

anses

alimentation, environnement, travail



FARM 2007-2008

Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale

*French antimicrobial resistance
monitoring program
for bacteria of animal origin*

Rapport 2007-2008
Report 2007-2008

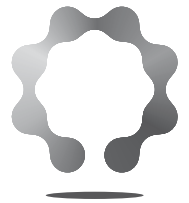
Novembre 2010

Édition scientifique



anses

alimentation, environnement, travail



FARM 2007-2008

Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale

*French antimicrobial resistance
monitoring program
for bacteria of animal origin*

Rapport 2007-2008
Report 2007-2008

Novembre 2010

Édition scientifique

November 2010

Scientific publication

Composition du groupe de travail

Composition of the working group

■ **Coordination de la thématique** **« Antiorésistance » à l'Anses**

Pascal Sanders

Direction, Laboratoire de Fougères

■ **Coordination du rapport « FARM »** **Sabine Delannoy**

Laboratoire de sécurité des aliments
de Maisons-Alfort

Pascal Sanders

Direction, Laboratoire de Fougères

■ **Comité de rédaction**

Anne Brisabois

Unité Caractérisation épidémiologie
bactérienne, Laboratoire de sécurité
des aliments de Maisons-Alfort

Mireille Bruneau

Unité Pharmacocinétique – Pharmacodynamie,
Laboratoire de Fougères

Didier Calavas

Unité Épidémiologie, Laboratoire de Lyon

Claire Chauvin

Unité Épidémiologie et bien-être du porc,
Laboratoire de Ploufragan - Plouzané

Myriam Chazel

Unité Épidémiologie, Laboratoire de Lyon

Anne Chevance

Unité d'évaluation des médicaments chimiques,
Agence nationale du médicament vétérinaire,
Anses Fougères

Corinne Danan

Unité Caractérisation épidémiologie
bactérienne, Laboratoire de sécurité
des aliments de Maisons-Alfort

Émilie Gay

Unité Épidémiologie, Laboratoire de Lyon

Sophie Granier

Unité Caractérisation épidémiologie
bactérienne, Laboratoire de sécurité
des aliments de Maisons-Alfort

■ **“Antimicrobial resistance” theme coordination** **at ANSES**

Pascal Sanders

Director, Fougères Laboratory

■ **Editorial coordination:**

Sabine Delannoy

Maisons-Alfort Laboratory for Food Safety

Pascal Sanders

Director, Fougères Laboratory

■ **Contributors**

Anne Brisabois

Bacterial characterisation and epidemiology unit,
Maisons-Alfort Laboratory for Food Safety

Mireille Bruneau

Pharmacokinetics – pharmacodynamics unit,
Fougères Laboratory

Didier Calavas

Epidemiology unit, Lyon Laboratory

Claire Chauvin

Epidemiology and welfare in pigs unit,
Ploufragan-Plouzané Laboratory

Myriam Chazel

Epidemiology unit, Lyon Laboratory

Anne Chevance

Chemical veterinary medicinal products
evaluation unit, French Agency for Veterinary
Medicinal Products, ANSES Fougères

Corinne Danan

Bacterial characterisation and epidemiology unit,
Maisons-Alfort Laboratory for Food Safety

Émilie Gay

Epidemiology Unit, Lyon Laboratory

Sophie Granier

Bacterial characterisation and epidemiology unit,
Maisons-Alfort Laboratory for Food Safety

Marisa Haenni

Unité Antibiorésistance et virulence bactériennes, Laboratoire de Lyon

Éric Jouy

Unité Mycoplasmologie bactériologie, Laboratoire de Ploufragan - Plouzané

Isabelle Kempf

Unité Mycoplasmologie bactériologie, Laboratoire de Ploufragan - Plouzané

Jean-Yves Madec

Unité Antibiorésistance et virulence bactériennes, Laboratoire de Lyon

Danièle Meunier

Unité Antibiorésistance et virulence bactériennes, Laboratoire de Lyon

Gérard Moulin

Unité Relations internationales, Agence nationale du médicament vétérinaire, Anses Fougères

Agnès Perrin-Guyomard

Unité Pharmacocinétique – Pharmacodynamie, Laboratoire de Fougères

Pascal Sanders

Direction, Laboratoire de Fougères

Marisa Haenni

Bacterial virulence and antimicrobial resistance unit, Lyon Laboratory

Éric Jouy

Mycoplasmaology-bacteriology unit, Ploufragan - Plouzané Laboratory

Isabelle Kempf

Mycoplasmaology-bacteriology unit, Ploufragan - Plouzané Laboratory

Jean-Yves Madec

Bacterial virulence and antimicrobial resistance unit, Lyon Laboratory

Danièle Meunier

Bacterial virulence and antimicrobial resistance unit, Lyon Laboratory

Gérard Moulin

International relations unit, French Agency for Veterinary Medicinal Products, ANSES Fougères

Agnès Perrin-Guyomard

Pharmacokinetics – pharmacodynamics unit, Fougères Laboratory

Pascal Sanders

Director, Fougères Laboratory

Remerciements Acknowledgements

■ **Direction générale de l'alimentation –
ministère chargé de l'agriculture**

■ **Services vétérinaires participant aux plans
de surveillance**

■ **Syndicat de l'industrie du médicament
vétérinaire et réactif (SIMV)**

■ **Laboratoires participant aux réseaux
« Salmonella », « Résapath » et aux plans
de surveillance de la résistance des bactéries
sentinelles et zoonotiques**

■ **Le comité de pilotage de la convention
« Antibiorésistance » conclue entre l'Anses
et la DGAL**

■ **Équipes de l'Anses**

**Anses – Fougères : Agence nationale
du médicament vétérinaire**

**Anses - Laboratoire de Fougères :
Unité Pharmacocinétique – Pharmacodynamie**
Pamela Louapre, Annick Brault, Catherine Poirier

**Anses - Laboratoire de Lyon :
Unité Antibiorésistance et virulence
bactériennes**
Pierre Châtre, Corinne Lazizzera, Estelle Saras,
Karine Forest, Cécile Ponsin

**Anses - Laboratoire de Lyon :
Unité Épidémiologie**
Christelle Philippon, Jean-Luc Vinard

**Anses - Laboratoire de sécurité des aliments
de Maisons-Alfort : Unité Caractérisation
épidémiologie bactérienne**
Sylvine Frémy, Claude Oudart, Christine Piquet,
Catherine Pires-Gomes

**Anses - Laboratoire de Ploufragan - Plouzané :
Unité Épidémiologie et bien-être du porc,
Unité Mycoplasmatologie bactériologie**
Odile Balan, Gwenaëlle Hellard,
Véronique Tocqueville

■ **Directorate General for Food – Ministry of
Agriculture**

■ **Official Veterinary services participating
in monitoring plans**

■ **Association of manufacturers of veterinary
medicinal products and reagents**

■ **Laboratories participating in the “Salmonella”
and “Résapath” networks and in the monitoring
programs of antimicrobial resistance of
indicator and zoonotic bacteria**

■ **The management committee of
the “Antibioresistance” convention between
ANSES and the Directorate General for Food**

■ **French Agency for Food, Environmental
and Occupational Health & Safety teams**

**French Agency for Veterinary Medicinal
Products, ANSES Fougères**

**ANSES - Fougères Laboratory: Pharmacokinetics
– pharmacodynamics unit**
Pamela Louapre, Annick Brault, Catherine Poirier

**ANSES - Lyon Laboratory: Bacterial virulence
and antimicrobial resistance unit**
Pierre Châtre, Corinne Lazizzera, Estelle Saras,
Karine Forest, Cécile Ponsin

ANSES - Lyon Laboratory: Epidemiology unit
Christelle Philippon, Jean-Luc Vinard

**ANSES - Maisons-Alfort Laboratory for Food
Safety: Bacterial characterisation
and epidemiology unit**
Sylvine Frémy, Claude Oudart, Christine Piquet,
Catherine Pires-Gomes

**ANSES - Ploufragan - Plouzané Laboratory:
Epidemiology and welfare in pigs unit,
Mycoplasmatology-bacteriology unit**
Odile Balan, Gwenaëlle Hellard,
Véronique Tocqueville

Sommaire

Contents

Liste des tableaux	9	Tables	9
Liste des figures	13	Figures	13
Liste des abréviations	15	Abbreviations	15
Introduction	17	Introduction	17
Usage des antibiotiques	21	Antimicrobials use	21
Résistance des bactéries aux antibiotiques	27	Antimicrobial resistance	27
Résistance des bactéries zoonotiques	29	Resistance in zoonotic bacteria	29
Résistance des bactéries sentinelles	45	Resistance in indicator bacteria	45
Résistance des bactéries pathogènes vétérinaires	51	Resistance in pathogenic veterinary bacteria	51
Bibliographie	61	Bibliography	61
Annexes	63	Appendixes	63
Annexe 1 : Matériel et méthodes	63	Appendix 1: Material and methods	63
Annexe 2 : Critères d'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries	72	Appendix 2: Breakpoints used for bacteria susceptibility testing	72
Annexe 3	76	Appendix 3	78
Annexe 4 : Distribution des CMI et multirésistance pour les souches de <i>Campylobacter</i> isolées à l'abattoir en filières aviaire, et porcine en 2007 et 2008	80	Appendix 4: MIC distribution and multiresistance for <i>Campylobacter</i> strains isolated in slaughterhouses from poultry and pigs in 2007-2008	80
Annexe 5 : Distribution des CMI pour les souches d' <i>E. coli</i> isolées à l'abattoir en filières aviaire, porcine et bovine en 2007-2008	87	Appendix 5: MIC distribution for <i>E. coli</i> strains isolated in slaughterhouses from poultry, pigs and cattle in 2007-2008	87
Annexe 6 : Distribution des CMI pour les souches d' <i>Enterococcus</i> isolées à l'abattoir en filières aviaire, porcine et bovine en 2007-2008	91	Appendix 6: MIC distribution for <i>Enterococcus</i> isolated in slaughterhouses from poultry, pigs and cattle in 2007-2008	91
Annexe 7 : Distribution des CMI pour les souches d' <i>E. coli</i> isolées des viandes de découpe en filières aviaires (poulet et dinde) et porcine en 2007-2008	95	Appendix 7: MIC distribution for <i>E. coli</i> strains isolated from poultry (broiler and turkey meat) and pork cuts in 2007-2008	95

Liste des tableaux

Tables

Tableau 1.	Tonnage de substances actives d'antibiotiques vendu en France de 1999 à 2008 en médecine vétérinaire	22
Table 1.	<i>Tonnes of active antimicrobial compounds sold in France from 1999 to 2008 in the veterinary medicinal product sector</i>	<i>22</i>
Tableau 2.	Masse corporelle totale de la population animale potentiellement consommatrice d'antibiotiques	22
Table 2.	<i>Total body weight of animals potentially treated by antimicrobials.....</i>	<i>22</i>
Tableau 3.	Ventes annuelles d'antibiotiques, de 1999 à 2008, rapportées à la masse corporelle de la population animale potentiellement consommatrice d'antibiotiques, exprimées en milligramme de principe actif par kilogramme de masse corporelle	23
Table 3.	<i>Annual sales of active veterinary antimicrobial compounds relative to the body weight of potentially treated animals from 1999 to 2008 (in mg active compound per kg body weight).....</i>	<i>23</i>
Tableau 4.	Pourcentage de résistance [IC95%] des souches de <i>Campylobacter jejuni</i> ou de <i>Campylobacter coli</i> isolées de poulets, dindes de chair, dindes reproductrices ou porcs.....	30
Table 4.	<i>Resistance percentage [CI95%] of Campylobacter jejuni or C. coli strains isolated from chickens, broiler turkeys, breeder turkeys or pigs</i>	<i>30</i>
Tableau 5.	Pourcentage de souches multi-résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées en secteur « Santé et production animale » en 2007 et 2008 [IC95%]	39
Table 5.	<i>Antimicrobial resistance patterns for Salmonella spp. strains isolated in the "Animal breeding" sector in 2007 and 2008 [CI95%]</i>	<i>39</i>
Tableau 6.	Pourcentage de souches multi-résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées en secteur « Hygiène des aliments » en 2007 et 2008 [IC95%]	40
Table 6.	<i>Antimicrobial resistance patterns for Salmonella spp. strains isolated in the "Food hygiene" sector in 2007 and 2008 [CI95%]</i>	<i>40</i>
Tableau 7.	Pourcentage de souches présentant un profil de penta-résistance de type ACSSuT en 2007 et 2008 [IC95%]	40
Table 7.	<i>Percentage of penta-resistant ACSSuT strains isolated in 2007 and 2008 [CI95%]</i>	<i>40</i>
Tableau 8.	Pourcentage de résistance [IC95%] des souches d' <i>Escherichia coli</i> , isolées des différentes filières animales en 2007 et 2008, en abattoir pour les fèces ou en atelier de découpe pour les viandes	48
Table 8.	<i>Resistance percentage [CI95%] of Escherichia coli strains isolated from different animal production sectors in 2007 and 2008, in slaughterhouses for faeces or in meat-cutting plants for meats.....</i>	<i>48</i>
Tableau 9.	Pourcentage de résistance [IC95%] des souches d' <i>Enterococcus faecium</i> et d' <i>Enterococcus faecalis</i> , isolées en abattoir pour différentes filières animales en 2007 et 2008.....	49
Table 9.	<i>Resistance percentage [CI95%] of Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis strains isolated in slaughterhouses from different animal production sectors in 2007 and 2008.....</i>	<i>49</i>
Tableau 10.	Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>E. coli</i> isolées au cours d'infections chez la dinde entre 2003 et 2008.....	53
Table 10.	<i>Antimicrobial susceptibility among E. coli isolated from infected turkeys between 2003 and 2008.....</i>	<i>53</i>
Tableau 11.	Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>E. coli</i> isolées d'infections chez le poulet (poulet de chair et poule pondeuse) entre 2003 et 2008.....	54
Table 11.	<i>Antimicrobial susceptibility among E. coli isolated from infected chickens (broiler and laying hen) between 2003 and 2008.....</i>	<i>54</i>
Tableau 12.	Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>E. coli</i> isolées en pathologie porcine entre 2003 et 2008	55
Table 12.	<i>Antimicrobial susceptibility among E. coli isolated from infected pigs between 2003 and 2008.....</i>	<i>55</i>
Tableau 13.	Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>E. coli</i> isolées en pathologie bovine (veaux) en 2008.....	56
Table 13.	<i>Antimicrobial susceptibility among E. coli isolated from infected cattle (calves) in 2008.....</i>	<i>56</i>

Tableau 14.	Panels d'antibiotiques testés et diamètres critiques utilisés pour l'interprétation de la sensibilité des <i>Salmonella</i> d'origine non humaine	72
Table 14.	<i>Antibiotic panels and critical diameters (mm) used for susceptibility testing of non-human Salmonella strains</i>	72
Tableau 15.	Diamètres critiques utilisés pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des pathogènes vétérinaires pour les molécules utilisées en médecine vétérinaire spécifiquement... 73	
Table 15.	<i>Critical diameters used for susceptibility testing of pathogenic veterinary bacteria for specific veterinary antibiotics</i>	73
Tableau 16.	Concentrations critiques utilisées pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries sentinelles <i>E. coli</i> (2007-2008).....	74
Table 16.	<i>Critical concentrations used for susceptibility testing of E. coli indicator bacteria (2007-2008)</i>	74
Tableau 17.	Concentrations critiques utilisées pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries sentinelles <i>Enterococcus faecium</i> et <i>Enterococcus faecalis</i> (2007-2008).....	75
Table 17.	<i>Critical concentrations used for susceptibility testing of Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis indicator bacteria (2007-2008)</i>	75
Tableau 18.	Modalités de calcul de la masse corporelle des espèces animales potentiellement consommatrices d'antibiotiques de 1999 à 2008.....	76
Table 18.	<i>Parameters for calculation of body weight of animal species potentially treated by antimicrobials between 1999 and 2008</i>	78
Tableau 19.	Distribution des CMI pour <i>C. jejuni</i> isolées de caeca de poulets en 2008.....	80
Table 19.	<i>MIC distribution for C. jejuni isolated from broiler chicken caeca in 2008</i>	80
Tableau 20.	Nombre de souches de <i>C. jejuni</i> multi-résistantes (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL) isolées de caeca de poulets en 2008.....	80
Table 20.	<i>Number of multiresistant C. jejuni strains isolated from broiler chicken caeca in 2008 (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL)</i>	80
Tableau 21.	Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolés de caeca de poulets en 2008.....	81
Table 21.	<i>MIC distribution for C. coli isolated from broiler chicken caeca in 2008</i>	81
Tableau 22.	Nombre de souches de <i>C. coli</i> multi-résistantes (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL) isolées de caeca de poulets en 2008.....	81
Table 22.	<i>Number of multi-resistant C. coli strains isolated from broiler chicken caeca in 2008 (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL)</i>	81
Tableau 23.	Distribution des CMI pour les souches de <i>C. jejuni</i> isolées de dindes de chair en 2006-2007	82
Table 23.	<i>MIC distribution for C. jejuni strains isolated from broiler turkeys in 2006-2007</i>	82
Tableau 24.	Nombre de souches de <i>C. jejuni</i> multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes de chair en 2006-2007.....	82
Table 24.	<i>Number of multi-resistant C. jejuni strains isolated from broiler turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)</i>	82
Tableau 25.	Distribution des CMI pour <i>C. jejuni</i> isolées de dindes reproductrices en 2006-2007	83
Table 25.	<i>MIC distribution for C. jejuni isolated from breeder turkeys in 2006-2007</i>	83
Tableau 26.	Nombre de souches de <i>C. jejuni</i> multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes reproductrices en 2006-2007	83
Table 26.	<i>Number of multi-resistant C. jejuni isolated from breeder turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)</i>	83
Tableau 27.	Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolées de dindes de chair en 2006-2007	84
Table 27.	<i>MIC distribution for C. coli isolated from broiler turkeys in 2006-2007</i>	84
Tableau 28.	Nombre de souches de <i>C. coli</i> multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes de chair en 2006-2007.....	84
Table 28.	<i>Number of multi-resistant C. coli strains isolated from broiler turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)</i>	84
Tableau 29.	Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolées de dindes reproductrices en 2006-2007.....	85
Table 29.	<i>MIC distribution for C. coli isolated from breeder turkeys in 2006-2007</i>	85

Tableau 30. Nombre de souches de <i>C. coli</i> multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes reproductrices en 2006-2007	85
<i>Table 30. Number of multi-resistant C. coli isolated from breeder turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)</i>	<i>85</i>
Tableau 31. Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolés de porcs en 2008.....	86
<i>Table 31. MIC distribution for C. coli isolated from pigs in 2008</i>	<i>86</i>
Tableau 32. Nombre de souches de <i>C. coli</i> multi-résistantes (STR, TET, CIP, ERY, GEN, CHL) isolées de porcs en 2008	86
<i>Table 32. Number of multiresistant C. coli strains isolated from swine in 2008 (STR, TET, CIP, ERY, GEN, CHL)</i>	<i>86</i>
Tableau 33. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de poulets en 2007.....	87
<i>Table 33. MIC distribution for E. coli isolated from chickens in 2007</i>	<i>87</i>
Tableau 34. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de poulets en 2008.....	88
<i>Table 34. MIC distribution for E. coli isolated from chickens in 2008</i>	<i>88</i>
Tableau 35. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de porcs en 2007.....	88
<i>Table 35. MIC distribution for E. coli isolated from pigs in 2007.....</i>	<i>88</i>
Tableau 36. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de porcs en 2008	89
<i>Table 36. MIC distribution for E. coli isolated from pigs in 2008</i>	<i>89</i>
Tableau 37. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de bovins (veaux) en 2007	89
<i>Table 37. MIC distribution for E. coli isolated from cattle (calves) in 2007</i>	<i>89</i>
Tableau 38. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de dindes en 2007.....	90
<i>Table 38. MIC distribution for E. coli isolated from turkeys in 2007.....</i>	<i>90</i>
Tableau 39. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecium</i> isolés de poulets en 2007	91
<i>Table 39. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from chickens in 2007</i>	<i>91</i>
Tableau 40. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecium</i> isolés de poulets en 2008	92
<i>Table 40. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from chickens in 2008</i>	<i>92</i>
Tableau 41. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecalis</i> isolés de poulets en 2008.....	92
<i>Table 41. MIC distribution for Enterococcus faecalis isolated from chickens in 2008.....</i>	<i>92</i>
Tableau 42. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecium</i> isolés de porcs en 2007.....	93
<i>Table 42. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from pigs in 2007.....</i>	<i>93</i>
Tableau 43. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecium</i> isolés de porcs en 2008.....	93
<i>Table 43. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from pigs in 2008</i>	<i>93</i>
Tableau 44. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecium</i> isolés de bovins (veaux) en 2007.....	94
<i>Table 44. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from cattle (calves) in 2007.....</i>	<i>94</i>
Tableau 45. Distribution des CMI pour <i>Enterococcus faecium</i> isolés de dindes en 2007	94
<i>Table 45. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from turkeys in 2007.....</i>	<i>94</i>
Tableau 46. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de viande de découpe de poulet en 2007	95
<i>Table 46. MIC distribution for E. coli isolated from broiler chicken parts in 2007.....</i>	<i>95</i>
Tableau 47. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de viande de découpe de poulet en 2008	96
<i>Table 47. MIC distribution for E. coli isolated from broiler chicken parts in 2008.....</i>	<i>96</i>
Tableau 48. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de viande de découpe de dinde en 2007.....	96
<i>Table 48. MIC distribution for E. coli isolated from broiler turkey parts in 2007</i>	<i>96</i>
Tableau 49. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de viande de découpe de dinde en 2008	97
<i>Table 49. MIC distribution for E. coli isolated from broiler turkey parts in 2008</i>	<i>97</i>
Tableau 50. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de viande de découpe de porc en 2007	97
<i>Table 50. MIC distribution for E. coli isolated from pork cuts in 2007.....</i>	<i>97</i>
Tableau 51. Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolés de viande de découpe de porc en 2008.....	98
<i>Table 51. MIC distribution for E. coli isolated from pork cuts in 2008</i>	<i>98</i>

