*

Directeur de Recherche, Chef d'unité

Laboratoire National de Référence Antibiorésistance Animale

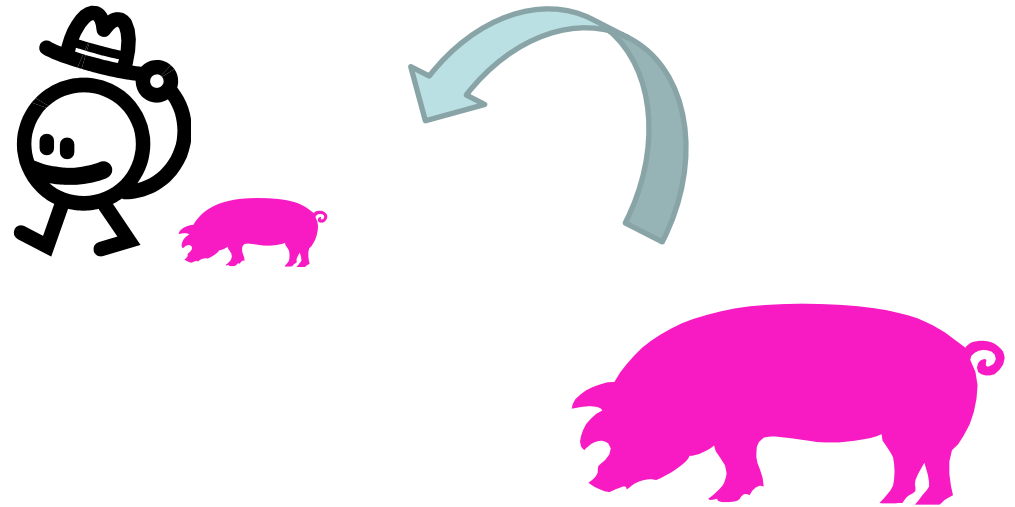
Anses Lyon

*(\*Jean-Yves.MADEC@anses.fr)*

Ajaccio – 11 avril 2014

# Le SARM du porc transmis à son éleveur

## L'expérience des Pays-Bas (2005)



JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Aug. 2006, p. 2994–2996  
0095-1137/06/\$08.00+0 doi:10.1128/JCM.00846-06  
Copyright © 2006, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 44, No. 8

### Multiple Cases of Familial Transmission of Community-Acquired Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*

X. W. Huijsdens,\* M. G. van Santen-Verheue, E. Spalburg, M. E. O. C. Heck, G. N. Pluister, B. A. Eijkelkamp, A. J. de Neeling, and W. J. B. Wannet



## REVIEW ARTICLE

### Livestock veterinarians at high risk of acquiring methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* ST398

C. GARCIA-GRAELLS<sup>1\*</sup>, J. ANTOINE<sup>2</sup>, J. LARSEN<sup>3</sup>, B. CATRY<sup>2</sup>,  
R. SKOV<sup>3</sup> AND O. DENIS<sup>1</sup>

### High prevalence of nasal MRSA carriage in slaughterhouse workers in contact with live pigs in The Netherlands

B. A. G. L. VAN CLEEF, E. M. BROENS, A. VOSS, X. W. HUIJSDENS, L. ZÜCHNER, B. H. B. VAN BENTHEM, J. A. J. W. KLUYTMANS, M. N. MULDER and A. W. VAN DE GIESSEN

Epidemiol. Infect. (2010), 138, 743–755.  
doi:10.1017/S0950268810000075

# Exposition professionnelle

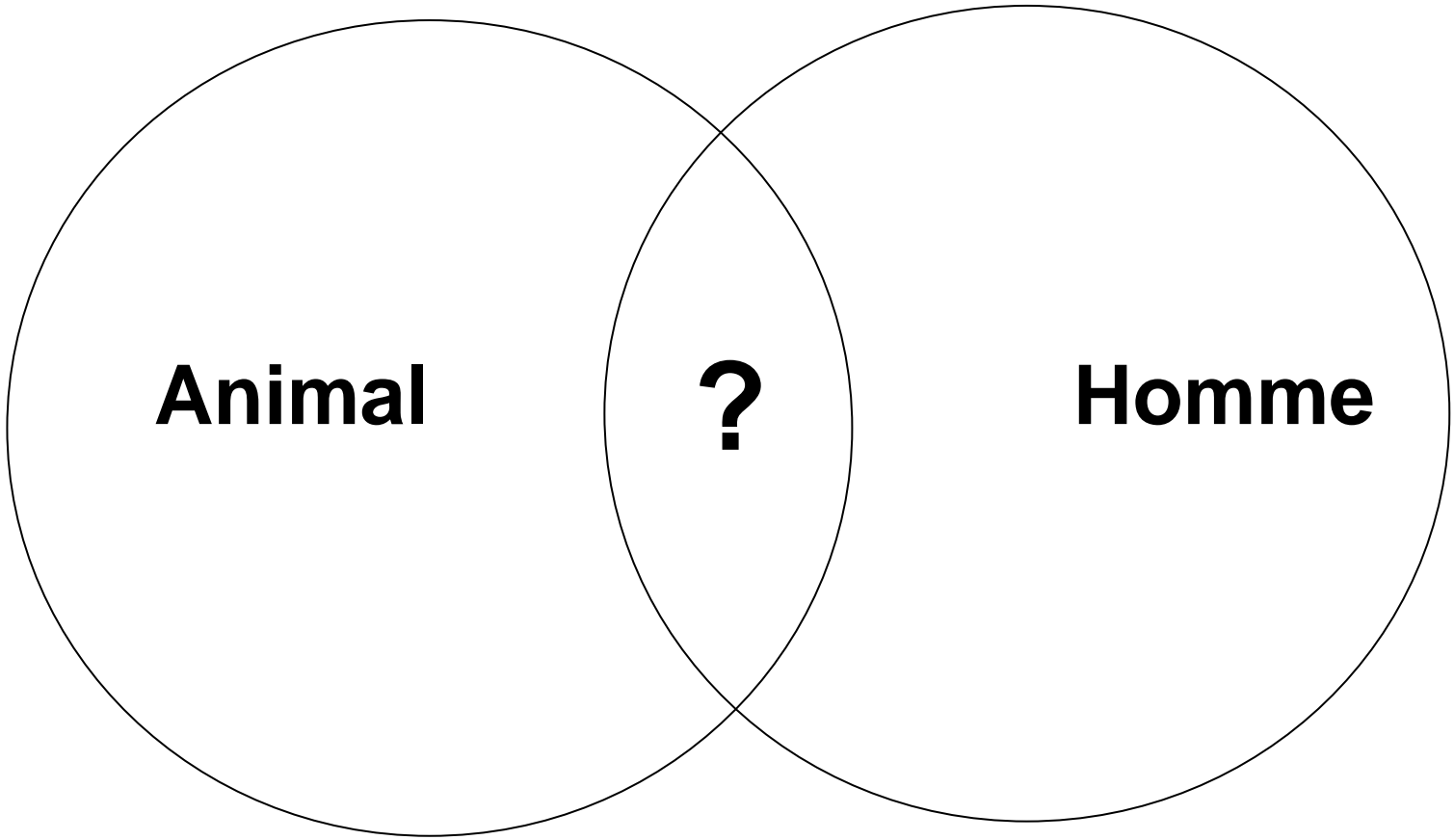
### Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in people living and working in pig farms

Epidemiol. Infect. (2010), 138, 743–755. © Cambridge University Press 2010  
doi:10.1017/S0950268810000075

### Prevalence of livestock-associated MRSA in broiler flocks and risk factors for slaughterhouse personnel in The Netherlands

I. V. F. VAN DEN BROEK<sup>1\*</sup>, B. A. G. L. VAN CLEEF<sup>1</sup>, A. I. E. M. BROENS<sup>2,3</sup>, P. J. VAN DER WOLF<sup>4</sup>, M. J. M. VAN D. X. W. HUIJSDENS<sup>6</sup>, J. A. J. W. KLUYTMANS<sup>7</sup>, A. W. VAN AND E. W. TIEMERSMA<sup>1</sup>