Liste des figures

Figures

Figure 1. Pourcentage de souches résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées du secteur « Santé et production animale » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2007.....	35
<i>Figure 1. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “Animal breeding” sector from pigs, poultry or cattle</i>	<i>35</i>
Figure 2. Pourcentage de souches de <i>Salmonella</i> spp. résistantes isolées du secteur « Santé et production animale » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2008.....	35
<i>Figure 2. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “Animal breeding” sector from pigs, poultry or cattle</i>	<i>35</i>
Figure 3. Pourcentage de souches de <i>Salmonella</i> spp. résistantes isolées du secteur « Santé et production animale » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2007.....	36
<i>Figure 3. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “animal breeding” sector from poultry for each of the 5 regulated serovars.....</i>	<i>36</i>
Figure 4. Pourcentage de souches de <i>Salmonella</i> spp. résistantes isolées du secteur « Santé et production animale » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2008 (pour n > 10).....	36
<i>Figure 4. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “animal breeding” sector from poultry for each of the 5 regulated serovars (for n > 10).....</i>	<i>36</i>
Figure 5. Pourcentage de souches résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2007.....	37
<i>Figure 5. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “food hygiene” sector from pork, chicken or beef.....</i>	<i>37</i>
Figure 6. Pourcentage de souches résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2008	37
<i>Figure 6. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “food hygiene” sector from pork, chicken or beef.....</i>	<i>37</i>
Figure 7. Pourcentage de souches de <i>Salmonella</i> spp. résistantes isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2007 (pour n > 10).....	38
<i>Figure 7. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “food hygiene” sector from chicken for each of the 5 regulated serovars (for n > 10).....</i>	<i>38</i>
Figure 8. Pourcentage de souches de <i>Salmonella</i> spp. résistantes isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2008 (pour n > 10).....	38
<i>Figure 8. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “food hygiene” sector from chicken for each of the 5 regulated serovars (for n > 10).....</i>	<i>38</i>

Liste des abréviations

Abbreviations

- Afssa** Agence française de sécurité sanitaire des aliments / *French Food Safety Agency*
- AM** Ampicilline / *Ampicillin*
- AMC** Association Amoxicilline-acide clavulanique / *Amoxicillin-clavulanic acid combination*
- AMX** Amoxicilline / *Amoxicillin*
- ANMV** Agence nationale du médicament vétérinaire / *French Agency for Veterinary Medicinal Products*
- Anses** Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail / *French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety*
- BLSE** Béta-lactamases à spectre étendu / *Extended-spectrum beta-lactamase (ESBL)*
- C** Chloramphénicol / *Chloramphenicol*
- C3G** Céphalosporine de troisième génération / *Third-generation cephalosporin*
- CA-SFM** Comité de l'antibiogramme de la Société française de microbiologie / *Antibiogram committee of the French society for microbiology*
- CAZ** Ceftazidime / *Ceftazidime*
- CIP** Ciprofloxacine / *Ciprofloxacin*
- CF** Céfalotine / *Cephalothin*
- CFI** Concentration minimale inhibitrice / *Minimal inhibitory concentration (MIC)*
- CTX** Céfotaxime / *Cefotaxime*
- DGAL** Direction générale de l'alimentation / *Directorate General for Food*
- ENR** Enrofloxacin / *Enrofloxacin*
- ERV** Entérocoques résistants à la vancomycine / *vancomycin-resistant enterococci (VRE)*
- ERY** Erythromycine / *Erythromycin*
- ESBL** *Extended-spectrum beta-lactamase* / Béta-lactamases à spectre étendu (BLSE)
- GM** Gentamicine / *Gentamicin*
- GTV** Groupements techniques vétérinaires / *National Association of Veterinary Technical Services Providers*
- K** Kanamycine / *Kanamycin*
- MIC** *Minimal inhibitory concentration* / Concentration minimale inhibitrice
- MLS** Macrolides, Lincosamides, Streptogramines / *Macrolides, Lincosamides, Streptogramins*
- MRSA** *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* / *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM)
- NA** Acide nalidixique / *Nalidixic acid*
- NAC** Nouveaux animaux de compagnie / *Exotic pets*
- OACA** Observatoire Avicole des Consommations d'Antibiotiques / *Continuous monitoring of antimicrobial consumption in poultry production*
- OFX** Ofloxacine / *Ofloxacin*
- Résapath** Réseau de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales / *French surveillance network for antimicrobial resistance in pathogenic bacteria of animal origin*
- S** Streptomycine / *Streptomycin*
- SARM** *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline / *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*
- SCCES** Service central des enquêtes et études statistiques / *Central statistical studies office*
- SSS** Sulfamides / *Sulphonamides*
- SXT** Sulfaméthoxazole-triméthoprim / *Trimethoprim-Sulfamethoxazole*
- TE** Tétracycline / *Tetracycline*
- VRE** *vancomycin-resistant enterococci* / Entérocoques résistants à la vancomycine

La surveillance de l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire et la surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries zoonotiques, commensales et pathogènes d'origine animale constituent deux démarches essentielles dans le cadre d'une politique de maîtrise de la résistance aux antibiotiques.

Ce troisième rapport sur l'évolution des usages et de la résistance aux antibiotiques met en perspectives plus de dix ans de travail dans ce domaine suite aux actions impulsées par le ministère de l'agriculture en 1998 pour renforcer les dispositifs existants en France. Il est le fruit d'un travail collectif des équipes de l'Anses (ex-Afssa) et des laboratoires d'analyses participant aux réseaux d'épidémiosurveillance (« réseau *Salmonella* » et « Résapath »), aux plans de surveillance et aux études de prévalence pour l'ensemble des analyses microbiologiques. Il résulte des prélèvements des vétérinaires dans le cadre de leurs activités de diagnostic et de ceux réalisés par les services vétérinaires dans le cadre des plans de surveillance et de contrôle. C'est également le fruit du travail des laboratoires d'analyses vétérinaires, responsables des isollements et de la réalisation des antibiogrammes dans le cadre du diagnostic (Résapath) et de leur collaboration avec les équipes des laboratoires nationaux de référence et des équipes d'épidémiologie associées. Pour la consommation des antibiotiques, il est le résultat des collectes d'informations par l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV) auprès de l'Industrie et des études terrain menées auprès des éleveurs et des vétérinaires par les équipes d'épidémiologie. Sans le travail rigoureux de tous, le recueil et la compilation de ces données ne seraient pas possibles. Je tiens à remercier tous ceux qui ont contribué à ce processus complexe de surveillance pour le travail accompli au quotidien. Ces surveillances sont aujourd'hui de plus en plus intégrées au sein de démarches européennes avec le partenariat du laboratoire européen de référence, les recommandations et l'analyse de l'Autorité européenne de sécurité alimentaire et les avis scientifiques et mesures prises par l'Agence européenne du médicament et la Commission européenne. L'harmonisation européenne doit se poursuivre pour disposer de données partagées

The monitoring of antimicrobial use in veterinary medicine and of antimicrobial resistance in zoonotic, commensal and pathogenic bacteria of animal origin are two of the essential activities which make up a policy of antimicrobial resistance control.

This third report on changes in antimicrobial use and resistance puts into perspective over ten years of work on the subject following initiatives launched by the Ministry of Agriculture in 1998 to reinforce programmes already existing in France. It is the outcome of collective efforts by ANSES (formerly AFSSA) teams and analysis laboratories participating in the epidemiological surveillance networks ("Salmonella" and "Resapath"), in surveillance plans and in prevalence studies for all the microbiological analyses performed. It is based on veterinary samples taken within the framework of their diagnostic activities and activities conducted by veterinary services within the framework of surveillance and control plans. It is also the outcome of the work of departmental laboratories, responsible for isolating and conducting antibiograms for diagnostic purposes (Resapath) and collaborating with National Reference Laboratory teams and associated epidemiology units. This report's data on antimicrobial use are based on data collected by the ANMV from the industry and field studies on breeders and veterinarians conducted by epidemiological teams. The collection and compilation of these data would not have been possible without the meticulous efforts of all those involved. I would therefore like to thank all those who contributed to this complex monitoring process for their constant efforts throughout. These surveillance plans are now becoming an ever more integral part of the European Union's programmes, along with the partnership of the European Union Reference Laboratory, the recommendations and analyses of the European Food Safety Authority and the scientific opinions and measures taken by the European Medicines Agency and the European Commission. European harmonisation must be pursued in order to provide shared data on the EU level in keeping with the global surveillance plans requested by international organisations (OIE, FAO, WHO).

au niveau de l'Union européenne dans un contexte de surveillance globale demandée par les organisations internationales (OIE, FAO, OMS).

Cette décennie a permis de mesurer l'impact des usages des antibiotiques sur le développement de la résistance aux antibiotiques.

L'arrêt de l'utilisation des facteurs de croissance sur la période 1998-2006 a conduit à une réduction de la résistance à plusieurs antibiotiques critiques (vancomycine, streptogramines) chez les souches d'entérocoques isolées de la flore intestinale des animaux. L'évolution de ces phénotypes de résistance conduit à réduire le risque de transmission de ces gènes de résistance à l'Homme par contact, *via* l'alimentation ou l'environnement.

Inversement, le suivi de la résistance sur plusieurs années a permis la détection d'émergences telles que la mise en évidence et l'analyse de la situation européenne en matière d'épidémiologie de la diffusion clonale de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM). Ce rapport confirme l'augmentation ces dernières années de la prévalence des souches d'*E. coli* porteuses de bêta-lactamases à spectre étendu (BLESE) chez les bactéries pathogènes et chez les bactéries isolées de la flore commensale. Cette réduction de la sensibilité à la famille des bêtalactamines d'importance critique pour la médecine est inquiétante : pour la santé publique car elle met en évidence un nouveau réservoir de gènes de résistance au côté de ceux existant à l'hôpital et en ville ; pour la santé animale car l'arsenal thérapeutique vétérinaire est limité. Elle doit encourager les praticiens vétérinaires à un usage prudent et responsable des antibiotiques. Cette politique professionnelle ne peut s'effectuer que par une prise en compte de l'ensemble des facteurs contribuant à la prescription d'antibiotiques en termes de choix des praticiens face aux demandes des professionnels de l'élevage comme des propriétaires d'animaux de compagnie. La surveillance conjointe de l'usage et de la résistance aux antibiotiques a généré également des données utiles sur le développement de la résistance aux fluoroquinolones, une autre famille d'antibiotiques d'importance critique, et a permis d'analyser la corrélation avec leurs ventes et donc leurs prescriptions associées à la mise sur le marché des formes génériques. Ces études soulèvent le problème de la maîtrise des usages dans une économie de marché pour les produits pharmaceutiques. Ce phénomène, également souligné par nos collègues de santé humaine suppose de trouver les modalités de gestion permettant

During the last ten years, it has become possible to measure the impact of antimicrobial use on the development of antimicrobial resistance. The end of growth factor use over the 1998-2006 period brought about a reduction in resistance rates to several critical antimicrobials (vancomycin, streptogramins) in enterococcal strains isolated in the intestinal flora of animals. The evolution of these resistance phenotypes led to reductions in the risk of transmission of these resistance genes to humans through contact via food or the environment.

*On the other hand, resistance monitoring performed over a period of several years made it possible to detect emergent phenomena, leading for example to the discovery and analysis of the European epidemiological situation concerning the clonal dissemination of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). This report confirms an increase in recent years of the prevalence of *E. coli* strains which are extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) carriers in pathogenic bacteria and those isolated in commensal flora. This reduced susceptibility to the beta-lactam family, a critically important group of medicinal products, is worrisome both for public health, since it reveals a new reservoir of resistance genes alongside those already present both in hospitals and the community, and for animal health, since the veterinary therapeutic arsenal remains limited. It should incite veterinary practitioners to use antimicrobials in a cautious and responsible fashion. This professional policy can only be deployed through acknowledgement of all the factors contributing to antimicrobial prescriptions, including the practitioner's decision-making capacities when faced with requests from farm professionals and pet owners. Monitoring of both antimicrobial use and antimicrobial resistance has also generated useful data on the development of resistance to fluoroquinolones, another antibiotic family of critical importance, and has made it possible to analyse correlations with their sales and with prescriptions in relation to the marketing of generic forms. These studies raise the issue of controlling antimicrobial use in a market economy for pharmaceutical products. This phenomenon, also highlighted by our colleagues working in human health, implies that management methods be found which would enable the sustainable use of these indispensable medicinal products.*

une utilisation durable de ces médicaments indispensables que sont les antibiotiques.

Ce rapport présente également une partie des résultats issus du Résapath pour les animaux de compagnie et les chevaux. Il souligne l'importance du développement d'un usage raisonné des antibiotiques par les vétérinaires praticiens qui doivent s'inspirer des mêmes principes que leurs collègues médecins pour la prise en charge et la surveillance de leurs patients en ciblant au mieux leurs prescriptions et en se dotant de moyens de prévention et de maîtrise des infections nosocomiales dans leurs cliniques.

Le lancement du site Internet Résapath est une première étape dans la construction d'un outil dédié à la communication régulière d'informations sur la résistance aux antibiotiques chez les animaux.

This report also presents some of the Resapath results for household pets and horses. It emphasises the importance of developing responsible use of antimicrobials by veterinary practitioners who should follow the same principles as physicians for the care and monitoring of their patients by targeting their prescriptions as much as possible and providing themselves with the proper means of prevention and control of nosocomial infections in their clinics.

The inauguration of Resapath's website is a first step in the creation of a resource dedicated to the regular dissemination of information on antimicrobial resistance in animals.

Usage des antibiotiques

Antimicrobials use

En France, la surveillance des ventes des antibiotiques vétérinaires est coordonnée par l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV), en collaboration avec les industries du médicament vétérinaire sur la base du volontariat. Cette surveillance est soutenue par le ministère chargé de l'agriculture depuis 1999.

Le Tableau 1 recense les résultats des ventes d'antibiotiques utilisés comme médicaments vétérinaires, par famille d'antibiotiques, de 1999 à 2008. Quatre familles d'antibiotiques (tétracyclines, sulfamides, bêta-lactamines et macrolides) représentent environ 80 % du tonnage vendu. Les tétracyclines représentent à elles seules près de la moitié du total du tonnage des ventes. L'importance quantitative de l'utilisation des molécules doit être relativisée par rapport à la posologie effective des médicaments les contenant.

Sur les 10 années de suivi, les tonnages d'antibiotiques varient entre 1 191 tonnes et 1 386 tonnes selon les années. Le tonnage vendu en 2008 est le plus faible enregistré depuis le début du suivi. Entre 2007 et 2008, toutes les familles d'antibiotiques, sauf les fluoroquinolones et les céphalosporines de 3^e et 4^e génération, voient leur tonnage vendu baisser.

Les données, exprimées sous la forme du rapport de la quantité de principe actif sur la masse corporelle des utilisateurs potentiels, sont considérées comme des indicateurs de la pression de sélection (Tableaux 2 et 3). Le dénominateur « masse corporelle » est calculé à partir des données de recensements agricoles (Annexe 3).

The French monitoring of sales of antimicrobial agents used in veterinary medicine is coordinated by the French Agency for Veterinary Medicinal Products (ANMV) in collaboration with the French veterinary medicine industries, on a voluntary basis. This surveillance program has been funded by the French Ministry of Agriculture since 1999.

Table 1 presents the results of sales of antimicrobials used in veterinary medicine by class, from 1999 to 2008. Approximately 80% of the total amount sold concerns four antimicrobial classes (tetracyclines, sulphonamides, beta-lactams and macrolides). Tetracyclines alone represent around half of the overall sales. The quantitative importance of the use of these compounds should be relativised to the actual dosage of the products in which they are found.

Over the 10-year follow-up period, total antimicrobial sales ranged from 1,191 to 1,386 tonnes. 2008 represented the lowest sales volume recorded during this period. From 2007 to 2008, the sales volume of all antimicrobial classes (in weight of active ingredient) decreased, except for fluoroquinolones and 3rd and 4th generation cephalosporins.

Data expressed as the quantity of active component relative to the body weight of potential consumers may be considered as an indicator of selection pressure (Tables 2 and 3). The "body weight" denominator has been calculated using national agricultural head counts (Appendix 3).

Tableau 1. Tonnage de substances actives d'antibiotiques vendu en France de 1999 à 2008 en médecine vétérinaire

Table 1. Tonnes of active antimicrobial compounds sold in France from 1999 to 2008 in the veterinary medicinal product sector

Classe d'antibiotiques / Antimicrobial class	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Aminosides antibactériens <i>Aminoglycosides</i>	77,70	85,81	88,86	86,82	79,14	76,74	77,80	76,17	74,82	69,98
Pénicillines <i>Penicillins</i>	113,05	120,44	118,05	119,93	114,13	103,95	108,30	112,81	112,53	103,94
Céphalosporines 1&2G <i>Cephalosporins 1&2G</i>	5,25	5,30	5,24	6,06	6,48	6,42	6,91	6,99	7,25	6,69
Céphalosporines 3&4G <i>Cephalosporins 3&4G</i>	0,92	1,05	1,02	1,17	1,27	1,37	1,60	1,87	2,00	2,12
Macrolides <i>Macrolides</i>	77,12	89,43	102,20	109,16	103,31	97,44	100,83	104,13	94,89	92,32
Furanes <i>Nitrofurans derivatives</i>	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Phénicolés <i>Phenicol</i>	4,74	5,12	4,94	5,94	4,64	5,21	5,01	6,39	6,18	5,29
Polymyxines <i>Polymyxins</i>	63,04	66,11	67,56	64,45	65,31	61,41	64,51	65,11	72,13	64,15
Quinolones <i>Quinolones</i>	21,19	17,35	17,34	19,02	17,16	15,80	17,59	17,95	15,12	12,02
FluoroQuinolones <i>Fluoroquinolones</i>	3,29	3,69	4,06	4,19	4,44	4,29	4,36	4,81	4,69	4,90
Sulfamides et triméthoprimes <i>Sulphonamides + trimethoprim</i>	305,41	313,05	284,71	265,21	246,28	245,14	253,21	244,65	259,77	225,70
Tétracyclines <i>Tetracyclines</i>	627,65	659,10	669,19	632,71	648,07	640,01	665,75	602,75	680,60	586,30
Divers <i>Other</i>	17,30	19,90	19,94	21,91	20,85	20,12	19,15	18,77	19,51	17,43
TOTAL	1316,69	1386,41	1383,15	1336,59	1309,10	1277,92	1325,04	1263,34	1349,51	1190,87

Source: ANMV.