M. N. MULDER<sup>1\*</sup>, A. P. J. HAENEN<sup>1</sup>, P. L. GEENEN<sup>1</sup>, P. C. VESSEUR<sup>2</sup>, E. S. POLDERVAART<sup>3</sup>, T. BOSCH<sup>1</sup>, X. W. HUIJSDENS<sup>1</sup>, P. D. HENGEVELD<sup>1</sup>, W. D. C. DAM-DEISZ<sup>1</sup>, E. A. M. GRAAT<sup>4</sup>, D. MEVIUS<sup>5,6</sup>, A. VOSS<sup>7</sup> AND A. W. VAN DE GIESSEN<sup>1</sup>

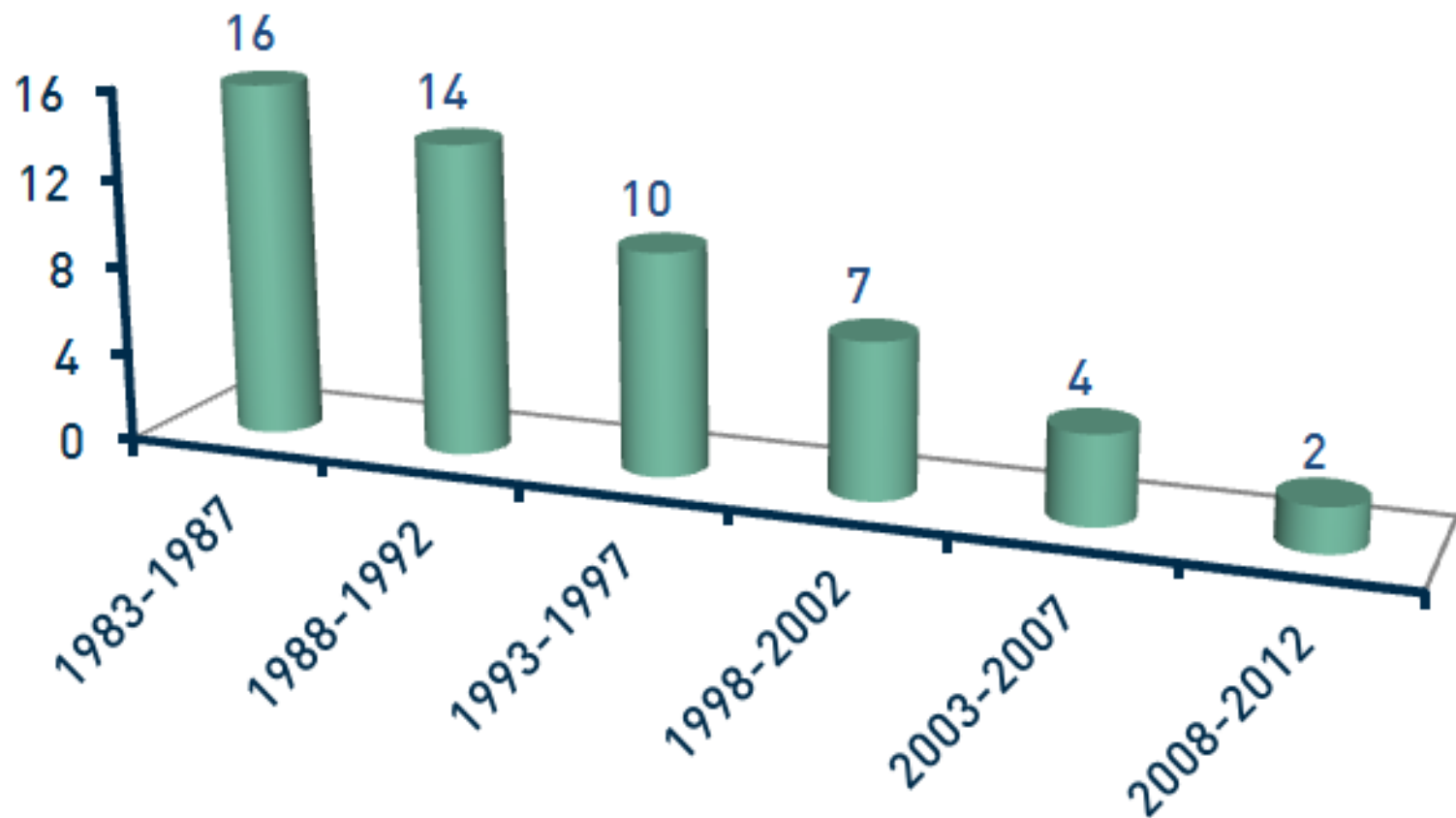


**Animal**

**?**

**Homme**

# La chute de l'innovation



**Nouveaux antibiotiques**

# Médecine humaine

Trois plans « antibiotiques » :

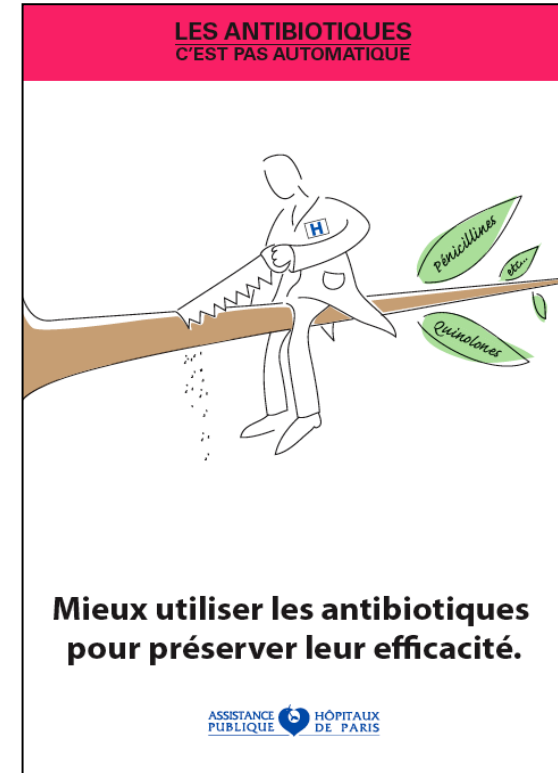
2001-2005

2007-2010

2011-2016

« Les antibiotiques, c'est pas automatique »

« Utilisés à tort, ils deviendront moins forts »





PLAN NATIONAL **DE RÉDUCTION**  
DES RISQUES **D'ANTIBIORÉSISTANCE**  
EN MÉDECINE **VÉTÉRINAIRE**



écoantibio2017

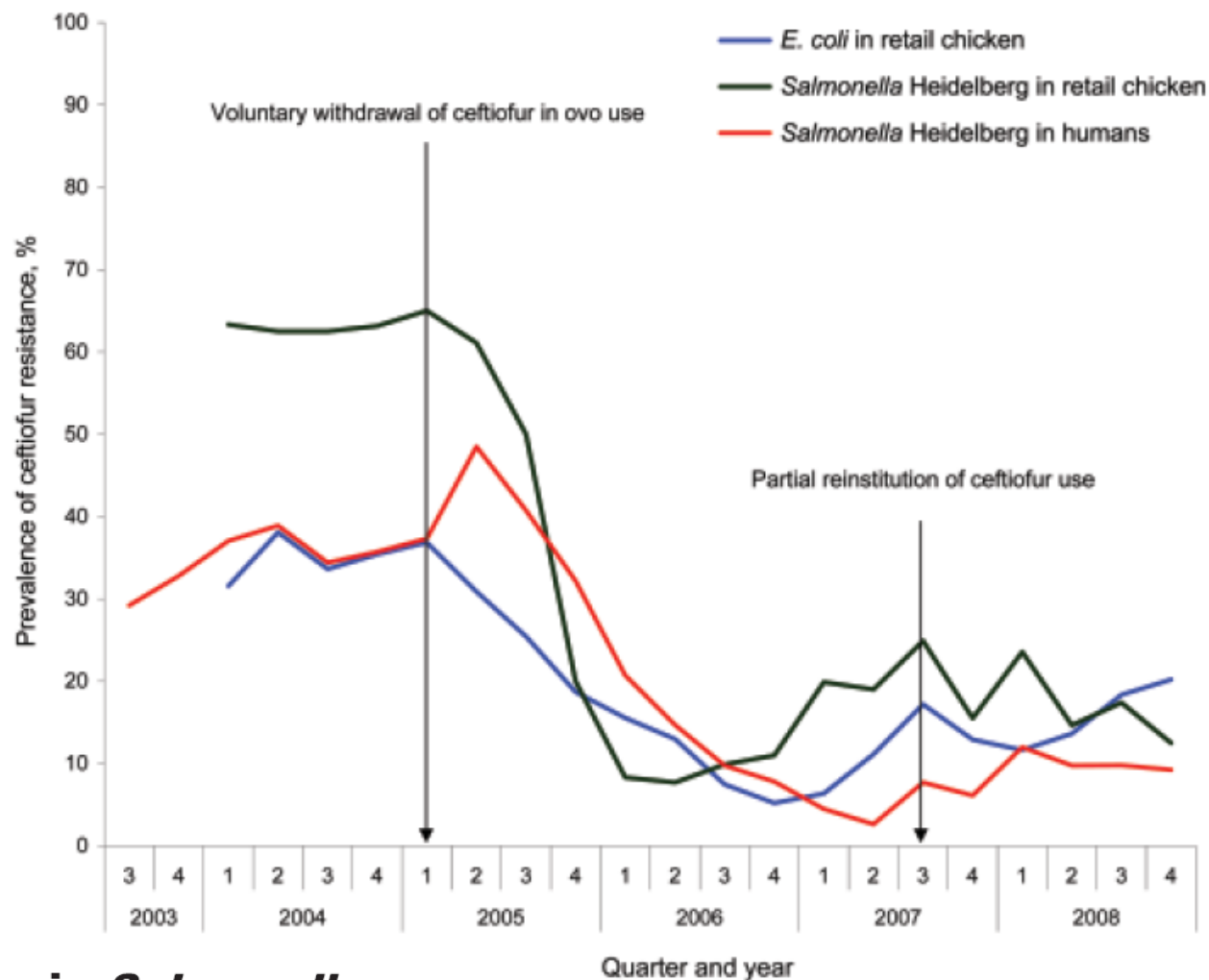
Réduire l'utilisation des antibiotiques vétérinaires :  
diminuer, c'est possible

---

On doit vivre avec l'antibiorésistance

... mais l'Homme a modifié les  
équilibres, notamment dans sa relation  
à l'animal

# Lien usage-résistance



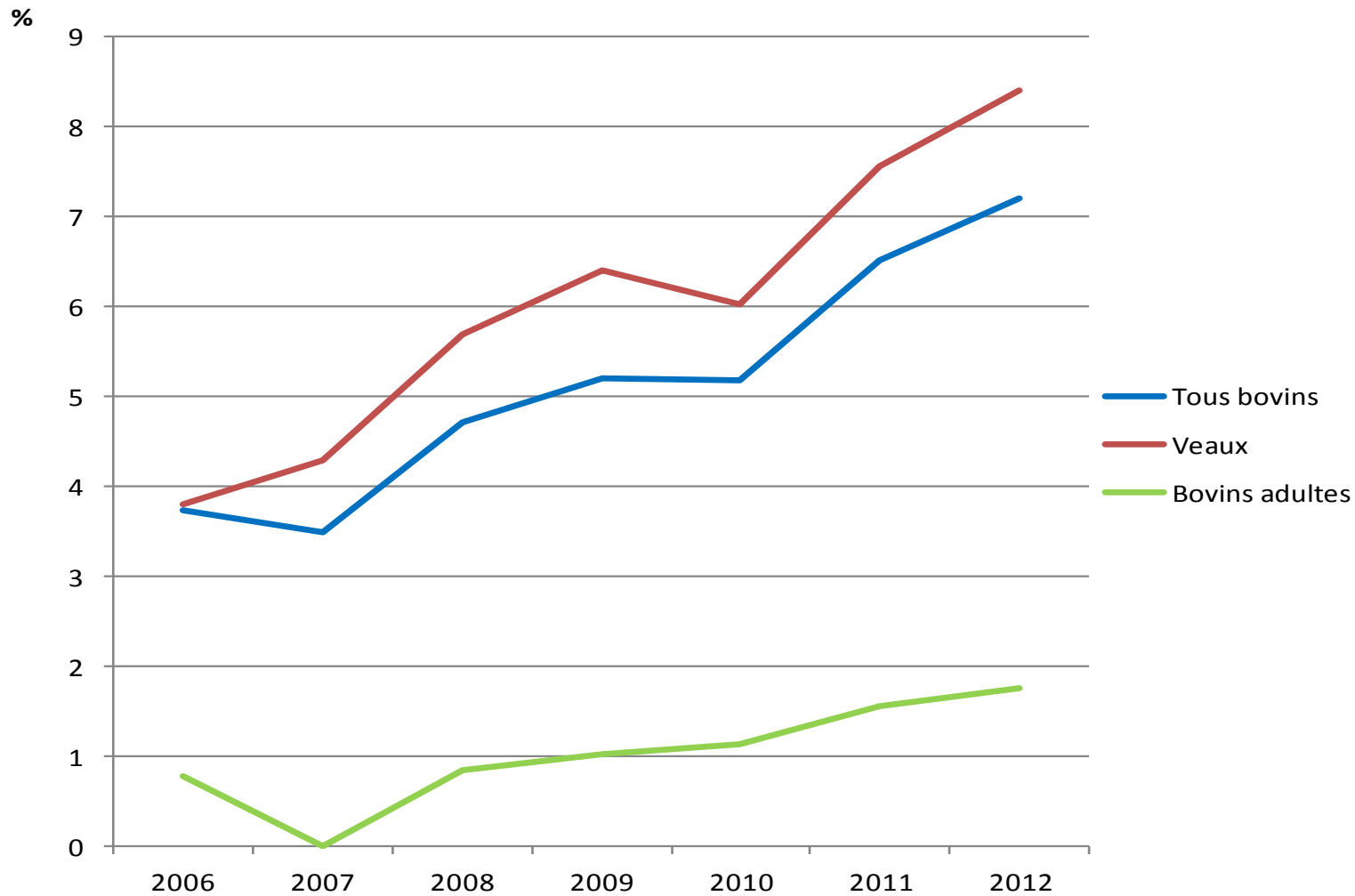
## Ceftiofur Resistance in *Salmonella enterica* Serovar Heidelberg from Chicken Meat and Humans, Canada

Lucie Dutil, Rebecca Irwin, Rita Finley, Lai King Ng, Brent Avery, Patrick Boerlin, Anne-Marie Bourgault, Linda Cole, Danielle Daignault, Andrea Desruisseau, Walter Demczuk, Linda Hoang, Greg B. Horsman, Johanne Ismail, Frances Jamieson, Anne Maki, Ana Pacagnella, and Dylan R. Pillai

---

# L'antibiorésistance et l'animal, nourriture de l'Homme

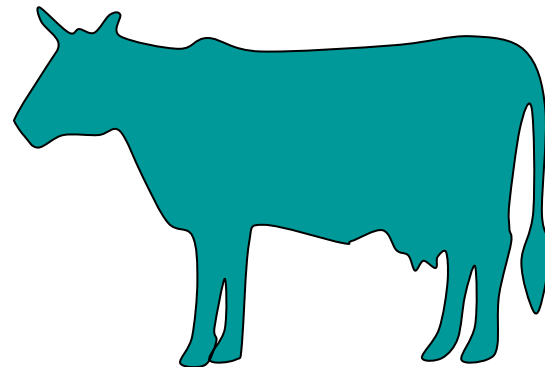
# Résistance d'*Escherichia coli* au ceftiofur



# Les réels leviers d'action sont, en fait, sociétaux

Detection of antibiotic residues and association of cefquinome residues with the occurrence of Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase (ESBL)-producing bacteria in waste milk samples from dairy farms in England and Wales in 2011

Luke Randall <sup>a,\*</sup>, Katharina Heinrich <sup>b</sup>, Robert Horton <sup>a</sup>, Lucy Brunton <sup>a</sup>, Matthew Sharman <sup>b</sup>, Victoria Bailey-Horne <sup>b</sup>, Meenaxi Sharma <sup>a</sup>, Ian McLaren <sup>a</sup>, Nick Coldham <sup>a</sup>, Chris Teale <sup>a</sup>, Jeff Jones <sup>c</sup>