Tableau 2. Masse corporelle totale de la population animale potentiellement consommatrice d'antibiotiques

Table 2. Total body weight of animals potentially treated by antimicrobials

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Population animale (en tonnes de poids vif) <i>Animal population (tonnes live weight)</i>	17 267 065	17 545 852	17 985 905	17 397 895	16 841 376	16 677 309	15 910 039	15 745 292	15 956 681	15 938 576

Tableau 3. Ventes annuelles d'antibiotiques, de 1999 à 2008, rapportées à la masse corporelle de la population animale potentiellement consommatrice d'antibiotiques, exprimées en milligramme de principe actif par kilogramme de masse corporelle

Table 3. Annual sales of active veterinary antimicrobial compounds relative to the body weight of potentially treated animals from 1999 to 2008 (in mg active compound per kg body weight)

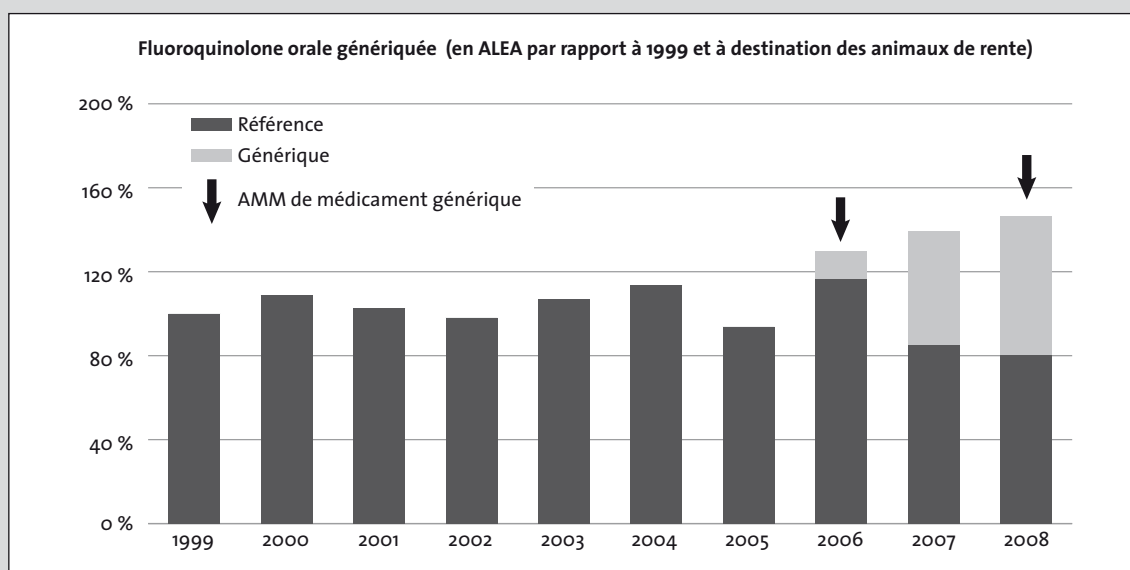
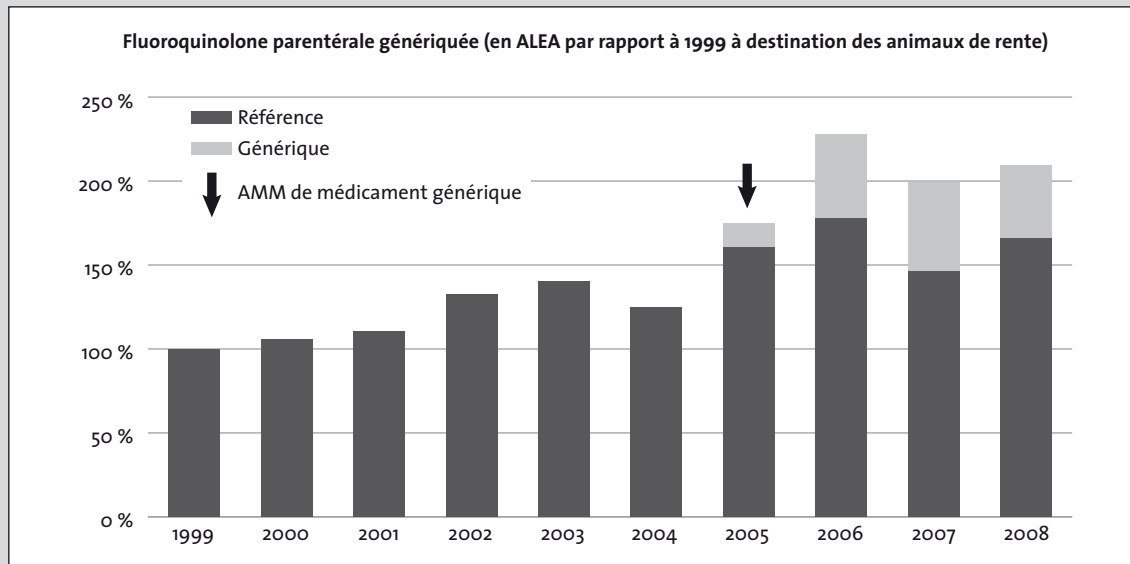
Classe d'antibiotiques / <i>Antimicrobial class</i>	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Aminosides antibactériens <i>Aminoglycosides</i>	4,50	4,89	4,94	4,99	4,70	4,60	4,89	4,84	4,69	4,39
Pénicillines <i>Penicillins</i>	6,55	6,86	6,56	6,89	6,78	6,23	6,81	7,16	7,05	6,52
Céphalosporines 1&2G <i>Cephalosporins 1&2G</i>	0,30	0,30	0,29	0,35	0,38	0,39	0,43	0,44	0,45	0,42
Céphalosporines 3&4G <i>Cephalosporins 3&4G</i>	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,10	0,12	0,13	0,13
Macrolides <i>Macrolides</i>	4,47	5,10	5,68	6,27	6,13	5,84	6,34	6,61	5,95	5,79
Furanes <i>Nitrofurans derivatives</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Phénicolés <i>Phenicolis</i>	0,27	0,29	0,27	0,34	0,28	0,31	0,31	0,41	0,39	0,33
Polymyxines <i>Polymyxins</i>	3,65	3,77	3,76	3,70	3,88	3,68	4,05	4,14	4,52	4,02
Quinolones <i>Quinolones</i>	1,23	0,99	0,96	1,09	1,02	0,95	1,11	1,14	0,95	0,75
FluoroQuinolones <i>Fluoroquinolones</i>	0,19	0,21	0,23	0,24	0,26	0,26	0,27	0,31	0,29	0,31
Sulfamides et triméthoprimes <i>Sulphonamides + trimethoprim</i>	17,69	17,84	15,83	15,25	14,51	14,70	15,91	15,59	16,28	14,16
Tétracyclines <i>Tetracyclines</i>	36,35	37,56	37,21	36,37	38,48	38,38	41,84	38,28	42,65	36,78
Divers <i>Other</i>	1,00	1,13	1,11	1,26	1,24	1,21	1,20	1,19	1,22	1,09
TOTAL (mg/kg)	76,25	79,02	76,90	76,82	77,73	76,63	83,28	80,24	84,57	74,72

Les génériques de fluoroquinolones à destination des animaux de rente

Un médicament générique est un médicament qui a la même composition qualitative et quantitative en substances actives et la même forme pharmaceutique que le médicament de référence dont le brevet est tombé dans le domaine public. La bioéquivalence avec le médicament de référence a été démontrée par des études appropriées de biodisponibilité. En 2005, les premiers génériques de fluoroquinolones à destination des bovins et des porcs ont été autorisés; en 2006, le premier générique de fluoroquinolones à destination des volailles a reçu une autorisation de mise sur le marché, depuis plusieurs génériques de fluoroquinolones ont été autorisés.

L'ANMV utilise un indicateur de l'exposition pour suivre l'évolution des ventes, l'indicateur appelé ALEA (Animal Level of Exposure to Antimicrobials) correspond au ratio du poids vif traité calculé par molécule et par voie d'administration, rapporté au poids vif potentiellement consommateur. Entre 1999 et 2008, l'exposition parentérale des bovins et des porcs aux fluoroquinolones a plus que doublé et, sur la même période, l'exposition orale des volailles aux fluoroquinolones a augmenté de plus de 45%. Il semble que l'arrivée des génériques puisse avoir un impact non négligeable sur l'exposition des animaux à certaines familles d'antibiotiques.

D'autres génériques à base de fluoroquinolones et de céphalosporines de dernières générations ont été autorisés en 2009, il est indispensable de surveiller attentivement l'évolution des ventes de ces familles d'importance critique pour la médecine humaine.

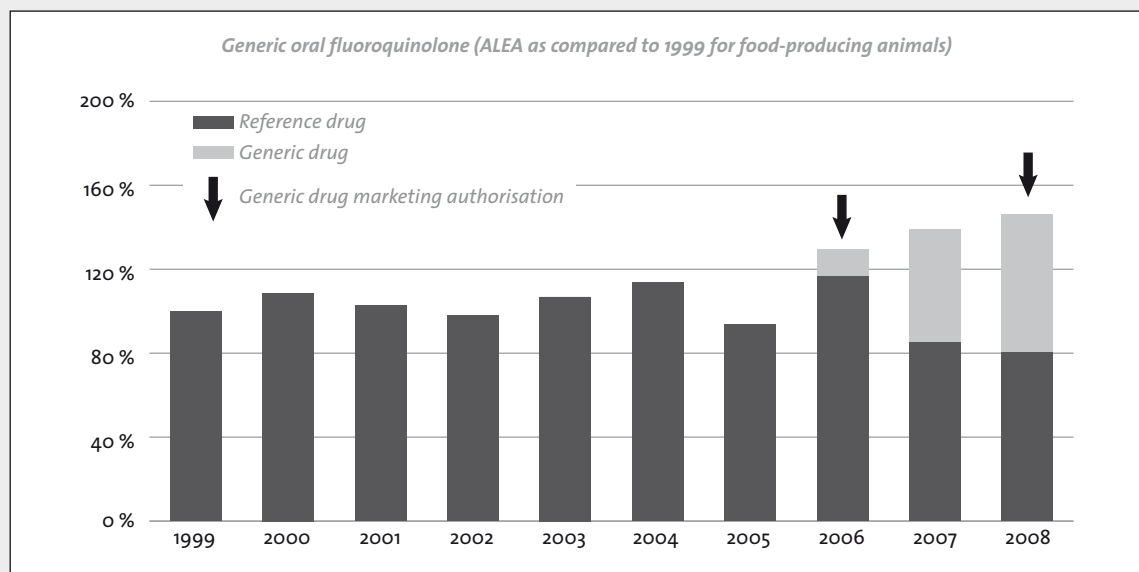
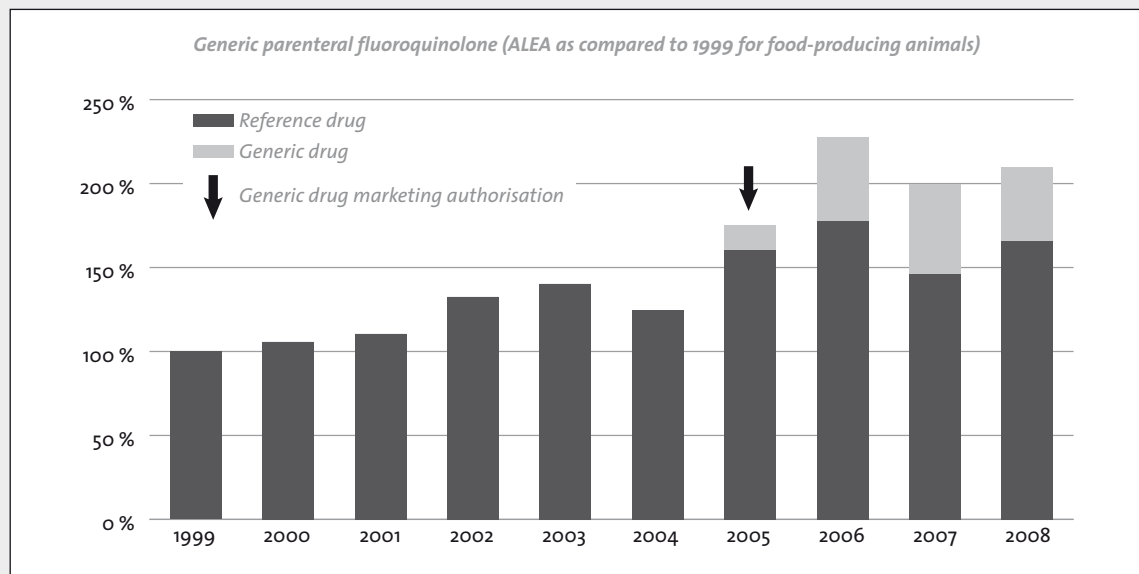


Fluoroquinolone generics for food-producing animals

A generic drug is a drug containing the same active ingredient in the same quantity as the original formulation. The pharmaceutical form is the same as the reference drug whose patent has expired, thus enabling it to fall into the public domain. Bioequivalence with the reference drug is demonstrated by relevant bioavailability studies. In 2005, the first fluoroquinolone generics intended for cattle and pigs were authorized. In 2006, the first fluoroquinolone generic for poultry received market authorisation, and since then several generic fluoroquinolone drugs have been authorized.

The ANMV uses an indicator called the Animal Level Exposure to Antimicrobials (ALEA) in order to obtain a better estimate of exposure to antimicrobials. This indicator is obtained by dividing the live weight of treated animals (calculated by active substance and administration route) by the live weight of potentially treated animals. Between 1999 and 2008, parenteral exposure of cattle and pigs more than doubled, and over the same period oral exposure of poultry to fluoroquinolones increased by more than 45%. Generic sales seem to have a significant effect on the exposure of animals to some antimicrobial groups.

Others generic fluoroquinolones and latest generation Cephalosporin-based drugs were authorized in 2009. It is essential to monitor sales of antimicrobials belonging to these groups considered crucial for human health.



Résistance des bactéries aux antibiotiques

Antimicrobial resistance

La surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries d'origine animale est coordonnée par l'Anses au travers de trois dispositifs de surveillance soutenus par le ministère chargé de l'agriculture (protocoles décrits en Annexe 1) :

- les plans de surveillance annuels, mis en place par la direction générale de l'alimentation (DGAL) permettent la récolte à l'abattoir (filières aviaire, porcine et bovine) des caeca ou fèces d'animaux sains, desquels sont isolées des souches d'*Escherichia coli*, d'*Enterococcus faecium* et de *Campylobacter* spp. De plus, depuis 2004 des échantillons de peaux de cou de poulets sont également récoltés pour l'étude de l'antibiorésistance des souches de *Campylobacter*. Cette surveillance est animée par trois laboratoires de l'Anses (Laboratoires de Fougères, de Lyon et de Ploufragan - Plouzané). Dans le prolongement du programme de surveillance mis en place sur les animaux à l'abattoir, la DGAL a étendu cette surveillance aux denrées animales des filières porcine et volaille (poulet et dinde). Des souches d'*Escherichia coli* sont isolées à partir de produits de découpe dans le cadre de cette surveillance animée par l'Anses - Laboratoire de Fougères. En 2006-2007, à l'occasion du volet français d'une étude communautaire d'estimation de la prévalence de l'infection par *Salmonella* spp. des troupeaux de dindes de chair et de dindes reproductrices, des pools de matières fécales ont été prélevés en élevage et une recherche de *Campylobacter*, d'*E. coli* et d'Entérocoques a été conduite afin d'explorer la sensibilité des bactéries de la flore digestive des dindes, ce qui n'avait encore jamais été réalisé ;
- le réseau « Résapath », animé par l'Anses - Laboratoire de Lyon et Laboratoire de Ploufragan - Plouzané, en collaboration avec des laboratoires publics et privés, collecte les données de résistance aux antibiotiques chez des bactéries isolées d'animaux malades (bovins, porcs et volailles, principalement) dans le cadre d'un diagnostic vétérinaire. Les antibiogrammes sont réalisés par les laboratoires partenaires qui transmettent plus de 15 000 résultats d'antibiogrammes par an à l'Anses ;

In France, antimicrobial resistance monitoring of bacteria of animal origin is organised by the French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety (ANSES) through three surveillances schemes supported by the French Ministry of Agriculture (see Appendix 1 for detailed protocols):

- *The annual national monitoring plans for antimicrobial resistance established by the Directorate General for Food (DGAL) collects indicator bacteria (Escherichia coli and Enterococcus faecium) and Campylobacter spp. from caeca or feces of healthy animals at slaughterhouses (poultry, pig and cattle production). Moreover, since 2004, chicken neck skin samples are also gathered to study the antimicrobial resistance of Campylobacter strains. These programs are coordinated by three ANSES laboratories (Fougères, Lyon and Ploufragan - Plouzané Laboratories). In addition to these slaughterhouses plans, the DGAL has extended the monitoring programs to foodstuffs from the pig and poultry (chicken and turkey) production sectors. E. coli are isolated from cuts of meat. This program is coordinated by the ANSES - Fougères Laboratory. In 2006-2007, during the baseline study of Salmonella spp. prevalence in broiler and breeder turkey flocks, pools of faeces were sampled for Campylobacter, E. coli and Enterococcus isolation to determine antimicrobial susceptibility patterns in the intestinal flora of turkeys. This type of study had never been conducted before;*
- *The nation-wide monitoring of antimicrobial resistance of veterinary pathogens (from cattle, pigs and poultry) is organized via the "Résapath" network in collaboration with public and private veterinary laboratories. This network is coordinated by the ANSES – Lyon and Ploufragan - Plouzané Laboratories. Antimicrobial susceptibility testing is conducted by partner laboratories which send more than 15,000 results a year to ANSES;*

- le réseau « *Salmonella* », animé par l'Anses - Laboratoire de sécurité des aliments de Maisons-Alfort, en collaboration avec des laboratoires publics et privés d'analyses vétérinaires et/ou agro-alimentaires, permet de recueillir des souches de *Salmonella* isolées de différents écosystèmes (environnement, animaux sains ou malades, alimentation humaine ou animale). Environ 7 000 souches sont collectées annuellement pour la surveillance des sérotypes. Parmi ces souches, environ 3 000 souches dédoublonnées sont testées pour leur sensibilité aux antibiotiques chaque année (3 726 souches en 2007 et 3 128 souches en 2008).

Les intervalles de confiance sont présentés pour les résultats d'analyses standardisées. Pour les pourcentages de résistance observés égaux à zéro, la méthode exacte de Fisher a été utilisée (Lamy et al., 2004).

- *The nation-wide monitoring of antimicrobial resistance in Salmonella of non-human origin is organized via the "Salmonella" network in collaboration with public and private laboratories in the veterinary and agro-food sectors. Isolates from the environment, healthy and diseased animals and the feed and food sectors are collected. This network is coordinated by the ANSES - Maisons-Alfort laboratory for food safety. About 7,000 Salmonella strains are gathered each year for serotype monitoring. Among them, more than 3,000 nonduplicate strains are tested for antimicrobial susceptibility (3,726 strains in 2007 and 3,128 strains in 2008).*

Confidence intervals are provided for the results obtained from standardized analyses. For observed resistance percentages equal to zero, the Fisher method was used (Lamy et al., 2004).

Résistance des bactéries zoonotiques

Resistance in zoonotic bacteria

Campylobacter (Tableau 4)

Les distributions des concentrations minimales inhibitrices (CMI) des souches de *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli* isolés de caeca de poulets en 2008, de dindes de chair ou de dindes reproductrices en 2006-2007, et de porcs en 2008 sont présentées en Annexe 4.

Pour *C. jejuni*, le pourcentage de résistance le plus élevé est toujours observé pour la tétracycline (52 %). Les pourcentages de résistance vis-à-vis de la tétracycline, la ciprofloxacine, la streptomycine et l'érythromycine sont plus élevés pour *C. coli* que pour *C. jejuni*.

L'étude de la résistance des souches de *Campylobacter* de dindes n'avait jusqu'alors jamais été réalisée en France. Comme pour les autres productions, la résistance à la tétracycline est élevée. Environ la moitié des souches isolées de dindes de chair sont résistantes à la ciprofloxacine. Pour *C. jejuni* comme pour *C. coli* la résistance à la streptomycine est significativement plus élevée parmi les souches isolées de reproducteurs comparée aux souches de dindes de chair. Pour les souches de *C. jejuni*, la résistance à l'érythromycine semble plus fréquente que chez le poulet de chair.

Chez le porc, environ un tiers des souches de *C. coli* sont résistantes à la ciprofloxacine. La proportion de souches résistantes est similaire pour l'érythromycine.

Campylobacter (Table 4)

The distribution of minimal inhibitory concentrations (MICs) of Campylobacter jejuni and Campylobacter coli strains isolated from chicken caeca in 2008, from broiler or breeder turkeys in 2006-2007 or from pigs in 2008 are presented in Appendix 4.

For C. jejuni, the highest resistance percentage continues to be observed for tetracycline (52%). Resistance percentages for tetracycline, ciprofloxacin, streptomycin and erythromycin were higher for C. coli than for C. jejuni.

Antimicrobial resistance had never been studied in Campylobacter strains isolated from French turkeys before. As in other animal production sectors, resistance to tetracycline was high. Approximately fifty percent of the strains isolated from broiler turkeys were resistant to ciprofloxacin. For C. jejuni and C. coli, resistance to streptomycin was significantly higher in strains isolated from breeder turkeys than in those isolated from broiler turkeys. For C. jejuni strains, resistance to erythromycin seemed more frequent than in broiler chickens.

Approximately one third of C. coli strains from pigs were resistant to ciprofloxacin. The proportion of strains resistant to erythromycin was similar.