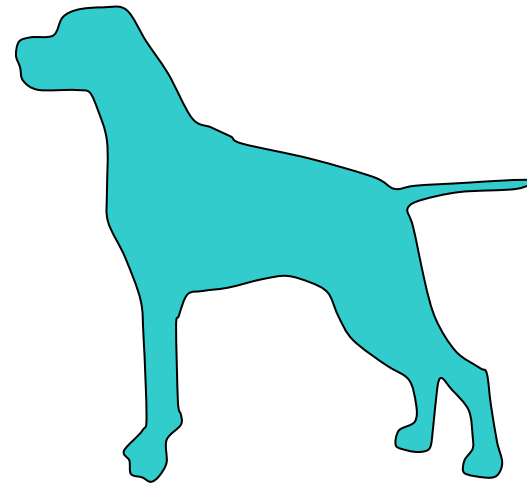


---

# L'antibiorésistance et l'animal, proche de l'Homme

# Le SARM de l'Homme transmis au chien

---



---

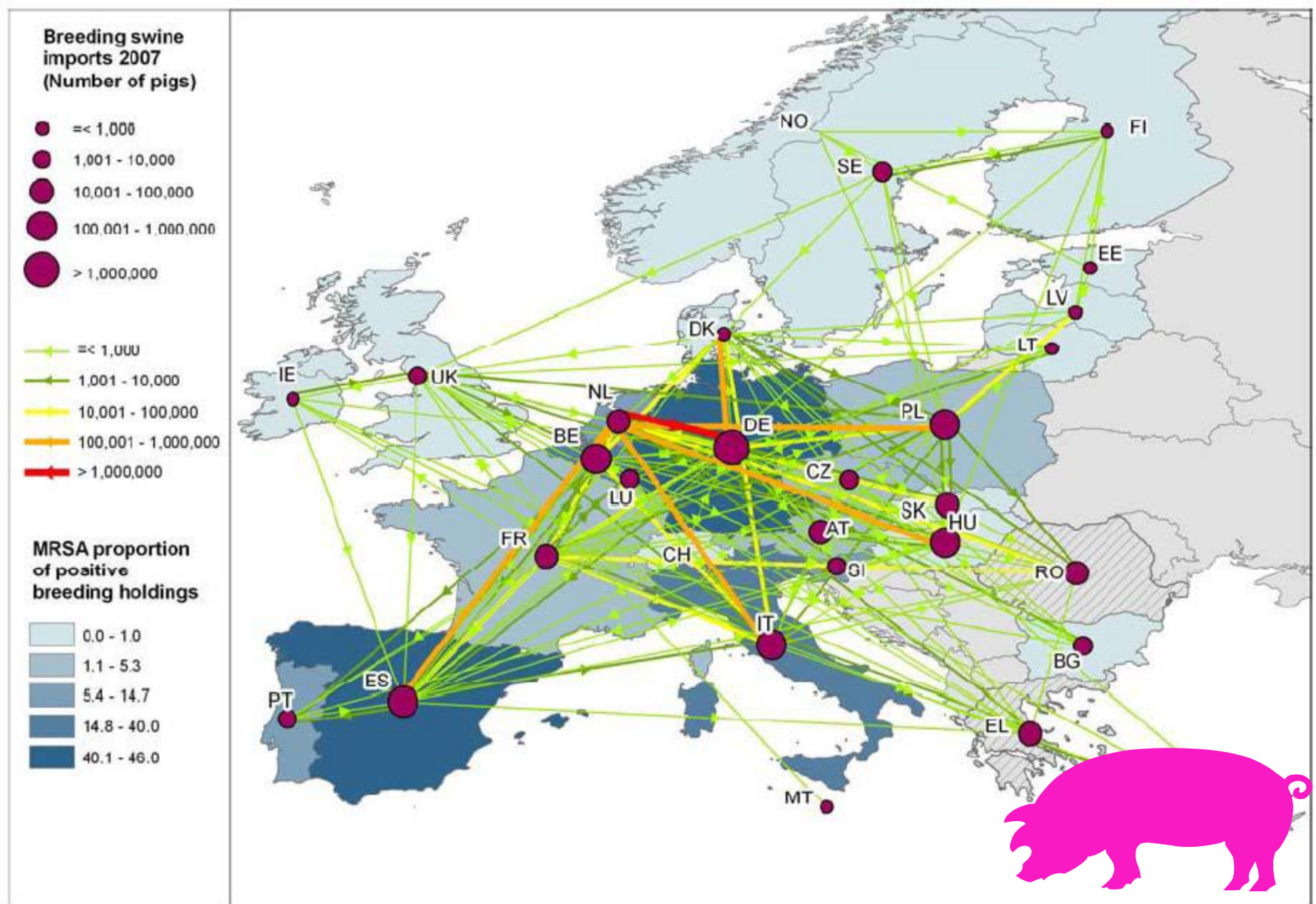
## **A USA300 variant and other human-related methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains infecting cats and dogs in France**

Marisa Haenni<sup>1\*</sup>, Estelle Saras<sup>1</sup>, Pierre Châtre<sup>1</sup>, Christine Médaille<sup>2</sup>, Michèle Bes<sup>3,4</sup>, Jean-Yves Madec<sup>1</sup>  
and Frédéric Laurent<sup>3,4</sup>

---

# L'antibiorésistance et l'animal, mondialement commercialisé par l'Homme





**Figure 4:** Prevalence of MRSA-positive breeding holdings in 2008 (EFSA, 2009) and intra-Community trade of breeding pigs in 2007.<sup>12</sup>

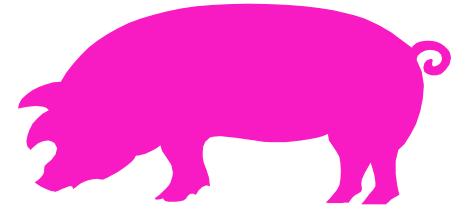
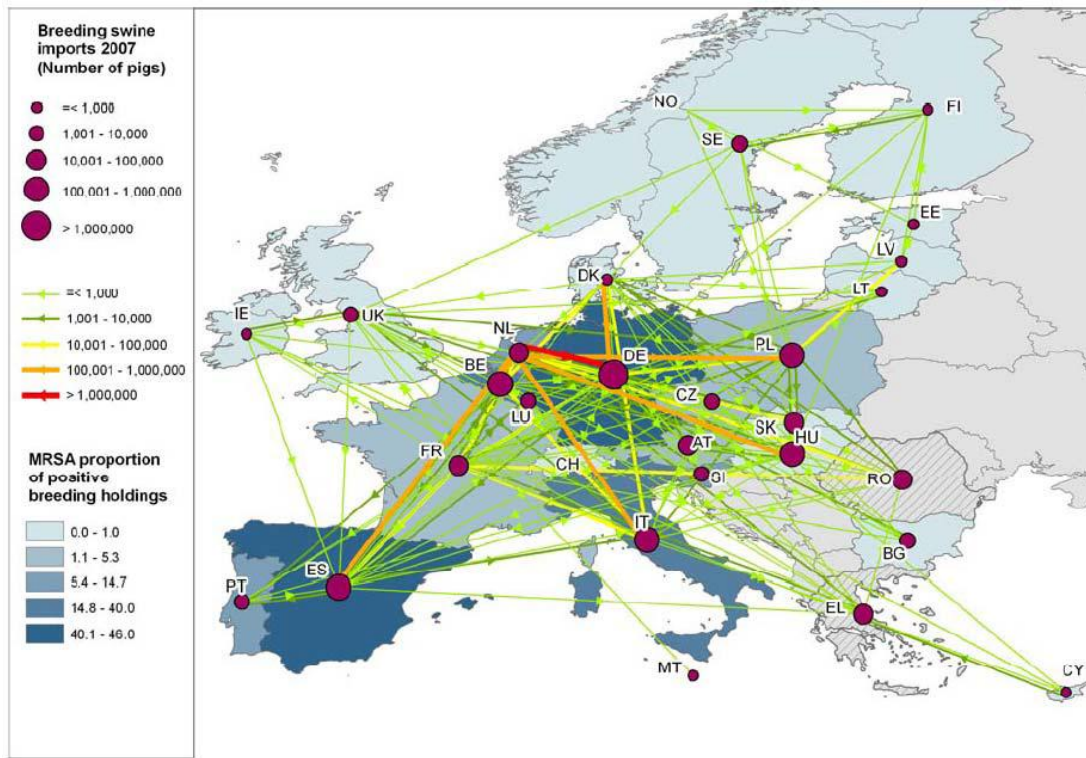