Tableau 4. Pourcentage de résistance [IC95%] des souches de *Campylobacter jejuni* ou de *Campylobacter coli* isolées de poulets, dindes de chair, dindes reproductrices ou porcs

*Table 4. Resistance percentage [CI95%] of *Campylobacter jejuni* or *C. coli* strains isolated from chickens, broiler turkeys, breeder turkeys or pigs*

Antibiotique Antimicrobial	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. coli</i>
	Poulet <i>Chicken</i>	Poulet <i>Chicken</i>	Dindes de chair <i>Broiler Turkeys</i>	Dindes de chair <i>Broiler Turkeys</i>	Dindes repro. <i>Breeder Turkeys</i>	Dindes repro. <i>Breeder Turkeys</i>	Porcs <i>Pigs</i>
	2008	2008	2006-2007	2006-2007	2006-2007	2006-2007	2008
	N=88	N=85	N=52	N=79	N=34	N=33	N=86
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	52,1 [48-67]	88,0 [82-95]	84,6 [75-95]	68,3 [58-79]	82,3 [69-95]	90,6 [80-100]	93,0 [88-98]
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	ND	ND	55,8 [42-69]	40,5 [30-51]	39,4 [22-56]	40,6 [23-58]	ND
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	40,0 [34-54]	61,8 [51-71]	58,0 [44-72]	50,6 [39-62]	48,5 [31-65]	37,5 [20-55]	37,2 [27-47]
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	31,6 [25-45]	26,6 [18-36]	ND	ND	ND	ND	33,7 [24-44]
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	3,3 [0-8]	17,1 [10-25]	13,5 [4-23]	10,2 [3-17]	33,3 [17-50]	24,2 [9-39]	75,6 [67-85]
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	0,0 [0-4]	0,0 [0-4]	5,8 [0-12]	3,8 [0-8]	12,1 [8-23]	3,1 [0-9]	0,0 [0-11]
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	2,1 [0-6]	12,2 [7-21]	23,1 [11-35]	12,8 [5-20]	27,3 [12-43]	15,6 [3-28]	37,2 [27-47]
Chloramphenicol <i>Chloramphenicol</i>	2,1 [0-6]	0,0 [0-4]	ND	ND	ND	ND	0,0 [0-11]

ND = non déterminé.

ND = non determined.

Salmonella

Sensibilité des souches isolées du secteur « Santé et production animales »

Les Figures 1 et 2 présentent les pourcentages de souches de *Salmonella* spp. résistantes selon les filières animales.

Salmonella spp. isolées en filière porcine

Aucune souche résistante à la céfalotine, au céfotaxime, à la ceftazidime et à la gentamicine n'a été observée durant cette période. Chaque année, environ la moitié des souches sont résistantes aux sulfamides et à la tétracycline.

Salmonella spp. isolées en filière bovine

Aucune souche résistante à la céfalotine, au céfotaxime, à la ceftazidime et à la gentamicine n'a été observée durant cette période.

Salmonella spp. isolées en filière aviaire

Les souches résistantes aux céphalosporines sont rares, moins de 1 % des souches sont résistantes à la céfalotine. Moins de 10 % des souches sont résistantes à l'acide nalidixique. Ce pourcentage semble en très légère mais constante diminution depuis 2003.

Les figures 3 et 4 représentent le pourcentage de résistance de souches issues de la filière avicole pour chacun des 5 sérovars réglementés en filière poule pondeuse : *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Hadar*, *S. Infantis*, *S. Virchow*.

Sensibilité des souches isolées en secteur « Hygiène des aliments »

Les figures 5 et 6 présentent les pourcentages de souches de *Salmonella* spp. résistantes selon les filières de production.

Salmonella spp. isolées d'aliments ou d'environnement du secteur agro-alimentaire, en filière porcine

Ces souches se distinguent en particulier par des taux de résistance élevés pour les sulfamides et la tétracycline (> 50 %).

Salmonella spp. isolées d'aliments ou d'environnement du secteur agro-alimentaire, en filière bovine

Aucune souche résistante aux C3G ou à la gentamicine n'a été observée pour cette filière sur la période étudiée.

Salmonella

Susceptibility of strains isolated from the "Animal breeding" sector

Figures 1 and 2 show the percentage of resistant *Salmonella* spp. strains according to type of animal production sector.

Salmonella spp. isolated from pigs

No strains resistant to cephalothin, cefotaxime, ceftazidime, or gentamicin were observed during this period.

Each year, approximately half of the strains are found to be sulphonamide- or tetracycline-resistant.

Salmonella spp. isolated from cattle

No strains resistant to cephalothin, cefotaxime, ceftazidime or gentamicin were observed during this period.

Salmonella spp. isolated from poultry

Cephalosporin-resistant strains are rare. Less than 1% of the strains are resistant to cephalothin. Less than 10% of the strains are resistant to nalidixic acid. This percentage seems to be slightly but constantly decreasing since 2003.

Figures 3 and 4 present the percentage of resistance of strains from the poultry industry for each of the five regulated serotypes in the laying hen sector (*S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Hadar*, *S. Infantis*, *S. Virchow*).

Susceptibility of strains isolated from the "Food hygiene" sector

Figures 5 and 6 show the percentage of resistant *Salmonella* spp. strains according to the type of animal production sector.

Salmonella spp. isolated from food or the environment in the agro-food sector (pork industry)

These strains stood out due to their high rate of resistance to sulphonamides and tetracycline (> 50%).

Salmonella spp. isolated from food or the environment in the agro-food sector (beef industry)

No strains resistant to third-generation cephalosporins or to gentamicin were observed in this sector over the period of time observed.

Salmonella spp. isolées d'aliments ou d'environnement du secteur agro-alimentaire, en filière aviaire

Des souches résistantes aux céphalosporines sont observées : vis-à-vis de la céfalotine, la résistance n'excède pas 3 % des souches, de plus, vis-à-vis des C3G (céfotaxime et ceftazidime), la résistance est inférieure à 1 %. Le pourcentage de souches présentant une résistance à l'acide nalidixique est de 19 % en 2007 et de 17 % en 2008.

Malgré des différences d'effectifs de souches dans les trois principales filières, on retrouve, pour *Salmonella* spp. des tendances comparables en secteur « Hygiène des aliments », à celles obtenues en secteur « Santé et production animales ».

Les Figures 7 et 8 représentent le pourcentage de résistance de souches issues de la filière avicole pour chacun des 5 sérovars réglementés en filière poule pondeuse : *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Hadar*, *S. Infantis*, *S. Virchow* (nombre de souches n>10).

Souches de salmonelles multirésistantes

Les Tableaux 5 et 6 indiquent, par filière, le pourcentage des souches de *Salmonella* spp. résistantes à un ou plusieurs antibiotiques et celles sensibles à tous les antibiotiques testés dans les secteurs « Santé et production animales » et « Hygiène des aliments » en 2007 et 2008.

La proportion de souches multisensibles dans le secteur « Santé et production animales » est plus faible en filière porcine que dans les autres filières. Ce constat avait déjà été fait dans les précédentes éditions du FARM. Toutefois ce constat ne s'applique pas au secteur « Hygiène des aliments » où les niveaux de souches multisensibles sont équivalents dans les filières porcines et aviaires et plus faibles que dans la filière bovine.

La part relative des souches penta-résistantes de phénotype ACSSuT (résistance à l'ampicilline, la streptomycine, au chloramphénicol, à la tétracycline et aux sulfamides) est présentée dans le Tableau 7.

Salmonella spp. isolated from food or the environment in the agro-food sector (poultry industry)

Cephalosporin-resistant strains have been observed: cephalothin resistance did not exceed 3%. Moreover, third-generation cephalosporine (cefotaxime and ceftazidime) resistance was lower than 1%.

The percentages of strains resistant to nalidixic acid were 19% in 2007 and 17% in 2008.

Despite differences between the number of isolates tested in the three major food-producing animal sectors, the main resistance profile for Salmonella spp. was similar in the "Food hygiene" sector to the one obtained in the "Animal breeding" sector.

Figures 7 and 8 present the resistance percentage of strains from the poultry industry for each of the five monitored serovars in the laying hen sector: S. Enteritidis, S. Typhimurium, S. Hadar, S. Infantis, S. Virchow (for n>10 strains).

Multidrug-resistant strains of Salmonella

Tables 10 and 11 show, for each animal production sector, the percentage of isolates susceptible or resistant to one or more of the antibiotics tested in the "Animal breeding" and "Food hygiene" sectors in 2007 and 2008.

The proportion of strains susceptible to all the antimicrobials tested in the "Animal breeding" sector is lower in the pig production sector than in other sectors. This observation was already presented in the previous editions of the FARM report. Nonetheless, this observation is not true for the "Food hygiene" sector, for which the pig and poultry industries displayed the same proportions of pan-susceptible strains. These proportions were lower than in the cattle industry.

The relative proportion of ACSSuT phenotype penta-resistant isolates (resistant to ampicillin, chloramphenicol, streptomycin, sulphonamides and tetracycline) is presented in Table 7.

Phénotype de résistance vis-à-vis d'antibiotiques d'intérêt en médecine humaine

Souches résistantes aux céphalosporines de troisième génération

C'est en 2003 que le réseau « *Salmonella* » a détecté les premières souches d'origine non humaine résistantes aux céphalosporines de troisième génération (C3G) sur le territoire français. Depuis, cette détection reste un événement rare mais régulier.

Sur la période 2007-2008, sept isolats résistants aux C3G par production d'une bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE) ont été identifiés.

Trois d'entre eux, identifiés comme *S. ParatyphiB*, étaient issus de viande de volailles importées des Pays-Bas. Les profils de résistance étaient variés. Les BLSE détectées sont des CTX-M du groupe 1 (n=1) ou TEM-52 (n=2).

Une *S. Ohio* productrice de SHV-12 a été identifiée dans de la viande de porc importée d'Espagne en 2007. Cette souche portait également l'îlot génomique SG11 responsable du phénotype de résistance ACSSuT.

Trois souches provenaient d'environnement d'élevage de volailles françaises. Il s'agissait d'une *S. Napoli* produisant un CTX-M du groupe 1 isolée en 2007 de l'environnement d'un élevage de poulet du département du Maine-et-Loire, d'une *S. Ealing* productrice de TEM-52 provenant d'un élevage de poulets du département des Côtes-d'Armor et d'une *S. Virchow* productrice de CTX-M du groupe 9 issue d'un élevage de cailles du département des Landes.

Aucune céphalosporinase n'a été détectée par le Réseau « *Salmonella* » durant la période 2007-2008.

Souches résistantes aux fluoroquinolones

En 2007-2008, trois souches résistantes à haut niveau aux fluoroquinolones ont été détectées sur le territoire français. Il s'agissait d'une *S. Typhimurium* (CMI ciprofloxacine > 32 µg/ml) isolée du vivarium d'un serpent de particulier dans le département du Nord, et de deux souches de *S. Kentucky* (CMI ciprofloxacine = 8) isolées d'une eau de rivière dans le département du Rhône et d'herbes aromatiques déshydratées importées d'Afrique du Nord.

Resistance phenotypes for antimicrobials of interest to human medicine

Third-generation cephalosporin-resistant strains

Third-generation cephalosporin-resistant Salmonella strains of non-human origin were first detected by the "Salmonella" network in France in 2003. Since then, detection of third-generation cephalosporin-resistant Salmonella spp. is a rare but regular occurrence.

Over the 2007-2008 period, seven third-generation cephalosporin-resistant ESBL producing strains were detected.

Three of them, identified as S. ParatyphiB, were isolated from poultry meat imported from the Netherlands. Resistance profiles varied. The ESBLs detected were from Group 1- CTX-M (n=1) or TEM-52 (n=2).

One SHV-12 producing S. Ohio was recovered from pork meat imported from Spain in 2007. This strain was also carrying the SG11 genomic island, responsible for the ACSSuT phenotype.

Three strains were recovered from the breeding environment of French poultry: a group 1-CTX-M-producing S. Napoli isolated in 2007 from a chicken breeding environment in the Maine-et-Loire département; a TEM-52-producing S. Ealing from a chicken breeding environment in the Côtes-d'Armor region and a group 9-CTX-M-producing S. Virchow from a quail breeding environment in the Landes département.

No Cephalosporinases were identified by the "Salmonella" network during 2007-2008.

Fluoroquinolone-resistant strains

In 2005-2006, three highly fluoroquinolone-resistant strains were detected: one S. Typhimurium strain (ciprofloxacin MIC > 32 mg/L) recovered from the snake vivarium of a private individual in the Nord département and two S. Kentucky strains (ciprofloxacin MIC = 8 mg/L) recovered from a river in the Rhône département and from dehydrated aromatic herbs imported from North Africa.

En parallèle, il faut garder à l'esprit qu'en raison de nombreux cas d'échecs thérapeutiques rapportés dans la littérature, les cliniciens considèrent qu'une salmonelle est résistante aux fluoroquinolones dès qu'elle est résistante à l'acide nalidixique. Exprimée ainsi, la résistance aux fluoroquinolones de l'ensemble des souches testées en 2007-2008 est inférieure à 10 %.

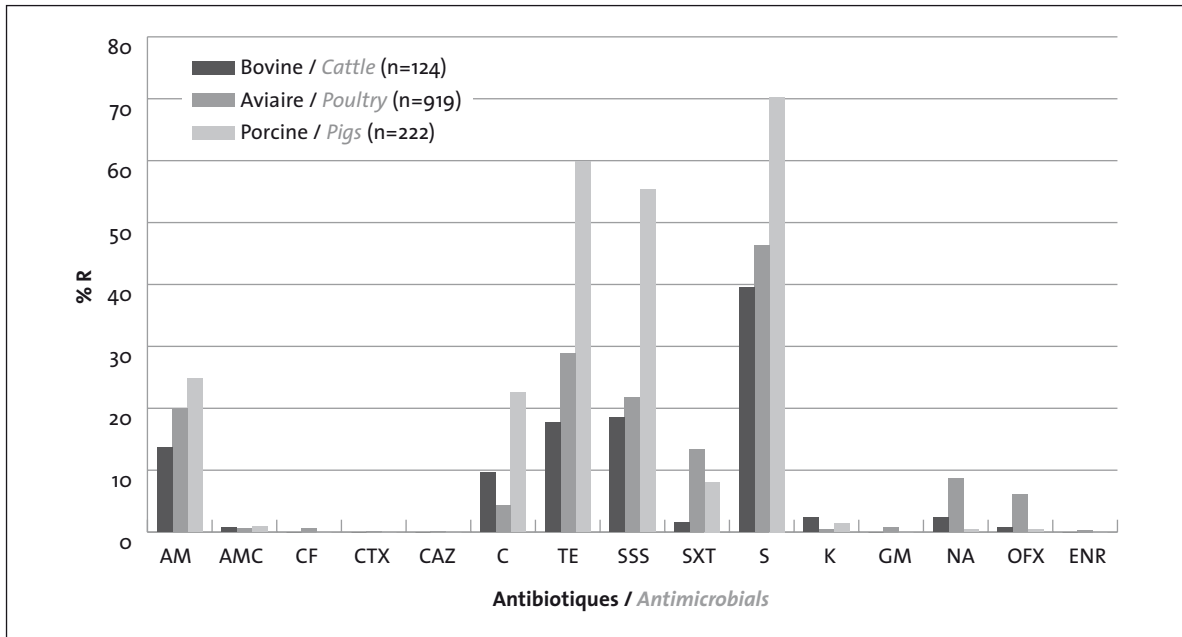
Toutefois, ce taux de résistance varie énormément d'un sérovar à l'autre. Pour exemple, 60 % des *S. Hadar* testés sur les deux années étaient résistantes aux fluoroquinolones tandis que moins de 1 % des *S. Infantis* testées l'étaient.

It is also important to remember that, due to numerous therapeutic failures reported in the literature, Salmonella spp. is considered by clinicians to be resistant to fluoroquinolone as soon as it is found resistant to nalidixic acid. The overall fluoroquinolone resistance of Salmonella spp. was therefore less than 10% in 2007-2008.

Nevertheless, resistance rates vary widely between serotypes. For example, 60% of the S. Hadar isolates are fluoroquinolone resistant, while less than 1% of the S. Infantis isolates tested were.

Figure 1. Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Santé et production animale » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2007

Figure 1. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “Animal breeding” sector from pigs, poultry or cattle

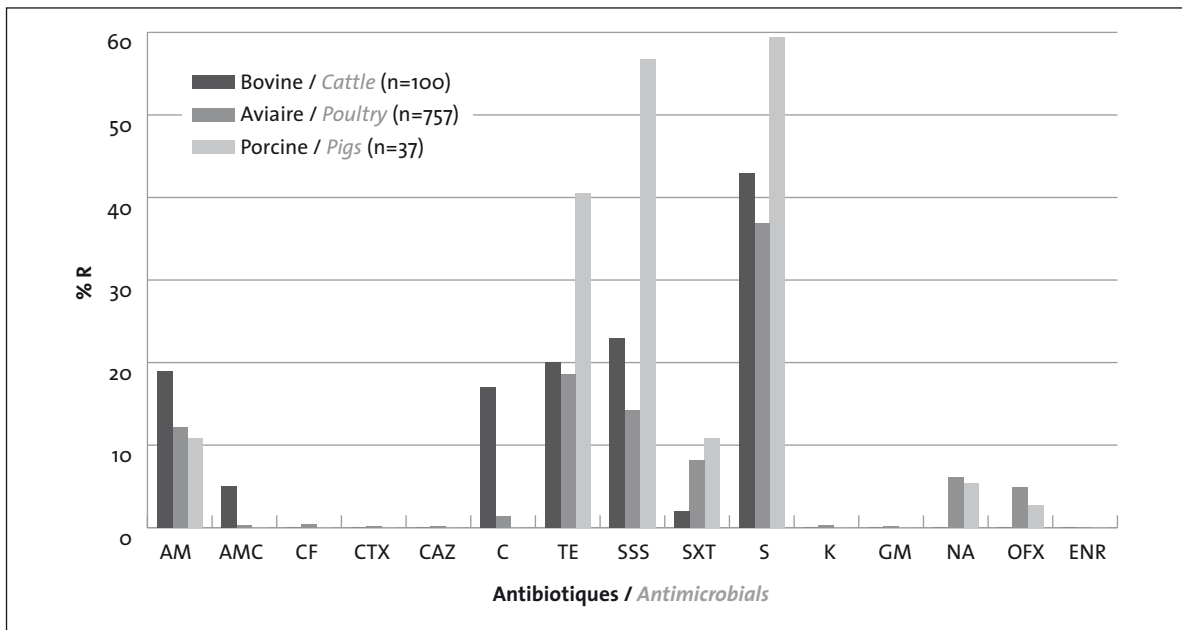


Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Figure 2. Pourcentage de souches de *Salmonella* spp. résistantes isolées du secteur « Santé et production animale » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2008

Figure 2. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “Animal breeding” sector from pigs, poultry or cattle

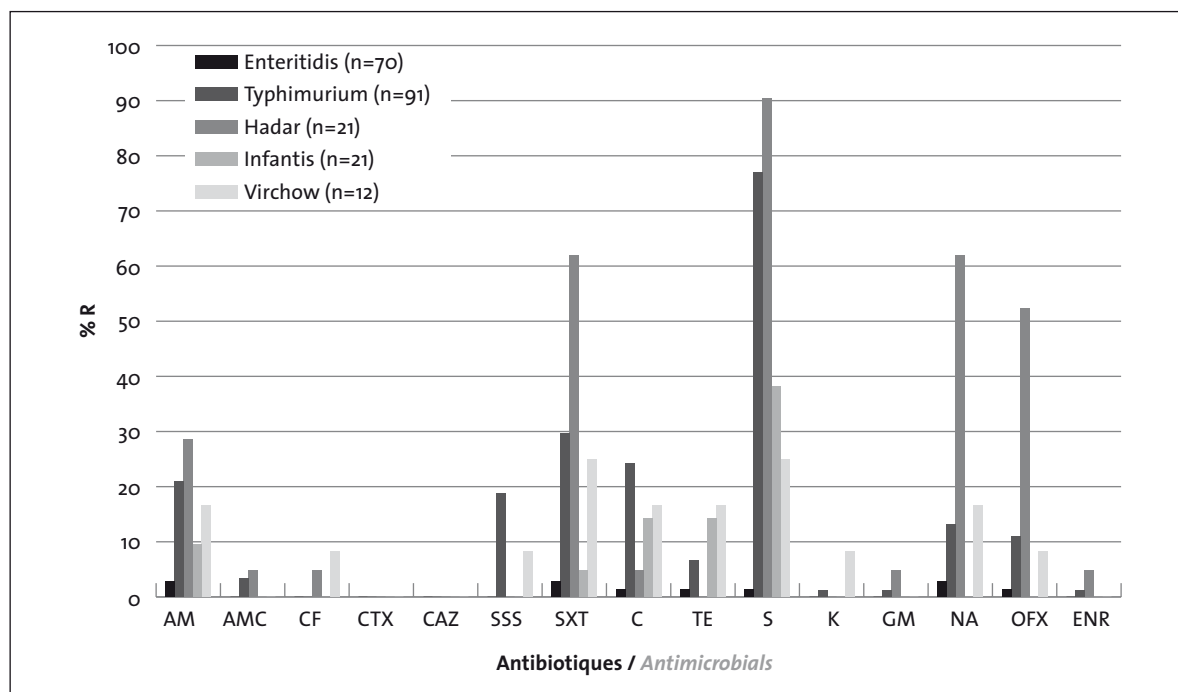


Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Figure 3. Pourcentage de souches de *Salmonella* spp. résistantes isolées du secteur « Santé et production animale » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2007

Figure 3. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “animal breeding” sector from poultry for each of the 5 regulated serovars

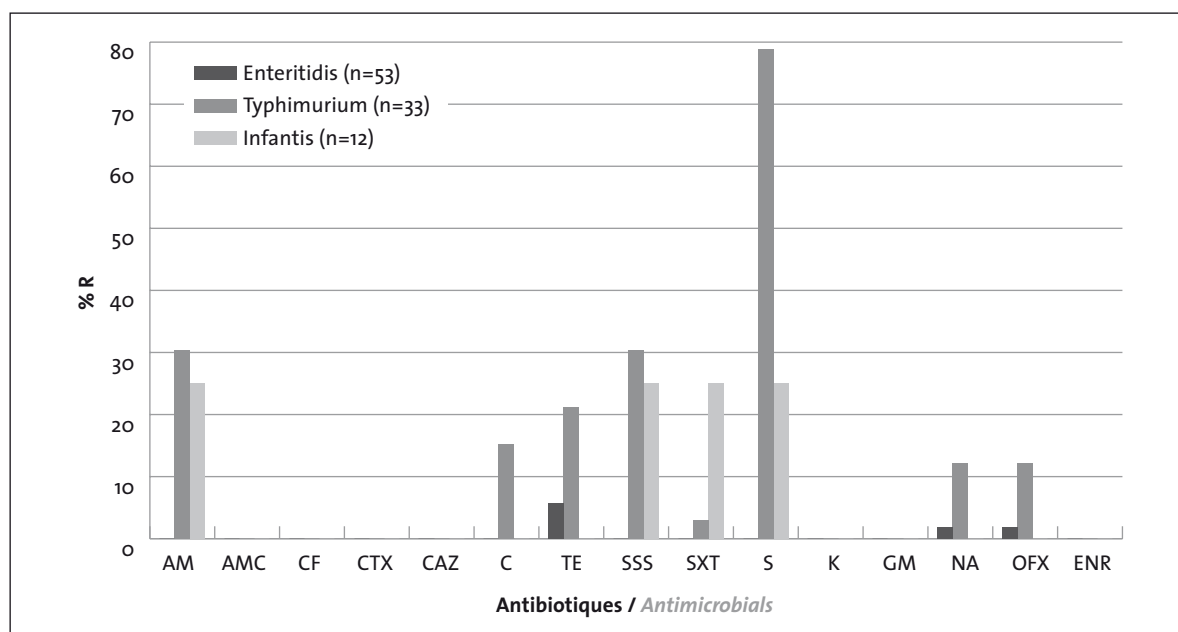


Source: réseau « Salmonella ».

Source: « Salmonella » network.

Figure 4. Pourcentage de souches de *Salmonella* spp. résistantes isolées du secteur « Santé et production animale » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2008 (pour n > 10)

Figure 4. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “animal breeding” sector from poultry for each of the 5 regulated serovars (for n > 10)

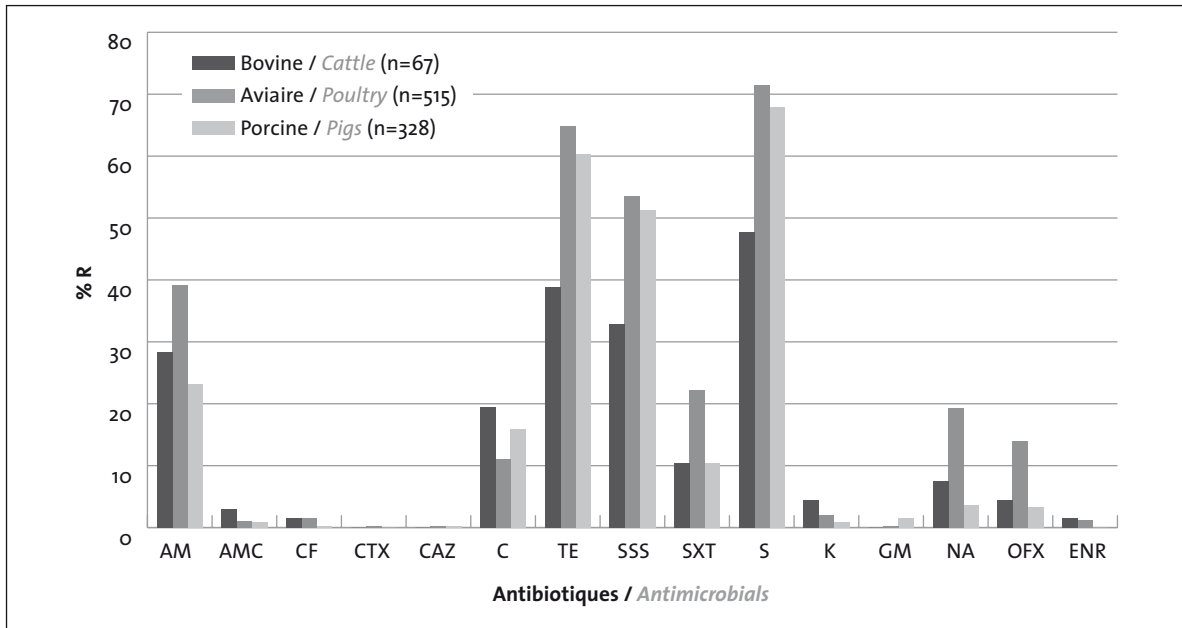


Source: réseau « Salmonella ».

Source: « Salmonella » network.

Figure 5. Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2007

Figure 5. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “food hygiene” sector from pork, chicken or beef

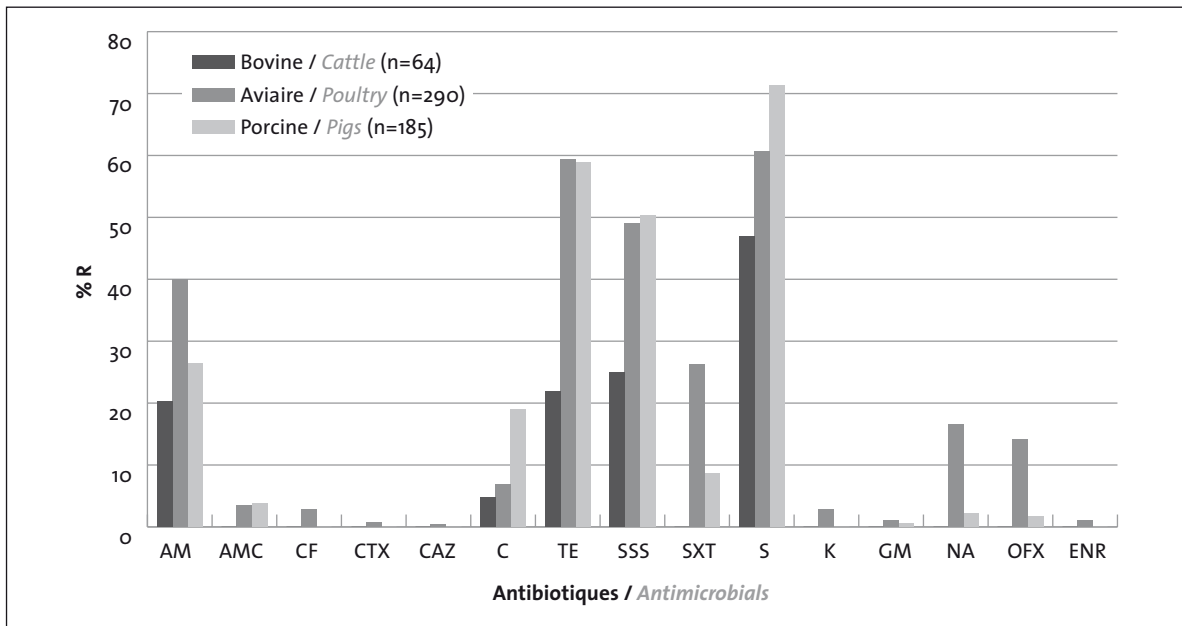


Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Figure 6. Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière porcine, aviaire ou bovine en 2008

Figure 6. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “food hygiene” sector from pork, chicken or beef

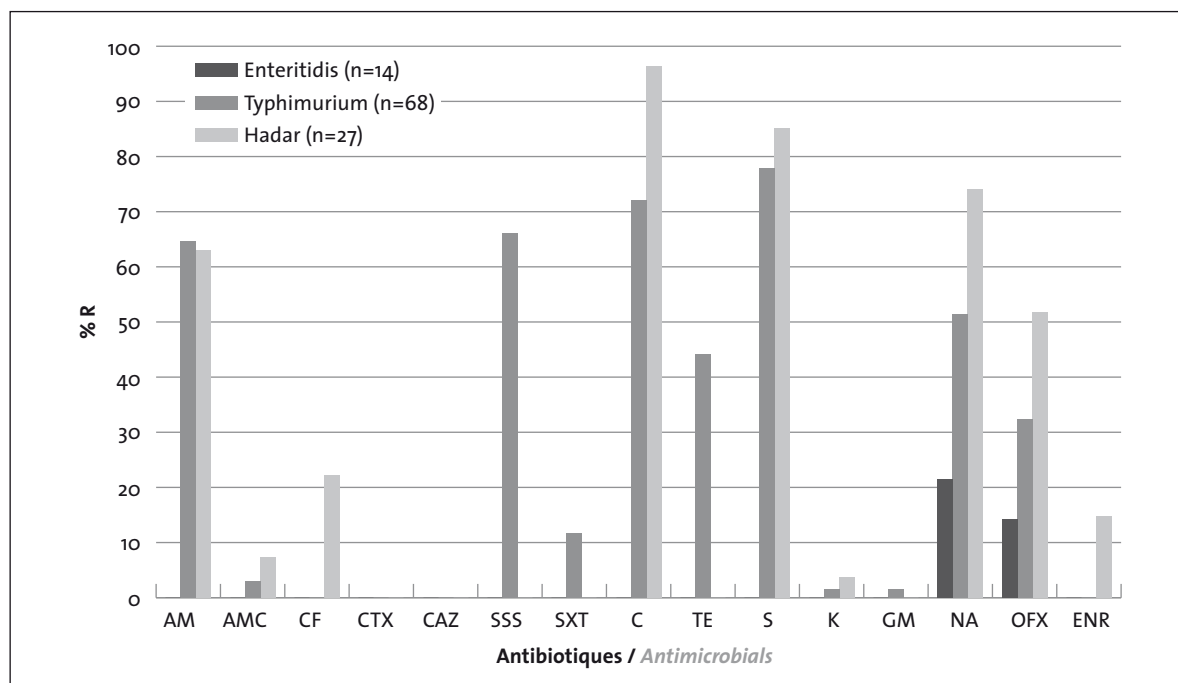


Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Figure 7. Pourcentage de souches de *Salmonella* spp. résistantes isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2007 (pour n > 10)

Figure 7. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2007 in the “food hygiene” sector from chicken for each of the 5 regulated serovars (for n > 10)

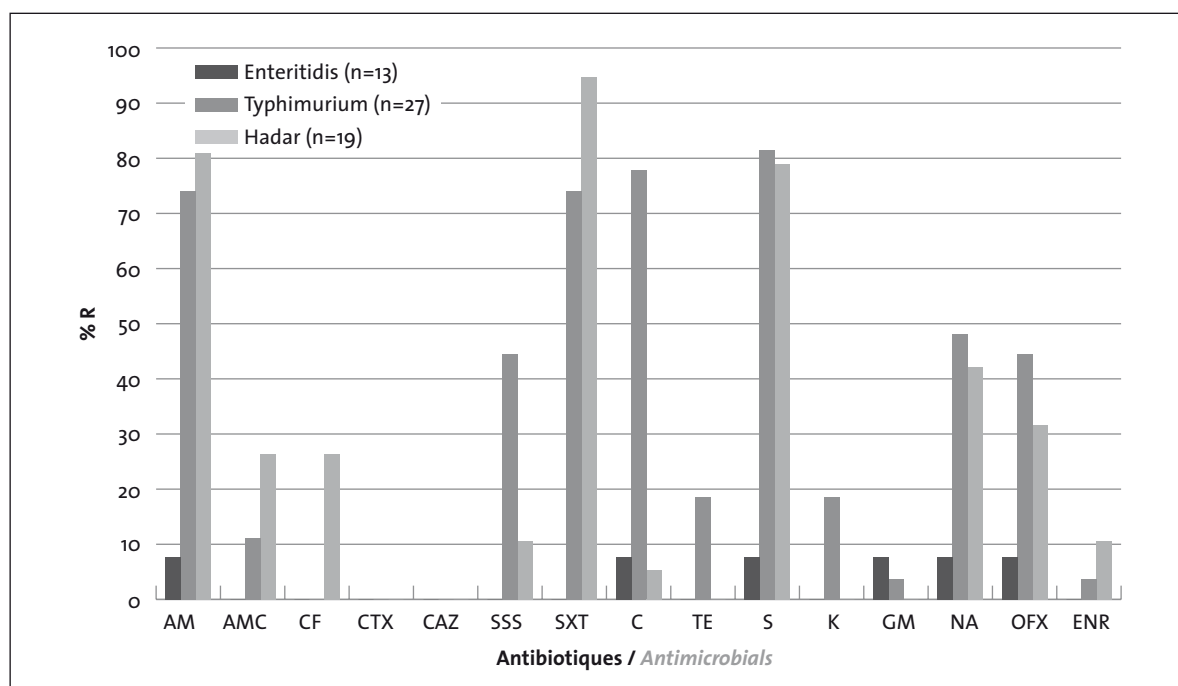


Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Figure 8. Pourcentage de souches de *Salmonella* spp. résistantes isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière aviaire pour chacun des 5 sérovars réglementés en 2008 (pour n > 10)

Figure 8. Percentages of resistant Salmonella spp. strains isolated in 2008 in the “food hygiene” sector from chicken for each of the 5 regulated serovars (for n > 10)



Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Tableau 5. Pourcentage de souches multi-résistantes de *Salmonella* spp. isolées en secteur « Santé et production animale » en 2007 et 2008 [IC95%]

Table 5. Antimicrobial resistance patterns for Salmonella spp. strains isolated in the “Animal breeding” sector in 2007 and 2008 [CI95%]

Nb souches <i>No. of isolates</i>	2007			2008		
	222	919	124	37	757	100
Nb de résistances <i>No. of resistances</i>	Porc <i>Pigs</i>	Volaille <i>Poultry</i>	Bovin <i>Cattle</i>	Porc <i>Pigs</i>	Volaille <i>Poultry</i>	Bovin <i>Cattle</i>
0	23,0	45,5	58,1	35,1	54,3	55,0
	[18,3 – 27,6]	[42,8 – 48,2]	[50,8 – 65,4]	[22,2 – 48,0]	[51,3 – 57,3]	[46,8 – 63,2]
1	18,0	23,6	20,2	2,7	26,7	23,0
	[13,8 – 22,3]	[21,3 – 25,9]	[14,2 – 26,1]	[0,1 – 14,2]	[24,0 – 29,3]	[16,1 – 29,9]
2	6,3	5,7	5,6	18,9	3,2	1,0
	[3,6 – 9,0]	[4,4 – 6,9]	[2,3 – 11,3]	[8,0 – 35,2]	[2,1 – 4,2]	[0,0 – 5,5]
3	25,2	7,1	2,4	29,7	4,1	2,0
	[20,4 – 30,0]	[5,7 – 8,5]	[0,5 – 6,9]	[15,9 – 47,0]	[2,9 – 5,3]	[0,2 – 7,0]
4	5,0	3,3	4,0	10,8	3,8	3,0
	[2,6 – 7,4]	[2,3 – 4,2]	[1,3 – 9,2]	[3,0 – 25,4]	[2,7 – 5,0]	[0,6 – 8,5]
5	18,5	9,4	6,5	2,7	5,3	10,0
	[14,2 – 22,0]	[7,8 – 10,9]	[2,8 – 12,3]	[0,1 – 14,2]	[4,0 – 6,6]	[4,9 – 17,6]
> 5	4,1	5,5	3,2	0,0	2,6	6,0
	[1,9 – 7,6]	[4,3 – 6,8]	[0,9 – 8,1]	[0,0 – 7,8]	[1,7 – 3,6]	[2,2 – 12,6]

Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Tableau 6. Pourcentage de souches multi-résistantes de *Salmonella* spp. isolées en secteur « Hygiène des aliments » en 2007 et 2008 [IC95%]

Table 6. Antimicrobial resistance patterns for Salmonella spp. strains isolated in the “Food hygiene” sector in 2007 and 2008 [CI95%]

Nb souches No. of isolates	2007			2008		
	Porc Pigs	Volaille Poultry	Bovin Cattle	Porc Pigs	Volaille Poultry	Bovin Cattle
0	18,3 [14,8 - 21,8]	14,8 [12,2 - 17,3]	46,3 [36,3 - 56,3]	17,8 [13,2 - 22,5]	19,0 [15,2 - 22,8]	48,4 [38,2 - 58,7]
1	22,6 [18,8 - 26,4]	17,9 [15,1 - 20,6]	16,4 [9,0 - 23,9]	24,9 [19,6 - 30,1]	15,5 [12,0 - 19,0]	26,6 [17,5 - 35,6]
2	11,3 [8,4 - 14,2]	6,0 [4,3 - 7,7]	1,5 [0,04 - 8,0]	9,7 [6,2 - 13,3]	7,2 [4,7 - 9,7]	3,1 [0,4 - 10,8]
3	22,9 [19,1 - 26,7]	22,7 [19,7 - 25,8]	4,5 [0,9 - 12,5]	19,5 [14,7 - 24,3]	23,1 [19,0 - 27,2]	6,3 [1,7 - 15,2]
4	7,6 [5,2 - 10,0]	8,9 [6,9 - 11,0]	6,0 [1,7 - 14,6]	8,1 [4,8 - 11,4]	6,9 [4,5 - 9,3]	10,9 [4,5 - 21,3]
5	12,2 [9,2 - 15,2]	16,7 [14,0 - 19,4]	16,4 [9,0 - 23,9]	14,1 [9,9 - 18,3]	20,0 [16,1 - 23,9]	4,7 [1,0 - 13,1]
> 5	5,2 [3,2 - 7,2]	13,0 [10,6 - 15,5]	9,0 [3,4 - 18,5]	5,9 [3,1 - 8,8]	8,3 [5,6 - 10,9]	0,0 [0,0 - 4,6]

Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Tableau 7. Pourcentage de souches présentant un profil de penta-résistance de type ACSSuT en 2007 et 2008 [IC95%]

Table 7. Percentage of penta-resistant ACSSuT strains isolated in 2007 and 2008 [CI95%]

ACSSuT	Santé et production animale <i>Animal breeding</i>			Hygiène des aliments <i>Food hygiene</i>		
	Porc Pigs	Volaille Poultry	Bovin Cattle	Porc Pigs	Volaille Poultry	Bovin Cattle
2007	22,1 [17,5 - 26,7]	3,4 [2,4 - 4,4]	9,7 [5,3 - 14,0]	14,9 [11,7 - 18,2]	8,5 [6,5 - 10,6]	19,4 [11,5 - 27,4]
2008	0,0 [0,0 - 7,8]	0,8 [0,3 - 1,7]	16,0 [10,0 - 22,0]	17,3 [12,7 - 21,9]	5,5 [3,3 - 7,7]	4,7 [1,0 - 13,1]

Source: réseau « *Salmonella* ».

Source: « *Salmonella* » network.

Antibiorésistance des salmonelles isolées de porcs reproducteurs français

Étude collaborative entre l'unité Hygiène et qualité des produits avicoles et porcins de l'Anses - Laboratoire de Ploufragan - Plouzané (Martine Denis) et le laboratoire national de référence Résistance antimicrobienne associé de Maisons-Alfort.

En application des dispositions du règlement (CE) n° 2160/2003 « zoonoses », des programmes de maîtrise des sérotypes de salmonelles d'intérêt pour la santé publique dans les troupeaux de porcs de boucherie devront être mis en place par les États membres et être opérationnels assez rapidement. Afin de pouvoir proposer aux États membres des objectifs de réduction de prévalence, et ce conformément à l'article 4-1 du règlement (CE) n° 2160/2003, la Commission a fait conduire par ceux-ci une étude d'estimation de la prévalence de la contamination par *Salmonella* spp. des porcs charcutiers abattus entre octobre 2006 et septembre 2007 et une étude d'estimation de la prévalence de *Salmonella* spp. dans les élevages de porcs reproducteurs en 2008. Afin d'obtenir des estimations de prévalence comparables entre États membres, cette étude fait l'objet d'un « programme coordonné de surveillance » au sens de l'art. 5 de la directive 2003/99/CE, dont les modalités d'exécution sont harmonisées.