Figure 4: Prevalence of MRSA-positive breeding Community trade of breeding pigs in 2007.<sup>12</sup>

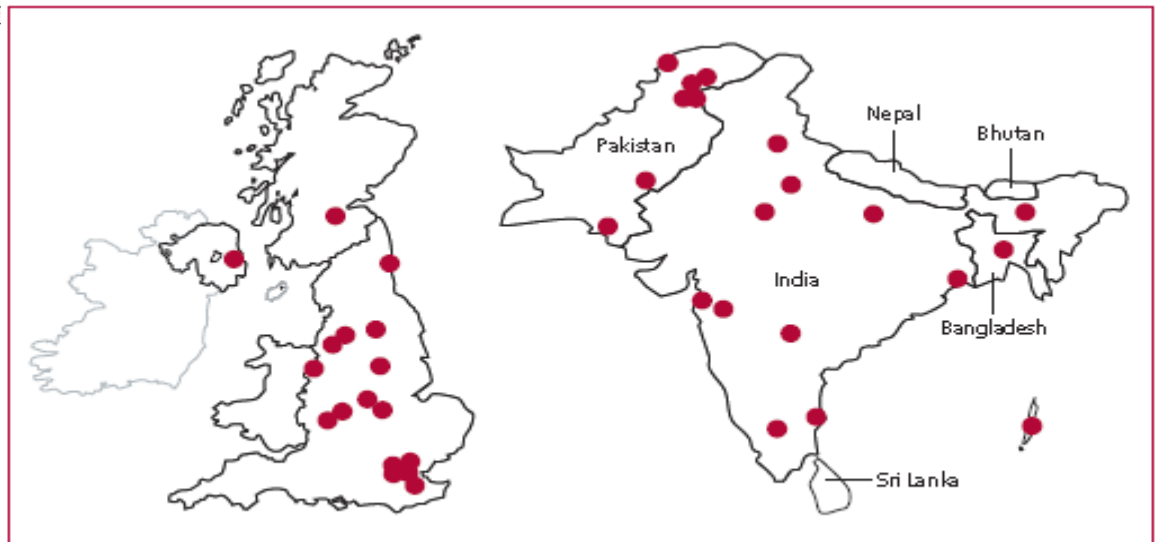
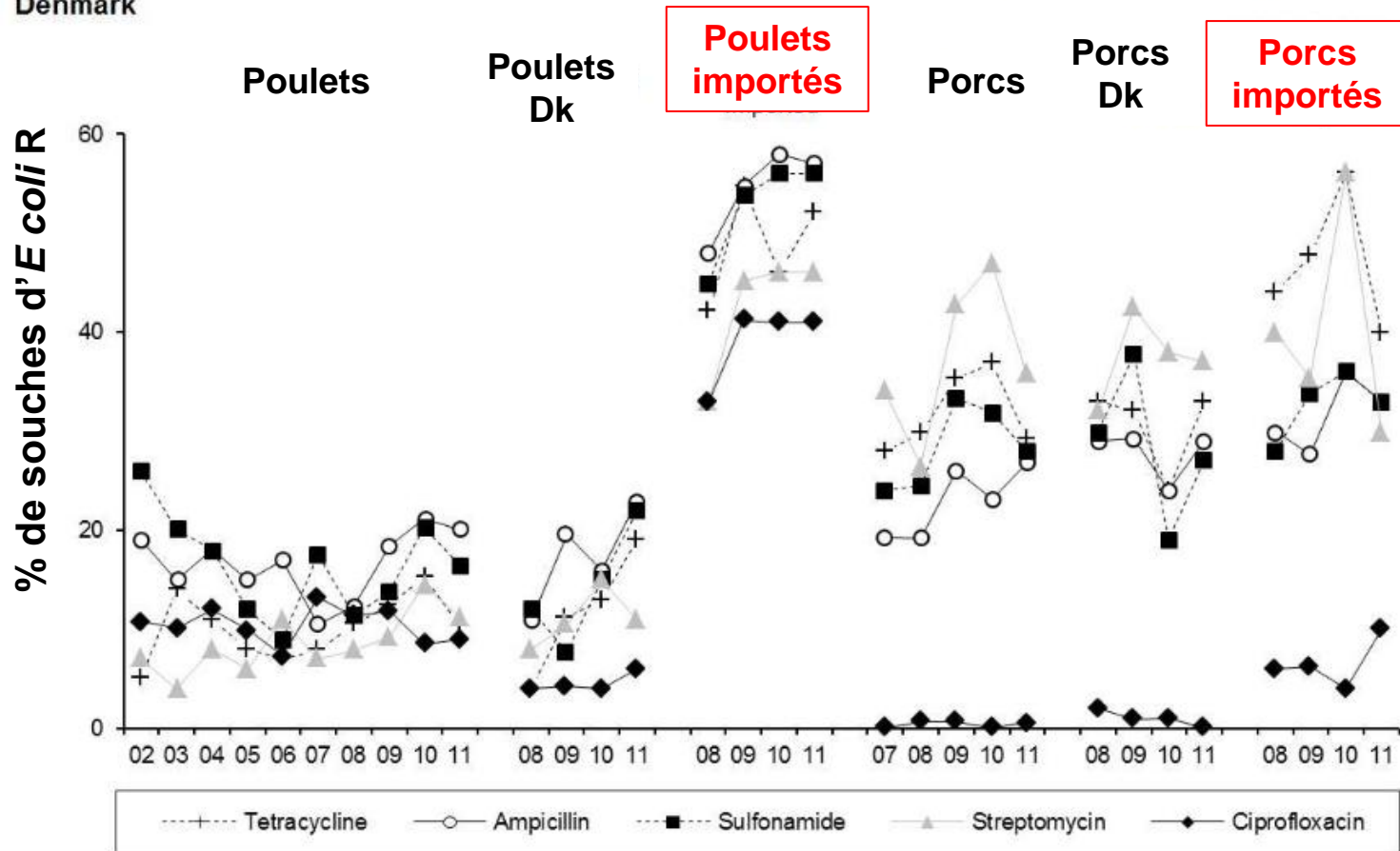


Figure 5: Distribution of NDM-1-producing Enterobacteriaceae strains in Bangladesh, Indian, Pakistan, and the UK

# Vers des barrières commerciales en fonction des niveaux de résistance ?

Figure 7.5. Resistance (%) in Indicator *Escherichia coli* from broilers and pigs and meat thereof, Denmark



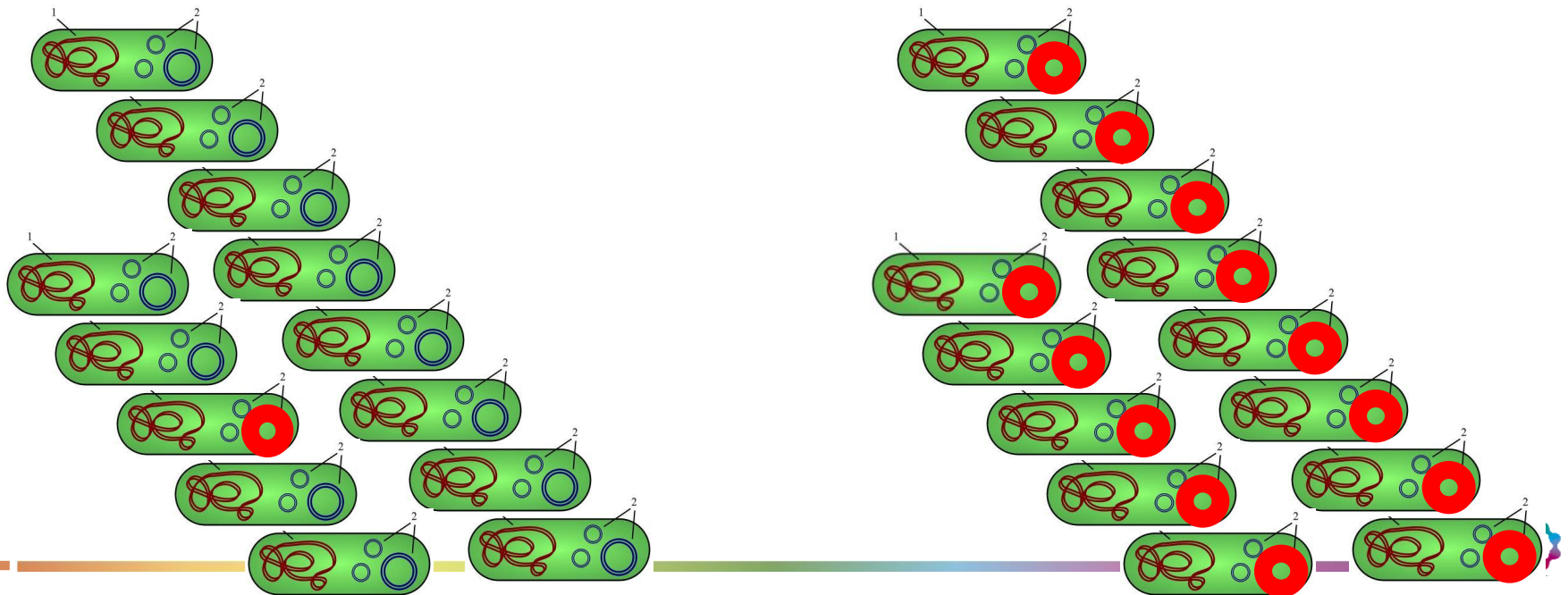
(DANMAP 2012)

---

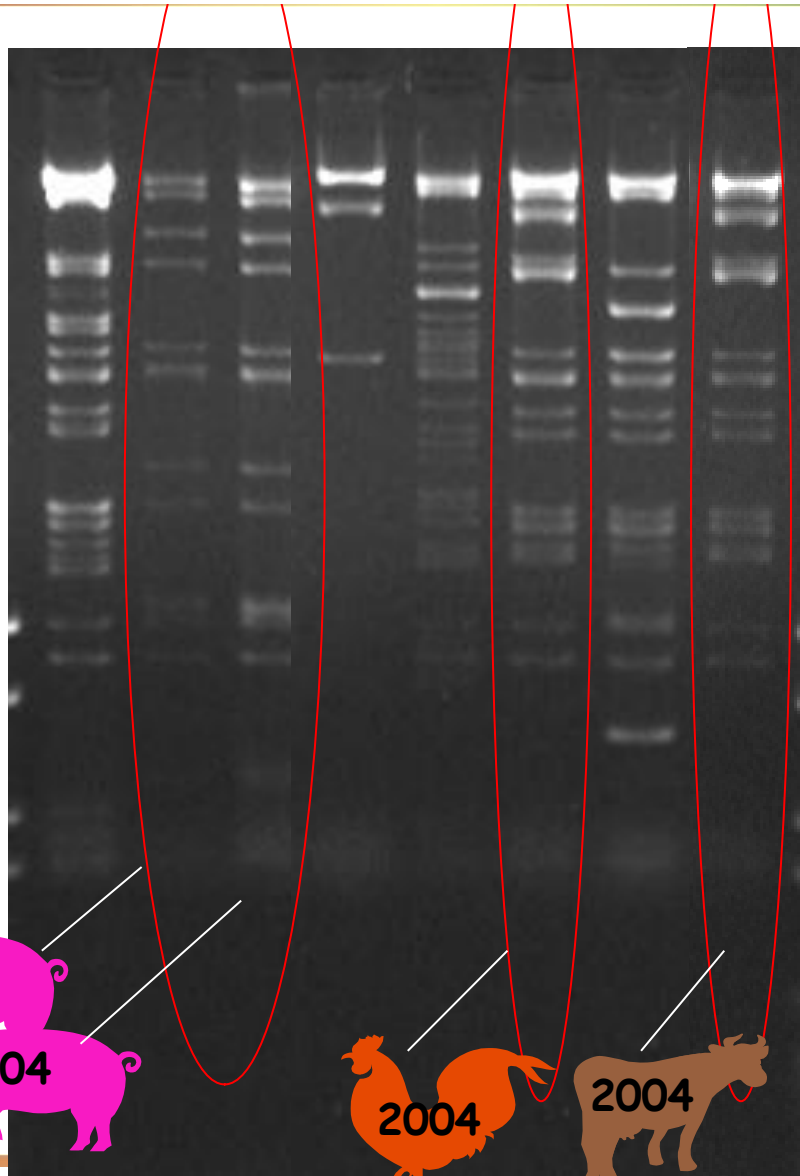
L'antibiorésistance  
et  
la diffusion inapparente  
des gènes de résistance  
entre animal, Homme et  
environnement

L'antibiorésistance se transmet par dissémination des plasmides d'une bactérie à l'autre

Exemple : *Escherichia coli*



# Les plasmides diffusent



CTX-M-1- and CTX-M-15-type  $\beta$ -lactamases in clinical *Escherichia coli* isolates recovered from food-producing animals in France

Danièle Meunier<sup>a,\*</sup>, Eric Jouy<sup>b</sup>, Corinne Lazizzera<sup>a</sup>,  
Marylène Kobisch<sup>b</sup>, Jean-Yves Madec<sup>a</sup>

International Journal of Antimicrobial Agents 28 (2006) 402–407

# CTX-M-1/IncI1/ST3 *Salmonella* *volaille*

ANTIMICROBIAL AGENTS AND CHEMOTHERAPY, Oct. 2010, p. 4484-4486  
0066-4804/10/\$12.00 doi:10.1128/AAC.00460-10  
Copyright © 2010, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Vol. 54, No. 10

IncI1 Plasmid Carrying Extended-Spectrum-β-Lactamase Gene  
*bla*<sub>CTX-M-1</sub> in *Salmonella enterica* Isolates from Poultry  
and Humans in France, 2003 to 2008<sup>7</sup>


Axel Cloeckaert,<sup>1\*</sup> Karine Praud,<sup>1</sup> Martine Lefevre,<sup>2</sup> Benoît Doublet,<sup>1</sup> Maria Pardos,<sup>2</sup>  
Sophie A. Granier,<sup>3</sup> Anne Brisabois,<sup>3</sup> and François-Xavier Weill<sup>2</sup>

*Journal of Antimicrobial Chemotherapy* (2008) 61, 1229–1233  
doi:10.1093/jac/dkn131  
Advance Access publication 26 March 2008

JAC

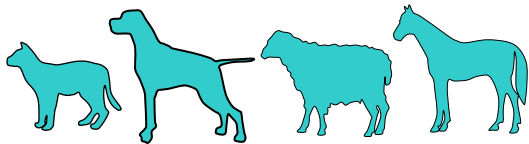
Multilocus sequence typing of IncI1 plasmids carrying  
extended-spectrum β-lactamases in *Escherichia coli* and *Salmonella*  
of human and animal origin

Aurora García-Fernández<sup>1</sup>, Giuseppina Chiantotto<sup>2</sup>, Alessia Bertini<sup>1</sup>, Laura Villa<sup>1</sup>, Daniela Fortini<sup>1</sup>,  
Antonia Ricci<sup>2</sup> and Alessandra Carattoli<sup>1\*</sup>

CTX-M-1/IncI1/ST3  
*Escherichia coli* 


Le même plasmide  
CTX-M-1/IncI1/ST3

CTX-M-1/IncI1/ST3  
*Escherichia coli*



*J Antimicrob Chemother*  
doi:10.1093/jac/dks308

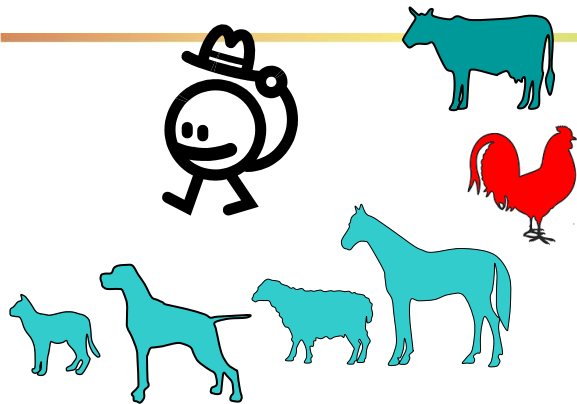
IncI1/ST3 plasmids contribute to the  
dissemination of the *bla*<sub>CTX-M-1</sub> gene in  
*Escherichia coli* from several animal  
species in France