Pour l'enquête sur les reproducteurs à l'élevage, ont été prises en compte les exploitations de production d'une capacité d'élevage supérieure ou égale à 50 porcs reproducteurs et dont l'ensemble couvrait au moins 80 % de la population des porcs reproducteurs en France. Au total, 158 exploitations de reproduction et 188 exploitations de production ont été considérées.

La méthode de détection de *Salmonella* spp. recommandée par le laboratoire de référence de l'Union européenne - *Salmonella* était celle décrite à l'annexe D de la norme ISO 6579.

Sept cent trente-deux isolats appartenant à 34 sérotypes différents ont été isolés. *S. Derby* représente 42 % des isolats, suivi par *S. Infantis*, 13 % des isolats. *S. Typhimurium* occupe la troisième place avec 8 % des isolats.

Un échantillonnage représentatif, une souche par sérotype et par élevage, a été analysé vis-à-vis de la résistance aux antibiotiques par détermination de la CMI⁽¹⁾ (n=111). Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

En se conformant aux recommandations d'EUCAST, peu de résistances ont été détectées. Les plus importants taux de résistance ont été identifiés pour la streptomycine, la tétracycline et les sulfamides, avec environ un tiers des souches résistantes. Aucune résistance aux quinolones n'a été détectée. Une seule souche présentait une résistance aux céphalosporines de 3^e génération.

Distribution des CMI des *Salmonella* spp. isolées lors de l'enquête de prévalence des porcs reproducteurs en élevage (exprimées en pourcentage, n=111)

Antibiotique	Concentration (mg/L)																		
	0,008	0,015	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
Ampicilline							0	84	10	0	0	0	0	6					
Céfotaxime				41	55	3	0	0	0	0	1								
Ceftazidime						30	67	3	0	0	1	0							
Acide nalidixique										97	3	0	0	0					
Ciprofloxacine	0	49	50	1	1	0	0	0	0	0	0								
Chloramphénicol									0	27	68	1	1	0	3				
Florfénicol									3	81	12	2	3	0					
Streptomycine									0	5	42	18	1	4	15	14			
Kanamycine										96	2	1	0	0	0	1			
Gentamicine						29	64	6	1	0	0	0	0						
Sulfaméthoxazole											0	0	23	35	5	0	0	0	36
Triméthoprime							94	0	1	0	0	0	0	5					
Tétracycline								22	41	0	0	0	0	3	34				

Nombre en italique : indique le pourcentage de souches avec une CMI ≥.

Nombre en gras : indique le pourcentage de souche présentant une CMI ≤.

(1) EUCAST (2008). Expert rules in antimicrobial susceptibility testing – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, version 1, avril 2008.

Antimicrobial resistance of Salmonella isolated from French breeding sows

A collaborative study conducted by the Unit for the hygiene and quality of poultry and pork products of ANSES Ploufragan - Plouzané (Martine Denis) and the associated Antimicrobial Resistance NRL in Maisons-Alfort.

In application of the provisions of regulation (EC) no. 2160/2003 on “zoonoses”, programmes to control Salmonella serovars of public health interest in pigs for slaughter must be implemented by the Member States and become operational relatively quickly. In order to recommend objectives for prevalence reduction to the Member States in accordance with Article 4-1 of regulation (EC) no. 2160/2003, the Commission has asked the States to conduct a survey for estimating the prevalence of Salmonella spp. in fattening pigs slaughtered between October 2006 and September 2007 and a survey estimating the prevalence of Salmonella spp. in breeding pigs in farms in 2008. In order to compare prevalence estimations by the different Member States, these studies were subjected to a “coordinated monitoring programme” as defined in Article 5 of Directive 2003/99/EC, whose rules of implementation have been harmonised.

For the survey on breeding pigs, were considered production farms with a breeding capacity equal to or above 50 breeding pigs, covering at least 80% of the breeding pig population in France. In all, 158 breeding farms and 188 production farms were considered.

The Salmonella spp. detection method described in Annex D of ISO standard 6579 was the method recommended by the European Union Reference Laboratory (EU-RL) for Salmonella.

Seven-hundred-and-thirty-two isolates belonging to 34 different serovars were isolated. *S. Derby* represents 42% of the isolates, followed by *S. Infantis*, with 13% of the isolates. *S. Typhimurium* is third, with 8% of the isolates.

A representative sample with one strain per serovar and per farm, was analysed for resistance to antimicrobials⁽¹⁾ (n=111). The results are shown in the table below.

Following EUCAST interpretation guidelines, few resistances were detected. The highest percentages of resistance were identified for streptomycin, tetracycline and sulfonamides, with approximately one third of the strains found to be resistant. No resistance to quinolones was detected. Only one strain showed resistance to third-generation cephalosporins.

MIC distribution of Salmonella strains isolated during the prevalence study in breeding pigs (expressed in percentage, n=111)

Antimicrobial	Concentration (mg/L)																		
	0,008	0,015	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
Ampicillin							0	84	10	0	0	0	0	6					
Cefotaxime				<i>41</i>	55	3	0	0	0	0	1								
Ceftazidime						30	67	3	0	0	1	0							
Nalidixic Acid										97	3	0	0	0					
Ciprofloxacin	0	49	50	1	1	0	0	0	0	0	0								
Chloramphenicol									0	27	68	1	1	0	3				
Florfenicol									3	81	12	2	3	0					
Streptomycin									0	5	42	18	1	4	15	14			
Kanamycin										96	2	1	0	0	0	1			
Gentamicin						29	64	6	1	0	0	0	0						
Sulfamethoxazole											0	0	23	35	5	0	0	0	36
Trimethoprim							94	0	1	0	0	0	0	5					
Tetracycline								22	41	0	0	0	0	3	34				

Number in italic: indicate the percentage of strains displaying an MIC ≥. Number in bold: indicate the percentage of strains displaying an MIC ≤.

(1) EUCAST (2008). Expert rules in antimicrobial susceptibility testing – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing, version 1, avril 2008.

Le SARM dans les élevages hébergeant des porcs reproducteurs : prévalence en France et comparaison avec les autres pays européens

Depuis 2004, des études réalisées dans différents pays ont identifié un clone particulier de *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) inhabituel chez l'Homme, le ST398 (typage MLST). Ce clone a été retrouvé chez différentes espèces animales (porcs, veaux, chevaux, volailles) et son portage humain a été mis en évidence, notamment chez des éleveurs de porcs.

Au regard de ces premières études, la Commission Européenne a décidé d'évaluer simultanément, avec un protocole commun à tous les États membres, la prévalence d'élevages contaminés par le SARM au sein d'un échantillon représentatif du cheptel porcin de chaque pays de l'Union européenne participant à cette enquête (24 États membres ainsi que la Suisse et la Norvège). Les exploitations visées étaient celles hébergeant des porcs reproducteurs, aux étages de reproduction (sélection et multiplication, n=1 368) et de production (n=3 012). Les prélèvements, réalisés entre janvier et décembre 2008, consistaient en la réalisation de cinq chiffonnettes de poussières par élevage qui étaient ensuite poolées au laboratoire. L'analyse bactériologique de chaque pool consistait en la succession de deux enrichissements sélectifs en milieu liquide puis d'un isolement sur une gélose chromogénique sélective. L'identification des colonies suspectes ainsi que la recherche du gène *mecA* ont été réalisées par PCR. Le typage moléculaire des isolats a été réalisé avec les techniques MLST et spa-typing.

Pour la France, la Direction Générale de l'Alimentation a confié cette enquête aux Directions Départementales des Services Vétérinaires pour la réalisation des prélèvements et à l'Anses pour l'analyse des échantillons. Au total, 342 élevages représentatifs de la production nationale, situés dans 66 départements, ont été inclus dans l'échantillon (157 élevages de reproduction et 185 élevages de production).

Le SARM a été détecté dans trois élevages de reproduction (1,9 % ; IC95% [0,9 – 5,0]) et dans cinq élevages de production (2,7 % ; IC95% [1,2 – 6,2]). Le typage moléculaire des huit isolats a identifié le clone attendu ST398 pour sept d'entre eux. Le huitième SARM était un ST5. Parmi les sept SARM ST398, quatre spa types différents ont été identifiés : t011 (n=2), t034 (n=2), t899 (n=2) et t2370 (n=1). Le spa type du SARM ST5 était un t002.

Le rapport de l'EFSA a montré qu'en moyenne, pour l'ensemble des 24 pays participants, les prévalences d'élevages de reproduction et de production dans lesquels le SARM a été détecté étaient respectivement de 14,0 % (IC95% [11,7 – 16,2]) et de 26,9 % (IC95% [24,4 – 29,3]). Le ST398 représentait 92,5 % de l'ensemble des SARM isolés. Ce rapport indique également que quatre pays avaient des prévalences supérieures à 30 % et que sept autres n'ont retrouvé aucun SARM.

Cette enquête, pilotée par la Commission Européenne, a permis d'établir une première cartographie des SARM dans les élevages porcins européens. Les résultats montrent la présence d'un clone largement majoritaire, le ST398, et une forte hétérogénéité des prévalences en fonction des pays. Avec moins de 3 % d'élevages positifs, la France fait partie des pays à faible prévalence.

Téléchargement du rapport EFSA : <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1376.htm>

MRSA in holdings with breeding pigs: prevalence in France and comparison with other European countries

Since 2004, a specific clone of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA), rarely isolated from humans and known as ST398, has been identified in several countries. This clone has been recovered from various animals (pigs, calves, horses and poultry) and human carriage has been detected, mainly in pig farmers.

Taking into account these new findings, the European Commission decided to assess the prevalence and diversity of methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) in primary pig production through a Union-wide baseline survey. Twenty-four Member States in addition to Norway and Switzerland participated to the study; sampling had to be representative of national production. The targeted farms were breeding holdings (n=1368) and production holdings with breeding pigs (n=3012). Five dust samples per selected farm were collected between January and December 2008 and pooled in the laboratory. Bacteriological analysis of each pool consisted of two selective enrichment broths followed by isolation on selective chromogenic agar plates. PCR was used to confirm S. aureus identification and mecA gene presence for each characteristic colony. Isolates were spa and MLST typed.

In France, the Directorate General for Food entrusted local veterinary services with sampling and ANSES with bacteriological analysis. Altogether, 342 farms located in 66 districts were sampled (157 breeding holdings and 185 production holdings).

MRSA was detected in three breeding holdings (1.9%; CI95% [0.9 – 5.0]) and five production holdings (2.7%; CI95% [1.2 – 6.2]). Molecular typing identified seven ST398s and one ST5. Among the seven ST398s, four different spa-types were identified: t011 (n=2), t034 (n=2), t899 (n=2) and t2370 (n=1). The ST5 isolate was from spa-type too2.

The EFSA report showed an average prevalence of 14.0% (CI95% [11.7 – 16.2]) and 26.9% (CI95% [24.4 – 29.3]) MRSA-positive breeding and production holdings, respectively. ST398 represented 92.5% of the isolated MRSA. While four countries had a prevalence of over 30%, seven detected no MRSA.

This study established the first cartography of MRSA in European pig holdings. MRSA ST398 is the predominant clone and prevalence is quite different depending on the country considered. With an MRSA prevalence of under 3%, France was a low-prevalence country.

The EFSA report is available at : <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1376.htm>

Résistance des bactéries sentinelles

Resistance in indicator bacteria

Les distributions des concentrations minimales inhibitrices (CMI) observées chez les *Escherichia coli* et *Enterococcus* spp. en 2007 et 2008 sont présentées dans les annexes 5, 6 et 7 selon la filière de production (poulet, dinde, porc et bovin) et l'origine du prélèvement (abattoirs, ateliers de découpe). La surveillance de la résistance des bactéries indicatrices a été arrêtée après 2007 dans la filière bovine.

Escherichia coli

Les pourcentages de résistance globaux sont regroupés dans le tableau 8 pour les bactéries indicatrices *E. coli*. Les pourcentages de résistance observés chez les souches isolées à l'abattoir sont du même ordre de grandeur que ceux observés en atelier de découpe. La tétracycline reste l'antibiotique pour lequel le pourcentage de résistance est très élevé quelle que soit la filière animale ou l'origine du prélèvement. En filière volaille, les pourcentages de résistance à l'ampicilline, au chloramphénicol, à la tétracycline et au triméthoprime sont plus élevés chez la dinde que chez le poulet.

Les pourcentages de résistance aux quinolones (acide nalidixique et ciprofloxacine) ont tendance à augmenter entre 2007 et 2008 dans toutes les filières et en particulier chez le poulet. En filière volaille (poulet et dinde), en abattoir ou en atelier de découpe, les pourcentages de résistance à la ciprofloxacine, basés sur la concentration critique définie par le CA-SFM (souches résistantes si CMI > 1 µg/ml), s'étalent entre 2,7 % et 9,7 % en 2007-2008. En tenant compte du cut-off épidémiologique défini par l'EUCAST (souches non sauvages quand CMI > 0,03 µg/ml), qui est utilisé par certains États membres pour calculer les pourcentages de souches n'ayant plus le phénotype sauvage, les pourcentages sont multipliés par 4 à 10 et s'échelonnent entre 28 % et 48 %. En effet, de nombreuses souches présentent une sensibilité diminuée avec des CMI entre 0,06 et 1 µg/ml.

La surveillance de la résistance dans la filière bovine entre 2002 et 2006 était issue pour 1/3 des veaux, 1/3 de jeunes bovins de boucherie et 1/3 de vaches de réforme allaitantes. Comme la résistance a peu évolué et restait faible par

Minimal inhibitory concentration (MIC) distributions observed in Escherichia coli and Enterococcus spp. in 2007 and 2008 are presented in Appendices 5, 6 and 7 by animal production sector (broiler chickens, turkeys, pigs and cattle) and origin of the sample (slaughterhouses, meat-cutting plants). Indicator bacteria resistance monitoring in the cattle production sector was halted after 2007.

Escherichia coli

The overall percentages of resistance are summarized in table 8 for E. coli indicator bacteria.

The percentages of resistance observed in strains from slaughterhouses are similar to those observed in meat cutting plants.

Tetracycline is the antimicrobial with the highest level of resistance overall, regardless of the animal production sector or the origin of the sample. In the poultry sector, the percentages of resistance to ampicillin, chloramphenicol, tetracycline and trimethoprim are higher in turkeys than in broiler chickens.

The percentages of resistance to quinolones (nalidixic acid and ciprofloxacin) tended to increase between 2007 and 2008 across all the animal production sectors and especially in the poultry sector.

In slaughterhouses and cutting plants in the poultry sector (broiler chickens and turkeys), the percentages of resistance to ciprofloxacin, based on the critical concentration set by the CA-SFM (resistant strains if MIC > 1 µg/ml), ranged from 2.7% to 9.7% in 2007-2008. Taking into account the epidemiological cut-off value set by EUCAST (non-wild-type strains if MIC > 0.03 µg/ml) used by some Member States to calculate the percentages of non-wild-type phenotypes, these percentages were multiplied by 4 to 10 and range from 28% to 48%. Indeed, many strains have a decreased susceptibility with an MIC of between 0.06 and 1 µg/ml.

Monitoring of resistance in the cattle production sector between 2002 and 2006 was conducted on calves (1/3), young cattle (1/3) and milk-producing cull cows (1/3). Since resistance was stable and

rapport aux autres filières, il a été décidé de suivre uniquement la filière veau en 2007.

Les pourcentages de résistance observés chez les veaux en 2007 sont plus élevés que ceux observés chez l'ensemble des bovins les années antérieures pour de nombreux antibiotiques comme l'acide nalidixique, le chloramphénicol, la ciprofloxacine, le florfenicol, la gentamicine, le triméthoprime, et sont largement plus élevés pour l'ampicilline, la streptomycine, le sulphaméthoxazole et la tétracycline. C'est peut-être à mettre en relation avec l'utilisation plus importante des antibiotiques chez les jeunes animaux.

Aucune des 137 et 118 souches d'*E. coli* isolées respectivement des porcs et des bovins en 2007 n'était porteuse d'une bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE). Par contre, 4,1 % (6/146) des souches d'*E. coli* isolées du poulet possèdent une BLSE de type CTX-M du groupe 1. Ce pourcentage est en augmentation par rapport aux années précédentes mais retombe à 2,1 % (4/189) en 2008 (BLSE de type CTX-M du groupe 1 ou SHV).

Enterococcus spp.

Les pourcentages de résistance globaux sont regroupés dans le tableau 9 pour les bactéries indicatrices *Enterococcus* spp. Entre 2007 et 2008, la surveillance de la résistance à l'avilamycine et à la clindamycine a été arrêtée et la ciprofloxacine a été introduite parmi la liste des antibiotiques testés.

On n'observe pas ou peu de résistance à l'ampicilline, à la gentamicine, à la vancomycine et aux nouveaux antibiotiques testés tels que le linézolide, la daptomycine et la tigécycline chez les *Enterococcus faecium* et *faecalis* isolés des filières volaille, porcine et bovine.

Comme pour les bactéries indicatrices *E. coli*, la tétracycline reste l'antibiotique pour lequel on retrouve les plus forts taux de résistance chez les entérocoques.

Dans la filière volaille, les pourcentages de résistance obtenus pour les souches d'*Enterococcus faecium* sont comparables chez le poulet et la dinde à l'exception de l'avilamycine pour laquelle le pourcentage de résistance, de l'ordre de 26 % et 22 % respectivement en 2005 et 2006, chute à 6 % en 2007 chez le poulet alors qu'il reste stable (20 %) chez la dinde. Le taux de résistance à l'avilamycine est seulement de 2 % chez le poulet en 2008 pour *Enterococcus faecalis*.

remained low compared to the other sectors, only the calf sector was studied in 2007. The percentages of resistance observed in calves in 2007 were higher than those observed in all the cattle production sectors taken together during the previous years for a number of antimicrobials, including nalidixic acid, chloramphenicol, ciprofloxacin, florfenicol, gentamicin and trimethoprim, and were much higher for ampicillin, streptomycin, sulphamethoxazole and tetracycline. The high rate of use of antimicrobials in young animals may explain this higher percentage of resistance.

None of the 137 and 118 strains of E. coli isolated respectively from the pig and cattle sectors in 2007 carried an extended spectrum beta-lactamase (ESBL) enzyme. However, 4.1% (6/146) of E. coli strains isolated from broiler chickens produced a CTX-M group 1 ESBL. This percentage was higher than the previous years but decreased in 2008 to 2.1% (4/189) (CTX-M group1 or SHV gene).

Enterococcus spp.

The overall percentages of resistance are summarized in Table 9 for Enterococcus spp. indicator bacteria. Between 2007 and 2008, the monitoring of resistance to avilamycin and clindamycin was stopped and ciprofloxacin was added to the list of antibiotics tested.

We observed no resistance or low resistance to ampicillin, gentamicin, vancomycin or to the new antimicrobials tested which included linezolid, daptomycin and tigecyclin in Enterococcus faecium and faecalis isolated from the poultry, pig and cattle sectors.

As in E. coli indicator bacteria, tetracycline remains the antimicrobial with the highest percentage of resistance in Enterococcus spp.

In the poultry sector, the percentages of resistance for Enterococcus faecium strains were similar in broiler chickens and in turkeys, with the exception of avilamycin, for which the percentages of resistance were 26% and 22% respectively in 2005 and 2006, and fell to 6% in 2007 in broiler chickens while remaining stable in turkeys (20%). In 2008, the percentage of resistance to avilamycin in broiler chickens was only 2% for Enterococcus faecalis.

Dernier fait marquant, les taux de résistance à l'érythromycine qui étaient élevés les années précédentes dans la filière porcine (70,7 % en 2005 et 55,4 % en 2006) ont baissé en 2007 et 2008 pour atteindre respectivement des pourcentages de 45,5 % et 27,1 %. La diminution de la résistance à l'érythromycine dans la filière porcine restera à confirmer en 2009 et 2010.

Lastly, the percentage of resistance to erythromycin was high in the previous years in the pig sector (70.7% in 2005 and 55.4% in 2006) but decreased in 2007 and 2008 to 45.5% and 27.1% respectively. This decrease in erythromycin resistance in pigs awaits confirmation in 2009 and 2010.

Tableau 8. Pourcentage de résistance [IC95%] des souches d'*Escherichia coli*, isolées des différentes filières animales en 2007 et 2008, en abattoir pour les fèces ou en atelier de découpe pour les viandes

*Table 8. Resistance percentage [IC95%] of *Escherichia coli* strains isolated from different animal production sectors in 2007 and 2008, in slaughterhouses for faeces or in meat-cutting plants for meats*

Antibiotique Antimicrobial	Année Year	Poulet / Poultry		Dinde / Turkey		Porc / Pig		Bovin / Cattle
		Poulet Abattoir Poultry slaughterhouse	Viande de poulet Broiler meat	Dinde Abattoir Turkey slaughterhouse	Viande de dinde Turkey meat	Porc Abattoir Pigs slaughterhouse	Viande de porc Pork	Veaux Abattoir Veal slaughterhouse
		2007 : n=146 2008 : n=189	2007 : n=240 2008 : n=151	2007 : n=246	2007 : n=137 2008 : n=155	2007 : n=137 2008 : n=169	2007 : n=102 2008 : n=100	2007 : n=118
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	2007	26,0 [18,9 - 33,1]	30,0 [24,2 - 35,8]	23,6 [18,3 - 28,9]	27,0 [19,6 - 34,4]	2,9 [0,1 - 5,7]	3,9 [0,2 - 7,7]	16,9 [10,2 - 23,7]
	2008	33,3 [26,6 - 40,1]	42,4 [34,5 - 50,3]		29,0 [21,9 - 36,2]	4,1 [1,1 - 7,1]	11,0 [4,9 - 17,1]	
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	2007	39,0 [31,1 - 47,0]	45,0 [38,7 - 51,3]	61,8 [55,7 - 67,9]	68,6 [60,8 - 76,4]	21,9 [15,0 - 28,8]	27,5 [18,8 - 36,1]	62,7 [54,0 - 71,4]
	2008	49,2 [42,1 - 56,3]	42,4 [34,5 - 50,3]		60,6 [53,0 - 68,3]	23,7 [17,3 - 30,1]	25,0 [16,5 - 33,5]	
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	2007	4,8 [1,3 - 8,3]	2,5 [0,5 - 4,5]	0,8 [0 - 1,9]	1,5 [0 - 3,5]	0,0 [0 - 2,2]	1,0 [0 - 2,9]	0,0 [0 - 2,5]
	2008	1,6 [0 - 3,4]	3,3 [0,5 - 6,2]		1,9 [0 - 4,1]	1,8 [0 - 3,8]	4,0 [0,2 - 7,8]	
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	2007	0,0 [0 - 2,0]	0,8 [0 - 2,0]	0,4 [0 - 1,2]	1,5 [0 - 3,5]	0,7 [0 - 2,2]	0,0 [0 - 2,9]	0,0 [0 - 2,5]
	2008	0,5 [0 - 1,6]	3,3 [0,5 - 6,2]		1,9 [0 - 4,1]	0,0 [0 - 1,8]	3,0 [0 - 6,3]	
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	2007	5,5 [1,8 - 9,2]	11,7 [7,6 - 15,7]	17,1 [12,4 - 21,8]	20,4 [13,7 - 27,2]	13,9 [8,1 - 19,7]	11,8 [5,5 - 18,0]	28,0 [19,9 - 36,1]
	2008	6,9 [3,3 - 10,5]	7,3 [3,1 - 11,4]		21,3 [14,8 - 27,7]	15,4 [9,9 - 20,8]	10,0 [4,1 - 15,9]	
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	2007	2,7 [0,1 - 5,4]	3,3 [1,1 - 5,6]	4,9 [2,2 - 7,6]	4,4 [1,0 - 7,8]	0,0 [0 - 2,2]	2,9 [0 - 6,2]	11,9 [6,0 - 17,7]
	2008	6,9 [3,3 - 10,5]	5,3 [1,7 - 8,9]		9,7 [5,0 - 14,3]	0,6 [0 - 1,8]	3,0 [0 - 6,3]	
Florfénicol <i>Florfenicol</i>	2007	0,0 [0 - 2,0]	0,8 [0 - 2,0]	0,0 [0 - 1,2]	0,0 [0 - 2,2]	0,7 [0 - 2,2]	1,0 [0 - 2,9]	11,0 [5,4 - 16,7]
	2008	0,0 [0 - 1,6]	0,0 [0 - 2,0]		0,6 [0 - 1,9]	1,8 [0 - 3,8]	0,0 [0 - 3,0]	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	2007	3,4 [0,5 - 6,4]	3,3 [1,1 - 5,6]	2,8 [0,8 - 4,9]	4,4 [1,0 - 7,8]	0,0 [0 - 2,2]	1,0 [0 - 2,9]	11,0 [5,4 - 16,7]
	2008	0,5 [0 - 1,6]	4,0 [0,9 - 7,1]		5,2 [1,7 - 8,6]	0,0 [0 - 1,8]	2,0 [0 - 4,7]	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	2007	34,9 [27,2 - 42,7]	38,8 [32,6 - 44,9]	43,5 [37,3 - 49,7]	45,3 [36,9 - 53,6]	56,2 [47,9 - 64,5]	52,9 [43,3 - 62,6]	72,9 [64,9 - 80,9]
	2008	38,1 [31,2 - 45,0]	41,1 [33,2 - 48,9]		40,6 [32,9 - 48,4]	51,5 [43,9 - 59,0]	42,0 [32,3 - 51,7]	
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	2007	48,6 [40,5 - 56,7]	52,1 [45,8 - 58,4]	56,1 [49,9 - 62,3]	53,3 [44,9 - 61,6]	54,0 [45,7 - 62,4]	47,1 [37,4 - 56,7]	72,9 [64,9 - 80,9]
	2008	47,6 [40,5 - 54,7]	53,6 [45,7 - 61,6]		53,5 [45,7 - 61,4]	51,5 [43,9 - 59,0]	37,0 [27,5 - 46,5]	
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	2007	73,3 [66,1 - 80,5]	79,2 [74,0 - 84,3]	93,9 [90,9 - 96,9]	93,4 [89,3 - 97,6]	75,9 [68,8 - 83,1]	70,6 [61,7 - 79,4]	90,7 [85,4 - 95,9]
	2008	76,2 [70,1 - 82,3]	82,8 [76,8 - 88,8]		90,3 [85,7 - 95,0]	72,2 [65,4 - 78,9]	56,0 [46,3 - 65,7]	
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	2007	34,9 [27,2 - 42,7]	32,9 [27,0 - 38,9]	50,0 [43,8 - 56,2]	39,4 [31,2 - 47,6]	46,7 [38,4 - 55,1]	35,3 [26,0 - 44,6]	33,1 [24,6 - 41,5]
	2008	40,7 [33,7 - 47,7]	39,1 [31,3 - 46,9]		49,0 [41,2 - 56,9]	41,4 [34,0 - 48,8]	35,0 [25,7 - 44,3]	

Tableau 9. Pourcentage de résistance [IC95%] des souches d'*Enterococcus faecium* et d'*Enterococcus faecalis*, isolées en abattoir pour différentes filières animales en 2007 et 2008

Table 9. Resistance percentage [CI95%] of Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis strains isolated in slaughterhouses from different animal production sectors in 2007 and 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	Année <i>Year</i>	Poulet Abattoir <i>Poultry slaughterhouse</i>		Porc Abattoir <i>Pigs slaughterhouse</i>	Dinde Abattoir <i>Turkey slaughterhouse</i>	Veaux Abattoir <i>Veal slaughterhouse</i>
		<i>E. faecalis</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. faecium</i>	<i>E. faecium</i>
		2008 : n=100	2007 : n=132 2008 : n=110	2007 : n=55 2008 : n=48	2007 : n=156	2007 : n=92
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	2007		6,8 [2,5 – 11,1]	0,0 [0 – 5,3]	0,0 [0 – 1,9]	8,7 [2,9 – 14,5]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	6,4 [1,8 – 10,9]	0,0 [0 – 6,1]		
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	2007		6,1 [2,0 – 10,1]	0,0 [0 – 5,3]	19,9 [13,6 – 26,1]	0,0 [0 – 3,2]
	2008	2,0 [0 – 4,7]		0,0 [0 – 6,1]		
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	2007		3,0 [0,1 – 6,0]	0,0 [0 – 5,3]	9,0 [4,5 – 13,5]	4,3 [0,2 – 8,5]
	2008	14,0 [7,2 – 20,8]	0,9 [0 – 2,7]	0,0 [0 – 6,1]		
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	2007					
	2008		0,9 [0 – 2,7]			
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	2007		72,3 [64,2 – 80,3]	85,5 [76,1 – 94,8]	78,8 [72,4 – 85,3]	84,8 [77,4 – 92,1]
	2008	97,0 [93,7 – 100]		72,9 [60,3 – 85,5]		
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	2007		0,0 [0 – 2,5]	1,8 [0 – 5,3]	1,3 [0 – 3,0]	0,0 [0 – 3,2]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	1,8 [0 – 4,3]	0,0 [0 – 6,1]		
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	2007		54,5 [46,1 – 63,0]	45,5 [32,3 – 58,6]	59,0 [51,3 – 66,7]	51,1 [40,9 – 61,3]
	2008	69,0 [59,9 – 78,1]	54,5 [45,2 – 63,9]	27,1 [14,5 – 39,7]		
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	2007		0,0 [0 – 2,2]	0,0 [0 – 5,3]	0,0 [0 – 1,9]	0,0 [0 – 3,2]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	0,0 [0 – 2,7]	0,0 [0 – 6,1]		
Linézolide <i>Linezolid</i>	2007		0,0 [0 – 2,5]	0,0 [0 – 5,3]	0,0 [0 – 1,9]	0,0 [0 – 3,2]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	1,8 [0 – 4,3]	2,1 [0 – 6,1]		
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	2007		6,7 [2,2 – 11,2]	7,3 [0,4 – 14,1]	18,6 [12,5 – 24,7]	15,2 [7,9 – 22,6]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	2,7 [0 – 5,8]	12,5 [3,1 – 21,9]		
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	2007		28,8 [21,1 – 36,5]	41,8 [28,8 – 54,9]	30,8 [23,5 – 38,0]	39,1 [29,2 – 49,1]
	2008	26,0 [17,4 – 34,6]	22,7 [14,9 – 30,6]	41,7 [27,7 – 55,6]		
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	2007		92,4 [87,9 – 96,9]	78,2 [67,3 – 89,1]	98,1 [95,9 – 100]	56,5 [46,4 – 66,7]
	2008	91,0 [85,4 – 96,6]	89,1 [83,3 – 94,9]	72,9 [60,3 – 85,5]		
Tigécycline <i>Tigecycline</i>	2007		0,8 [0 – 2,5]	0,0 [0 – 5,3]	0,0 [0 – 1,9]	0,0 [0 – 3,2]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	0,0 [0 – 2,7]	0,0 [0 – 6,1]		
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	2007		0,0 [0 – 2,2]	0,0 [0 – 5,3]	0,0 [0 – 1,9]	0,0 [0 – 3,2]
	2008	0,0 [0 – 3,0]	1,8 [0 – 4,3]	2,1 [0 – 6,1]		

Résistance des bactéries pathogènes vétérinaires

Resistance in pathogenic veterinary bacteria

Résistance des *E. coli* isolés au cours d'infections chez l'animal (Résapath)

Résistance des *E. coli* isolés de pathologies chez la dinde et le poulet (poulet de chair et poules pondeuses) (Tableaux 10 et 11).

En 2008, chez ces deux espèces animales, plus de 90 % des *E. coli* étaient sensibles au ceftiofur, à la néomycine, à la gentamicine et à l'enrofloxacin. Entre 2003 et 2008, les pourcentages n'ont pas évolué pour ces trois derniers antibiotiques. En revanche, le taux de souches sensibles au ceftiofur a diminué. Chez les *E. coli* résistants à cette céphalosporine de 3^e génération, le principal mécanisme rencontré était la production de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) de type CTX-M.

Malgré la stabilité des pourcentages d'*E. coli* sensibles à l'enrofloxacin (fluoroquinolone), les taux de souches sensibles à la fluméquine ou à l'acide oxolinique (quinolones) ont nettement diminué. Il y a donc un risque d'observer également une diminution pour la fluoroquinolone dans les prochaines années.

Les pourcentages d'*E. coli* sensibles à l'amoxicilline ou à la tétracycline étaient les plus faibles parmi les différents antibiotiques fréquemment testés. Chez le poulet, ces pourcentages ont diminué entre 2003 et 2008. Pour les *E. coli* isolés chez la dinde, le taux de souches sensibles a diminué pour l'amoxicilline mais il a augmenté pour la tétracycline.

Chez ces deux espèces animales, les pourcentages d'*E. coli* sensibles à l'association triméthoprime-sulfamide ont augmenté entre 2003 et 2008.

Résistance des *E. coli* isolées de pathologies chez le porc (Tableau 12)

Comme chez la volaille, le pourcentage d'*E. coli* sensibles au ceftiofur était supérieur à 90 % en 2008, mais il a diminué entre 2003 et 2008 avec l'augmentation du nombre de souches produisant des BLSE de type CTX-M.

Entre 80 % et 90 % des *E. coli* étaient sensibles aux aminosides (néomycine et gentamicine) ou aux fluoroquinolones (enrofloxacin)

Resistance in E. coli strains isolated from infected animal sources (RESAPATH)

Resistance in E. coli strains isolated from infected turkeys and chickens (broilers and laying hens) (Tables 10 and 11).

In 2008, for these two animal species, more than 90% of E. coli were susceptible to ceftiofur, neomycin, gentamicin and enrofloxacin. Between 2003 and 2008, these percentages were stable for these last three antimicrobials. On the other hand, the ratio of strains susceptible to ceftiofur decreased. The resistance to this third-generation cephalosporin was due, for a majority of resistant E. coli, to the production of extended-spectrum beta-lactamases (ESBL) belonging to the CTX-M group.

Despite the stability of percentages of E. coli susceptible to enrofloxacin (fluoroquinolone), the ratio of strains susceptible to flumequine and oxolinic acid (quinolones) clearly decreased. So there is a risk that fluoroquinolone susceptibility may also decline in the coming years.

Percentages of E. coli susceptible to amoxicillin or to tetracycline were lowest among the frequently tested antimicrobials. For chicken, these percentages decreased between 2003 and 2008. For E. coli isolated from turkey, the ratio of susceptible strains decreased for amoxicillin but increased for tetracycline.

In both of these animal species, the percentages of E. coli susceptible to a trimethoprim-sulphonamide combination increased between 2003 and 2008.

Resistance in E. coli strains isolated from infected swine (Table 12)

As was the case for poultry, the percentage of E. coli susceptible to ceftiofur was superior to 90% in 2008, but it decreased between 2003 and 2008 with the increase of the number of ESBL-producing (CTX-M group) E. coli.

Between 80% and 90% of E. coli were susceptible to aminosides (neomycin and gentamicin) or to fluoroquinolones (enrofloxacin and marbofloxacin). These percentages, and those concerning

et marbofloxacin). Ces pourcentages, ainsi que ceux concernant les quinolones (fluméquine et acide oxolinique) ont diminué entre 2003 et 2008.

Les taux de souches sensibles à l'amoxicilline ou à la tétracycline étaient faibles (respectivement 39,7 % et 16,6 %) et stables depuis 2003.

Pour les *E. coli* isolés d'infections porcines, le pourcentage de sensibilité à l'association triméthoprim-sulfamide était nettement inférieur à ceux observés chez la dinde ou le poulet, quelle que soit l'année de surveillance. Néanmoins, comme chez la volaille, ce pourcentage a augmenté.

Résistance des *E. coli* isolés de pathologies chez les bovins (Tableau 13)

Chez les bovins, les bactéries résistantes sont principalement retrouvées dans les pathologies néo-natales, et tout particulièrement dans les infections digestives du veau (diarrhées). Ainsi, seuls 14 % des *E. coli* isolés en pathologie digestive chez les jeunes restent sensibles à l'amoxicilline, alors que cette proportion de sensibilité est de 72 % chez les *E. coli* isolés de mammites. Le tableau 13 montre, sur 1 653 souches isolées en 2008, les proportions de sensibilité observées pour l'ensemble des antibiotiques testés chez le veau.

Comme dans les autres filières animales, la diminution de sensibilité observée pour ces C3G et C4G témoigne de l'augmentation de la prévalence d'enzymes de type bêta-lactamase à spectre étendu (BLSE), et notamment des céfotaximases de type CTX-M, et de la présence d'enzymes de type céphalosporinase. Aucune résistance aux carbapénèmes n'a été détectée à ce jour chez les *E. coli* isolés de bovins.

On peut noter que les proportions de sensibilité aux fluoroquinolones des souches d'*E. coli* issues de pathologie digestive varient selon la molécule testée, la marbofloxacin étant la fluoroquinolone la plus testée. Plus globalement, 50 % d'entre elles présentent une résistance ou une diminution de sensibilité (intermédiaire) aux quinolones. En outre, 25 à 30 % des souches *E. coli* présentent une résistance franche aux fluoroquinolones qui suggère l'acquisition de mutations chromosomiques dans les gènes classiquement impliqués.

quinolones (flumequine and oxolinic acid) decreased between 2003 and 2008.

The ratio of strains susceptible to amoxicillin or to tetracycline was low (39.7% and 16.6% respectively) and has been stable since 2003.

For E. coli isolated from infected pigs, the percentage of susceptibility to a trimethoprim-sulphonamide combination was clearly lower than those observed in turkey or chicken, regardless of the year of monitoring. Nevertheless, like in poultry, this percentage increased.

Résistance in *E. coli* isolates from cattle (Table 13)

In cattle, resistant bacteria are mainly reported in neonatal pathologies and in particular in digestive infections in calves (diarrhoea). Yet, only 14% of the E. coli isolates from calves remain susceptible to amoxicillin compared to 72% when isolated from dairy cow mastitis. Percentages of susceptibility to all the antimicrobials tested are shown in Table 13 (1,653 isolates in 2008).

Similarly to what is being observed for pigs and poultry, the decreased susceptibility to third- and fourth-generation cephalosporins in cattle is related to a growing prevalence of Extended-Spectrum Beta-Lactamases (ESBLs), mostly cefotaximases of the CTX-M group as well as the presence of plasmid-borne cephalosporinase enzymes. Resistance to carbapenems has never been observed until now in E. coli isolates from cattle.

Percentages of susceptibility to fluoroquinolones of E. coli strains from digestive pathologies may vary depending on the antimicrobial tested (marbofloxacin has been routinely tested more frequently than the other fluoroquinolones). Globally, 50% of the E. coli isolates were resistant (or demonstrated intermediate-level susceptibility) to quinolones. Additionally, 25 to 30% of the E. coli isolates were highly resistant to fluoroquinolones, which suggests the presence of point mutations within the most commonly involved genes.

Tableau 10. Sensibilité aux antibiotiques des souches d'*E. coli* isolées au cours d'infections chez la dinde entre 2003 et 2008

Table 10. Antimicrobial susceptibility among E. coli isolated from infected turkeys between 2003 and 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	2003		2004		2005		2006		2007		2008		Cochran-Armitage test trend
	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S	
Amoxicilline <i>Amoxicillin</i>	980	44,9	1007	46,4	1259	44,6	1144	38,8	1248	40,0	1136	41,1	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Ceftiofur <i>Ceftiofur</i>	967	99,6	962	99,9	1191	100,0	1082	99,5	913	99,1	1059	96,8	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Néomycine <i>Neomycin</i>	823	90,9	865	94,5	796	94,2	695	94,8	912	93,8	599	94,7	Stable* <i>Stable*</i>
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	824	98,8	865	98,6	801	98,8	698	98,3	626	99,0	928	97,6	Stable* <i>Stable*</i>
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	775	12,4	757	7,9	648	8,0	991	10,0	1205	15,7	1100	15,4	Stable* <i>Stable*</i>
Triméthoprime / Sulfamide <i>Trimethoprim / Sulphonamide</i>	837	55,9	830	55,4	773	56,0	770	57,4	1012	67,1	1206	70,0	Augmentation*** <i>Increase***</i>
Fluméquine <i>Flumequine</i>	1006	78,6	1010	76,6	1269	73,1	1150	72,7	1333	70,7	1190	68,7	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Ac. oxolinique <i>Oxolinic acid</i>	814	81,9	819	79,5	766	76,6	768	74,3	1132	71,0	1123	69,7	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Enrofloxacin <i>Enrofloxacin</i>	849	92,9	900	91,4	868	94,9	1150	93,6	1017	91,7	1205	93,4	Stable* <i>Stable*</i>

* $p \geq 0,01$

** $0,01 < p \leq 0,001$

*** $p < 0,001$

n = nombre de souches testées.

% S : pourcentage de souches sensibles.

n = number of isolates tested.

%S: percentage of susceptible isolates.