CTX-M-1/IncI1/ST3  
*Salmonella*  
*Escherichia coli* 

*J Antimicrob Chemother*  
doi:10.1093/jac/dkr014

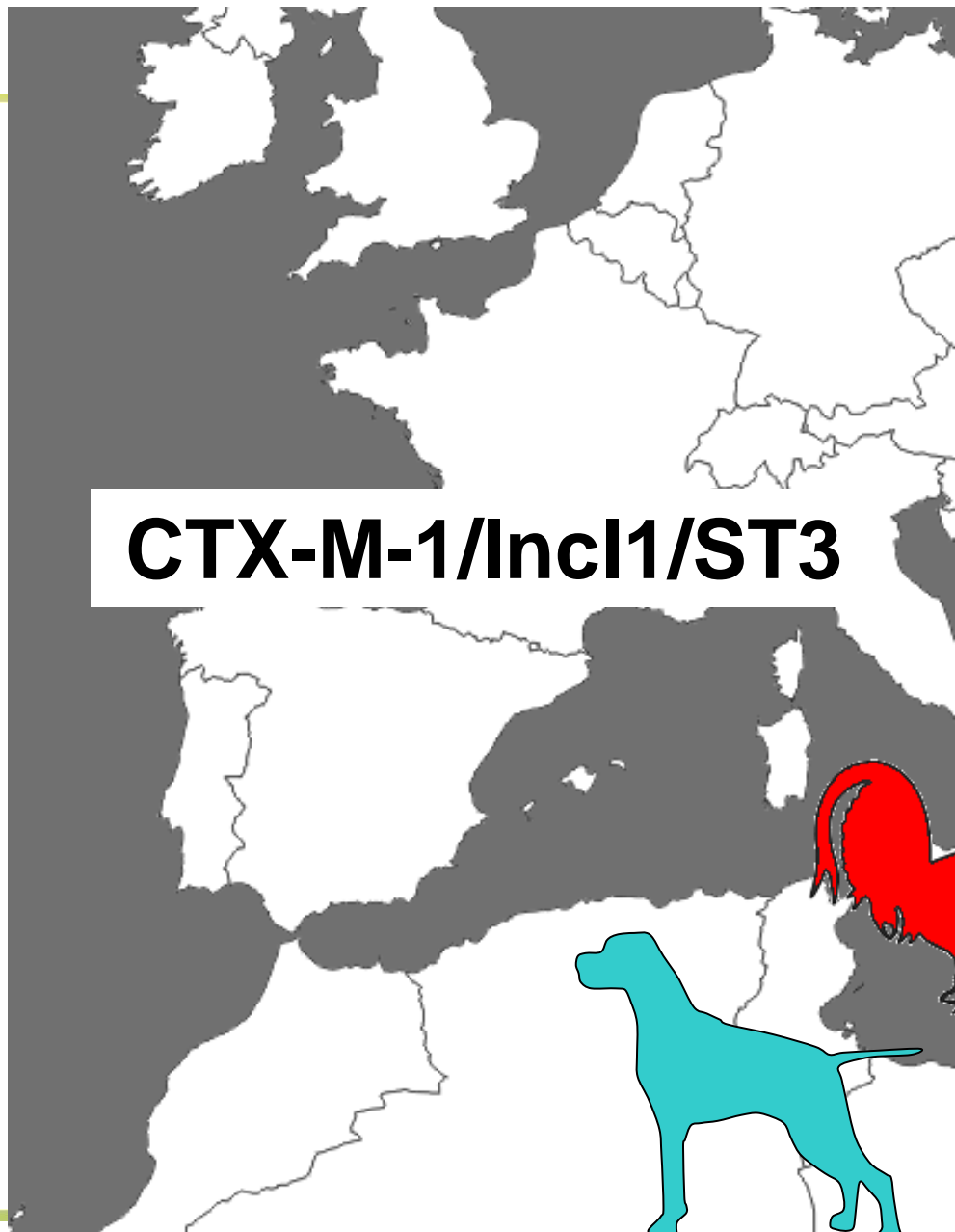
Extended-spectrum β-lactamase  
*bla*<sub>CTX-M-1</sub> gene carried on an IncI1  
plasmid in multidrug-resistant  
*Salmonella enterica* serovar  
Typhimurium DT104 in cattle in France

Jean-Yves Madec<sup>1\*</sup>, Benoît Doublet<sup>2</sup>, Cécile Ponsin<sup>1</sup>,  
Axel Cloeckaert<sup>2</sup> and Marisa Haenni<sup>1</sup>



CTX-M-1/IncI1/ST3

CTX-M-1/IncI1/ST3



The *bla*<sub>CTX-M-1</sub> IncI1/ST3 plasmid is dominant in chickens and pets in Tunisia

Raoudha Grami<sup>1,2</sup>, Wejdene Mansour<sup>2</sup>, Safia Dahmen<sup>1</sup>,  
Wahib Mehri<sup>3</sup>, Marisa Haenni<sup>1</sup>, Mahjoub Aouni<sup>2</sup> and  
Jean-Yves Madec<sup>1\*</sup>

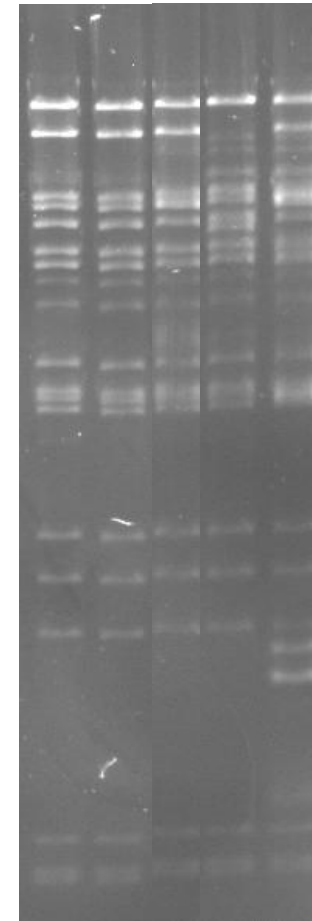
2013



# Le même plasmide CTX-M-15 chez l'Homme et les bovins

## CTX-M-15/IncI1/ST31

Ferme 1  
Ferme 1  
Ferme 3 (30 km)      Ferme 2 (300 m)  
Ferme 4 (30 km)



Journal of Antimicrobial Chemotherapy Advance Access published December 29, 2011

J Antimicrob Chemother  
doi:10.1093/jac/dkr542

Journal of  
Antimicrobial  
Chemotherapy

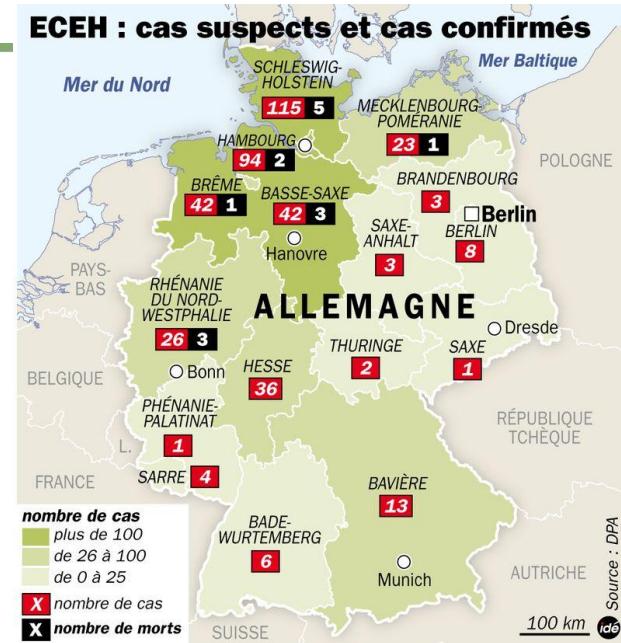
Non-ST131 *Escherichia coli* from cattle harbouring human-like  
*bla*<sub>CTX-M-15</sub>-carrying plasmids

Jean-Yves Madec<sup>1\*</sup>, Laurent Poirel<sup>2</sup>, Estelle Saras<sup>1</sup>, Aurore Gourguechon<sup>1</sup>, Delphine Girlich<sup>2</sup>, Patrice Nordmann<sup>2</sup>  
and Marisa Haenni<sup>1</sup>

2007

2009

# CTX-M-15/IncI1/ST31



Genome sequence analyses of two isolates from the recent *Escherichia coli* outbreak in Germany reveal the emergence of a new pathotype: Entero-Aggregative-Haemorrhagic *Escherichia coli* (EAHEC)

Elzbieta Brzuszkiewicz · Andrea Thürmer · Jörg Schuldes · Andreas Leimbach · Heiko Liesegang · Frauke-Dorothee Meyer · Jürgen Boelter · Heiko Petersen · Gerhard Gottschalk · Rolf Daniel

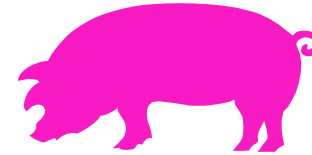
***E. coli***  
**O104 : H4**

# Plasmides Carbapénémases chez l'animal

*J Antimicrob Chemother*  
doi:10.1093/jac/dks108

## ***Escherichia coli* producing VIM-1 carbapenemase isolated on a pig farm**

Jennie Fischer<sup>1</sup>, Irene Rodríguez<sup>1</sup>, Silvia Schmoger<sup>1</sup>,  
Anika Friese<sup>2</sup>, Uwe Roesler<sup>2</sup>, Reiner Helmuth<sup>1</sup>  
and Beatriz Guerra<sup>1\*</sup>

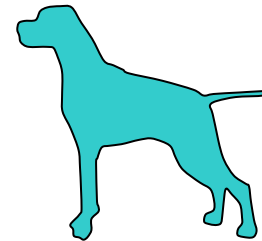


**2012**

## Emergence of a New Delhi Metallo- $\beta$ -Lactamase (NDM-1)-Encoding Gene in Clinical *Escherichia coli* Isolates Recovered from Companion Animals in the United States

Bashar W. Shaheen,<sup>a\*</sup> Rajesh Nayak,<sup>a</sup> Dawn M. Boothe<sup>b</sup>

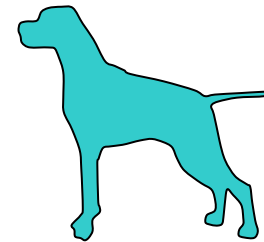
Division of Microbiology, National Center for Toxicological Research, U.S. Food and Drug Administration, Jefferson, Arkansas, USA<sup>a</sup>; Department of Anatomy, Physiology and Pharmacology, College of Veterinary Medicine, Auburn University, Auburn, Alabama, USA<sup>b</sup>



**2013**

## **Emergence of OXA-48 carbapenemase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in dogs**

Inka Stolle<sup>1</sup>, Ellen Prenger-Berninghoff<sup>1</sup>, Ivonne Stamm<sup>2</sup>, Sandra Scheufen<sup>1</sup>, Esther Hassdenteufel<sup>3</sup>,  
Sebastian Guenther<sup>4</sup>, Astrid Bethe<sup>4</sup>, Yvonne Pfeifer<sup>5</sup> and Christa Ewers<sup>1\*</sup>



**2013**

---

# Quel futur ?

## Qu'attend-on... ... des filières d'élevage ?

- Le suivi des mesures de prévention ;
- le suivi de formations sur le bon usage des antibiotiques et la biosécurité ;
- l'amélioration des pratiques d'élevage (hygiène, entretien des bâtiments des exploitations, suivi sanitaire).

## ... des vétérinaires ?

- L'amélioration des pratiques de prescription permettant de moins recourir aux antibiotiques ;
- la limitation de la prescription en élevage d'antibiotiques d'importance critique dont il faut en priorité préserver l'efficacité pour l'homme ;
- des conseils aux éleveurs pour améliorer les conditions d'élevage et éviter l'apparition de maladies.

## ... des scientifiques ?

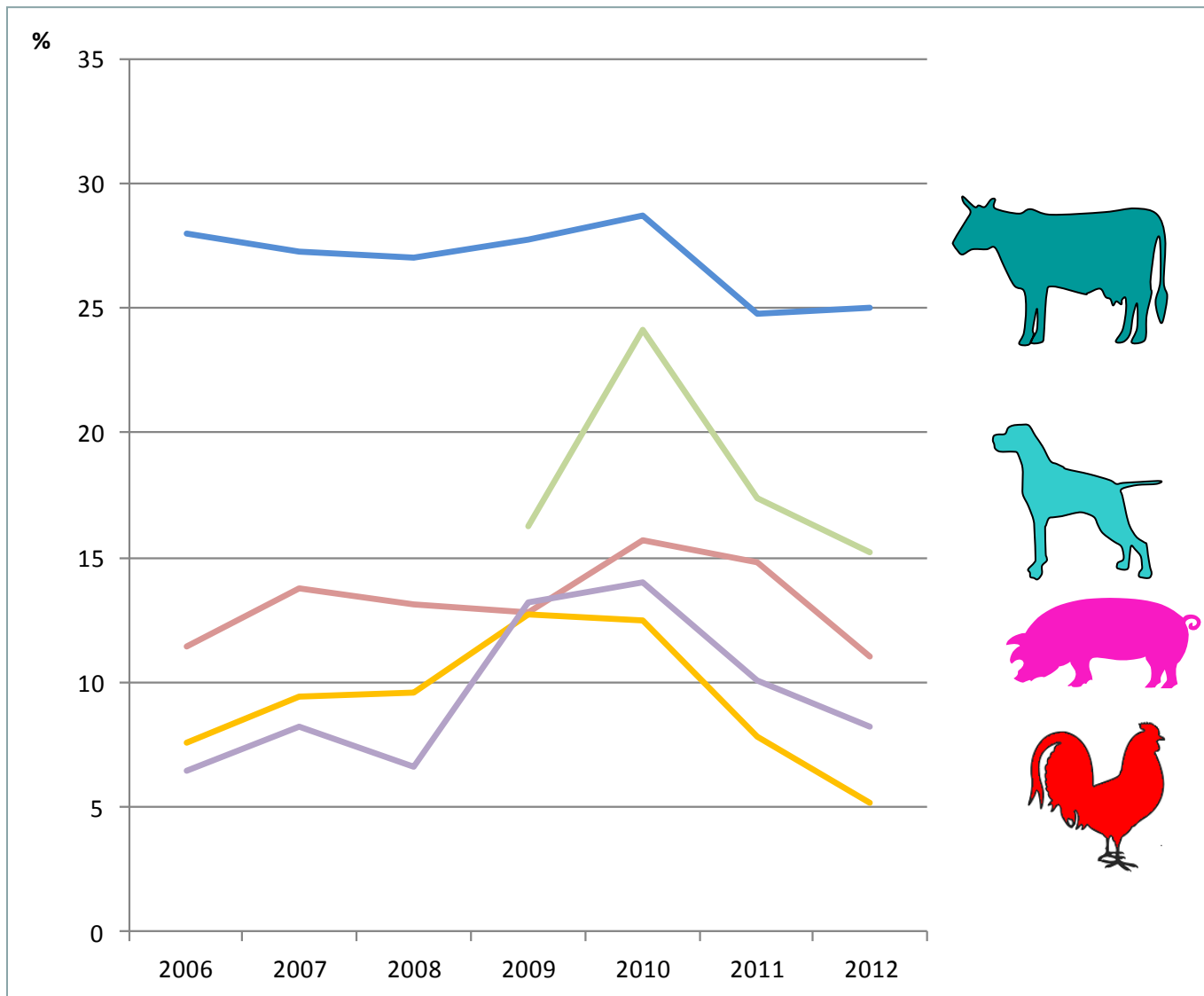
- Une meilleure connaissance de l'immunologie pour développer des vaccins contre les maladies bactériennes ;
- des recherches sur des méthodes de soins alternatives et sur les mécanismes de résistance ;
- des méthodes d'évaluation des risques d'antibiorésistance.

## ... des laboratoires pharmaceutiques ?

- Le développement de nouveaux antibiotiques ;
- le développement d'alternatives telles que des vaccins permettant d'éviter le recours aux antibiotiques.

# Fluoroquinolones

*Escherichia coli*



---

Merci pour votre attention