Tableau 11. Sensibilité aux antibiotiques des souches d'*E. coli* isolées d'infections chez le poulet (poulet de chair et poule pondeuse) entre 2003 et 2008

Table 11. Antimicrobial susceptibility among E. coli isolated from infected chickens (broiler and laying hen) between 2003 and 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	2003		2004		2005		2006		2007		2008		Cochran-Armitage test trend
	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S	n	% S	
Amoxicilline <i>Amoxicillin</i>	555	56,0	556	54,3	566	57,6	561	55,1	543	51,7	1017	48,6	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Ceftiofur <i>Ceftiofur</i>	567	99,5	547	99,8	555	99,6	541	99,3	539	96,8	793	94,1	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Néomycine <i>Neomycin</i>	558	94,6	543	94,7	515	92,6	500	96,0	550	95,3	651	95,1	Stable* <i>Stable*</i>
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	560	96,8	542	96,3	515	93,0	505	94,7	423	96,2	907	95,0	Stable* <i>Stable*</i>
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	568	29,6	488	27,7	513	25,5	560	23,9	557	24,1	1056	20,2	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Triméthoprim / Sulfamide <i>Trimethoprim / Sulphonamide</i>	577	64,5	540	63,1	514	69,1	524	66,6	564	67,6	1063	73,1	Augmentation*** <i>Increase***</i>
Fluméquine <i>Flumequin</i>	587	65,8	556	72,1	554	68,8	562	61,0	556	60,6	1015	56,4	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Ac. oxolinique <i>Oxolinic acid</i>	552	67,6	532	73,3	504	69,0	519	60,1	526	60,3	984	57,1	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Enrofloxacin <i>Enrofloxacin</i>	582	89,9	551	90,0	521	92,9	564	92,4	558	90,7	1053	90,4	Stable* <i>Stable*</i>

* $p \geq 0,01$

** $0,01 < p \leq 0,001$

*** $p < 0,001$

n = nombre de souches testées.

% S : pourcentage de souches sensibles.

n = number of isolates tested.

%S: percentage of susceptible isolates.

Tableau 12. Sensibilité aux antibiotiques des souches d'*E. coli* isolées en pathologie porcine entre 2003 et 2008
Table 12. Antimicrobial susceptibility among *E. coli* isolated from infected pigs between 2003 and 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	2003		2004		2005		2006		2007		2008		Cochran- Armitage test p value
	n	%S	n	%S	n	%S	n	%S	n	%S	n	%S	
Amoxicilline <i>Amoxicillin</i>	1260	42,3	1323	42,3	1063	45,0	1135	43,3	1244	38,3	1466	39,7	Stable* <i>Stable*</i>
Ceftiofur <i>Ceftiofur</i>	1362	99,9	1412	99,2	1112	99,0	1179	98,1	1309	96,1	1493	94,4	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Néomycine <i>Neomycin</i>	1123	85,8	1154	88,0	891	87,2	911	87,3	1138	86,3	1206	81,1	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Gentamicine <i>Gentamycin</i>	1147	93,2	1166	93,5	1084	93,4	1162	94,9	1096	93,4	1169	89,1	Diminution** <i>Decrease**</i>
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	1356	14,3	1361	16,2	835	15,3	877	20,5	1112	18,0	1216	16,6	Stable* <i>Stable*</i>
Triméthoprime / Sulfamide <i>Trimethoprim / Sulphonamide</i>	1364	31,7	1400	32,1	1079	35,4	1151	35,9	1273	37,5	1498	35,6	Augmentation*** <i>Increase***</i>
Fluméquine <i>Flumequine</i>	1256	74,4	1320	74,6	1058	75,2	1135	71,9	1164	70,0	1338	71,2	Diminution** <i>Decrease**</i>
Ac. oxolinique <i>Oxolinic acid</i>	1310	77,9	1383	76,1	1066	76,9	1114	72,0	1164	68,6	1368	69,7	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Enrofloxacin <i>Enrofloxacin</i>	1240	89,5	1411	90,2	1113	88,4	1136	88,6	1253	86,2	1494	86,9	Diminution*** <i>Decrease***</i>
Marbofloxacin <i>Marbofloxacin</i>	1240	94,0	1316	94,9	1099	91,6	1180	91,3	1214	89,2	1334	89,8	Diminution*** <i>Decrease***</i>

* $p \geq 0,01$
** $0,01 < p \leq 0,001$
*** $p < 0,001$

n = nombre de souches testées.
% S : pourcentage de souches sensibles.

n = number of isolates tested.
%S: percentage of susceptible isolates.

Tableau 13. Sensibilité aux antibiotiques des souches d'*E. coli* isolées en pathologie bovine (veaux) en 2008
Table 13. Antimicrobial susceptibility among *E. coli* isolated from infected cattle (calves) in 2008

Antibiotique / Antimicrobial	N	% S
Amoxicilline / <i>Amoxicillin</i>	1 444	14
Amoxicilline + Ac Clavulanique / <i>Amoxicillin + Clavulanic Acid</i>	1 625	41
Ticarcilline / <i>Ticarcillin</i>	164	13
Ticarcilline + Ac Clavulanique / <i>Ticarcillin + Clavulanic Acid</i>	164	20
Pipéracilline / <i>Piperacillin</i>	164	23
Pipéracilline + Tazobactam / <i>Piperacillin + Tazobactam</i>	164	85
Céfalexine / <i>Cephalexin</i>	1 075	69
Céfalothine / <i>Cephalothin</i>	511	68
Céfuroxime / <i>Cefuroxime</i>	317	50
Céfoxitine / <i>Cefoxitin</i>	1 226	90
Céfopérazone / <i>Cefoperazone</i>	769	77
Ceftiofur / <i>Ceftiofur</i>	1 626	95
Céfotaxime / <i>Cefotaxime</i>	65	68
Ceftazidime / <i>Ceftazidime</i>	84	74
Cefquinome / <i>Cefquinome</i>	702	89
Céfépime / <i>Cefepime</i>	163	86
Imipénème / <i>Imipenem</i>	58	100
Aztréonam / <i>Aztreonam</i>	58	67
Streptomycine 10 Ui / <i>Streptomycin 10 IU</i>	910	12
Gentamicine 10 Ui / <i>Gentamicin 10 IU</i>	1 644	80
Kanamycine 30 Ui / <i>Kanamycin 30 IU</i>	756	43
Tobramycine / <i>Tobramycin</i>	58	72
Néomycine / <i>Neomycin</i>	981	38
Amikacine / <i>Amikacin</i>	58	100
Nétilmicine / <i>Netilmicin sulfate</i>	58	83
Tétracycline / <i>Tetracycline</i>	1 598	14
Colistine / <i>Colistin</i>	1 646	98
Chloramphénicol / <i>Chloramphenicol</i>	147	37
Florfénicol / <i>Florfenicol</i>	1 541	81
Acide Oxolinique / <i>Oxolinic Acid</i>	530	48
Acide Nalidixique / <i>Nalidixic Acid</i>	729	52
Fluméquine / <i>Flumequine</i>	847	52
Ofloxacine / <i>Ofloxacin</i>	58	47
Enrofloxacine / <i>Enrofloxacin</i>	1 460	68
Marbofloxacine / <i>Marbofloxacin</i>	1 555	75
Sulfamides / <i>Sulphonamides</i>	344	14
Triméthoprime / <i>Trimethoprim</i>	277	69
Triméthoprime-Sulfamides / <i>Trimethoprim - Sulphonamides</i>	1 563	58

Le Résapath intègre les animaux de compagnie

Depuis sa création en 1983, le réseau de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales en France n'a cessé d'étendre son périmètre. Mis en place initialement sous le nom de Résabo (pour bovins), il a ensuite été élargi à la surveillance des filières porcs et volailles, affichant ainsi une couverture complète des trois secteurs majeurs de production animale en France.

Ce réseau, aujourd'hui sous le nom de Résapath, s'attache également à démontrer une progression constante de la représentativité de ses données, comme en atteste l'évolution importante du nombre d'antibiogrammes collectés par an (2004 : 5 000 antibiogrammes/an – 2008 : plus de 18 000 antibiogrammes/an).

Ainsi, dans la poursuite de ses objectifs, le Résapath a récemment intégré la surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries pathogènes des animaux de compagnie, principalement carnivores, mais également provenant d'autres groupes animaux (oiseaux, rongeurs, reptiles...).

À l'origine de maladies parfois très sévères (atteintes cutanées, par exemple), les bactéries pathogènes de ces animaux sont soumises aux traitements antibiotiques, dans un contexte de soin qui diffère sensiblement de celui présidant aux démarches thérapeutiques en élevage (objectifs et modalités des traitements, nature des molécules utilisées...).

La surveillance de cette population animale s'inscrit également dans le cadre évident de transmission possible, par contact direct, de bactéries résistantes animales à l'Homme, ou réciproquement, de transmission à l'animal, de bactéries résistantes d'origine humaine. À ce titre, un exemple récent de la littérature rapporte la transmission, en Allemagne, d'une souche SARM ST398 en portage chez un chien, probablement transmis au chien par son propriétaire (de profession vétérinaire), lui-même l'ayant acquis au contact de porcs (Nienhoff et al., 2009).

Enfin, il convient de rappeler que certaines bactéries pathogènes animales présentent une spécificité d'hôte relativement marquée. Les récentes données européennes sur l'émergence de souches de *Staphylococcus pseudintermedius* résistants à la méticilline chez le chien en constituent un exemple (Perreten et al., 2010).

Cette évolution du Résapath constitue donc une étape de plus dans la surveillance de l'antibiorésistance animale, qui contribuera à documenter au cours des années les tendances dans les différents secteurs de la prescription antibiotique en France.

Références

Nienhoff, U., Kadlec, K., Chaberny, I.F., Verspohl, J., Gerlach, G.F., Schwarz, S., Simon, D., Nolte, I., 2009, Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains between humans and dogs : two case reports. J Antimicrob Chemother 64, 660-602.

Perreten, V., Kadlec, K., Schwarz, S., Gronlund Andersson, U., Finn, M., Greko, C., Moodley, A., Kania, S.A., Frank, L.A., Bemis, D.A., Franco, A., Iurescia, M., Battisti, A., Duim, B., Wagenaar, J.A., van Duijkeren, E., Weese, J.S., Fitzgerald, J.R., Rossano, A., Guardabassi, L., 2010, Clonal spread of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in Europe and North America : an international multicentre study. J Antimicrob Chemother 65, 1145-1154.

RESAPATH now includes household pets

Since its creation in 1983 the French surveillance network for antimicrobial resistance in pathogenic bacteria of animal origin has constantly extended its representativeness. Initially called Résabo (for cattle), it was then extended to the monitoring of pigs and poultry, hence fully covering all three major animal production sectors in France.

Now called Résapath, this network also strives to demonstrate the constant progression of the representativeness of its data, as the high increase in the number of antibiograms collected annually attests (2004: 5,000 antibiograms / year – 2008: over 18 000 antibiograms/year).

In line with its objectives, Résapath recently added to its activities the surveillance of antimicrobial resistance in pathogenic bacteria from household, mainly carnivorous, pets as well as from other groups of animals (birds, rodents, reptiles, etc.). Pathogenic bacteria from these animals, which can cause a number of very serious diseases (skin diseases, etc.), are exposed to antibiotic treatments in a therapeutic context very different from that used in animal farming (treatment goals and methods, nature of the products used, etc.).

The surveillance of this animal population is also relevant, owing to the clear risk of transmission, by direct contact, of resistant bacteria from animals to humans, or of transmission of resistant bacteria from humans to animals. A recent example of this from the literature is the report of transmission of a SARM ST398 strain carried by a German dog, and probably transmitted to the dog by its owner (a veterinary professional) who acquired it through contact with pigs (Nienhoff et al., 2009).

In conclusion, it should be emphasised that certain pathogenic bacteria in animals have relatively specific host ranges. One example of this is found in the recent European data on the emergence of *Staphylococcus pseudintermedius* strains resistant to methicillin in dogs (Perreten et al., 2010).

These Résapath developments are an additional step forward in the surveillance of antimicrobial resistance in animals which will provide data on trends over the years in the various sectors prescribing antibiotics in France.

References

Nienhoff, U., Kadlec, K., Chaberny, I.F., Verspohl, J., Gerlach, G.F., Schwarz, S., Simon, D., Nolte, I., 2009, Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains between humans and dogs: two case reports. *J Antimicrob Chemother* 64, 660-662.

Perreten, V., Kadlec, K., Schwarz, S., Gronlund Andersson, U., Finn, M., Greko, C., Moodley, A., Kania, S.A., Frank, L.A., Bemis, D.A., Franco, A., Iurescia, M., Battisti, A., Duim, B., Wagenaar, J.A., van Duijkeren, E., Weese, J.S., Fitzgerald, J.R., Rossano, A., Guardabassi, L., 2010, Clonal spread of methicillin-resistant *Staphylococcus pseudintermedius* in Europe and North America: an international multicentre study. *J Antimicrob Chemother* 65, 1145-1154.

Du nouveau : Le Rés@path crée son site Internet

Le Résapath surveille l'antibiorésistance des bactéries pathogènes animales en France. Il fonctionne en partenariat entre l'Anses (Laboratoires de Lyon et de Ploufragan - Plouzané) et des laboratoires d'analyses vétérinaires publics ou privés français participant volontairement au réseau.

Ce réseau mettra prochainement en ligne son site Internet.

Une partie des rubriques de ce site sera accessible à tous : description du réseau et de son fonctionnement, publications scientifiques, normes, liens utiles... Le rapport annuel du réseau en version française et anglaise sera notamment téléchargeable *via* la partie publique du site.

D'autres rubriques seront réservées aux laboratoires participants : les documents du réseau (résultats des essais inter-laboratoires...) et la foire aux questions (FAQ) regroupant des questions/réponses techniques relatives à divers sujets comme l'antibiogramme, la lecture interprétative, l'antibiorésistance ou encore le fonctionnement du Résapath. Les laboratoires participants auront aussi la possibilité de soumettre d'autres questions à l'équipe du Résapath via une page dédiée sur le site.

Ce site Internet permettra une diffusion rapide et conviviale des informations entre les membres du réseau. Il permettra également un affichage librement accessible de la contribution du réseau à la surveillance de l'antibiorésistance au plan national.

News: RES@PATH's dedicated website online

RESAPATH is a network that monitors antimicrobial resistance of pathogenic bacteria in animals in France. It works in partnership with ANSES's Lyon and Ploufragan - Plouzané laboratories and a number of public and private veterinary analysis laboratories participating on a voluntary basis in the network.

The network's new website will soon be online.

Some of the areas of the site will be open to the general public, including sections providing a description of the network and its operations, scientific publications, standards, useful links, etc. The network's annual report, in both French and English, can also be downloaded from the site's public area.

Other sections, accessible only to the participating laboratories, include network-specific documents (results of inter-laboratory trials, etc.) and the frequently asked questions (FAQ) section providing technical questions and answers related to various topics such as antimicrobial susceptibility testing, interpretative reading, antimicrobial resistance, RESAPATH operations, etc. The participating laboratories will also be able to submit additional questions to the RESAPATH team via a dedicated area of the site.

The website will facilitate rapid and user-friendly information sharing among members of the RESAPATH network. It will also provide free-access display of the network's contribution to antimicrobial resistance monitoring on the national level.

- Aarestrup, F., Battisti, A., Bengtsson, B., Piriz Duran, S., Emborg, H.-D., Kahlmeter, G., Mevius, D., Regula, G., Sanders, P., Teale, C., Wasyl, D., De Smet, K., Torren Edo, J., Tüll, P., Deluyker, H., Mäkelä, P. & Bronzwaer, S. (2008)** Harmonised monitoring of antimicrobial resistance in *Salmonella* and *Campylobacter* isolates from food animals in the European Union. *Clinical Microbiology and Infection*. 14(6): 522-533.
- Chauvin, C., Clement, C., Bruneau, M. & Pommeret, D. (2007)** Time-patterns of antibiotic exposure in poultry production--a Markov chains exploratory study of nature and consequences. *Preventive veterinary medicine*. 80(2-3): 230-240
- Chauvin, C., Querrec, M., Perot, A., Guillemot, D. & Sanders, P. (2008)** Impact of antimicrobial drug usage measures on the identification of heavy users, patterns of usage of the different antimicrobial classes and time-trends evolution. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*. 31(4): 301-311.
- Dernburg, A. R., Fabre, J., Philippe, S., Sulpice, P. & Calavas, D. (2007)**. A study of the knowledge, attitudes, and behaviors of French dairy farmers toward the farm register. *Journal of Dairy Sciences* 90, 1767-1774.
- Doublet, B., Douard, G., Targant, H., Meunier, D., Madec, J.-Y. & Cloeckert, A. (2008)**. Antibiotic marker modifications of lambda Red and FLP helper plasmids, pKD46 and pCP20, for inactivation of chromosomal genes using PCR products in multidrug-resistant strains. *Journal of Microbiological Methods*. 75: 359-361.
- Egorova S., Timinouni M., Demartin M., Granier S.A., Whichard J.M., Sangal V., Delaune A., Pardos M., Millemann Y., Espie E., Achtman M., Grimont P.A.D., Weill F.X.(2008)**. Ceftriaxone-Resistant *Salmonella* enterica Serotype Newport, France. *Emerging infectious diseases*, 14(6) : 954-957.
- Gallay, A., Prouzet-Mauleon, V., Kempf, I., Lehours, P., Labadi, L., Camou, C., Denis, M., De Valk, H., Desenclos, J.-C. & Megraud, F. (2007)** *Campylobacter* antimicrobial drug resistance among humans, broiler chickens, and pigs, France. *Emerging Infectious Diseases*. 13(2): 259-266.
- Girlich, D., Poirel, L., Carattoli, A., Kempf, I., Lartigue, M.-F., Bertini, A. & Nordmann, P. (2007)** Extended-spectrum b-lactamase CTX-M-1 in *Escherichia coli* isolates from healthy poultry in France. *Applied and Environmental Microbiology*. 73(14): 4681-4685
- Grandesso F., Jourdan-Da Silva N., Le Hello S., Roussel S., Rasson S., Rousseau C., Wyndels K., Robemanpianina I., Bourdeau I., Peyron C., Géhin RM., Moyano MB., Vogeleisen C. (2008)**. Excess of infections due to a multidrug sensitive *Salmonella enterica* serotype Typhimurium in France in June 2008. *Eurosurveillance*. 13 (44) : 8-10.
- Hendriksen, R. S., Mevius, D.J., Schroeter, A., Teale, C., Jouy, E., Butaye, P., Franco, A., Utinane, A., Amado, A., Moreno, M., Greko, C., Stark, K.D., Berghold, C., Myllyniemi, A.L., Hosszowski, A., Sunde, M., & F. M. Aarestrup, F.M. (2008)** Occurrence of antimicrobial resistance among bacterial pathogens and indicator bacteria in pigs in different European countries from year 2002 - 2004: the ARBAO-II study. *Acta Veterinaria Scandinavica* 50:19.
- Hendriksen, R., Mevius, D. J., Schroeter, A. & other authors (2008)**. Prevalence of antimicrobial resistance among bacterial pathogens isolated from cattle in different European countries: 2002-2004. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 50: 28.
- Kaysers, E., Morignat, E., Meunier, D., Madec, J.-Y., Calavas, D. & Botrel, M.-A. (2007)**. Investigation statistique des multirésistances aux antibiotiques chez des souches d'*Escherichia coli* isolées chez les bovins de 2002 à 2005. *Épidémiologie et Santé Animale* 52, 59-74.
- Kempf I. (2007)** L'antibiorésistance de *Campylobacter* en filières avicole et porcine. *Le Nouveau Praticien Vétérinaire - Elevages et santé*. 5: 59-62.
- Kempf, I., Hellard, G., Perrin-Guyomard, A., Gicquel-Bruneau, M., Sanders, P. & Leclercq, R. (2008)** Prevalence of high-level vancomycin-resistant enterococci in French broilers and pigs. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 32(5): 463-464
- Madec, J.-Y., Lazizzera, C., Châtre, P., Meunier, D., Martin, S., Lepage, G., Ménard, M.-F., Lebreton, P. & Rambaud, T. (2008)**. Prevalence of fecal carriage of acquired expanded-spectrum cephalosporin resistance in Enterobacteriaceae strains from cattle in France. *Journal of Clinical Microbiology* 46, 1566-1567.
- Moulin, G., Cavalie, P., Pellanne, I., Chevance, A., Laval, A., Millemann, Y., Colin, P. & Chauvin, C. (2008)** A comparison of antimicrobial usage in human and veterinary medicine in France from 1999 to 2005. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 62(3): 617-625.
- Peyrat, M.B., Soumet, C., Maris, P. & Sanders, P. (2008)** Phenotypes and genotypes of campylobacter strains isolated after cleaning and disinfection in poultry slaughterhouses. *Veterinary Microbiology*. 128(3-4): 313-326.
- Stevens A., Kerouanton A., Marault M., Millemann Y., Brisabois A., Cavin J.F., Dufour B. (2008)**. Epidemiological analysis of *Salmonella enterica* from beef sampled in the slaughterhouse and retailers in Dakar (Senegal) using pulsed field gel electrophoresis and antibiotic susceptibility testing. *International Journal of Food Microbiology* 123, 191-197.

Annexe 1 : Matériel et méthodes

Échantillonnage et analyse des prélèvements issus des plans de surveillance annuels mis en place par la DGAL

1. Surveillance des bactéries sentinelles et de *Campylobacter* dans les filières de production

1.1 Échantillonnage et isolement des bactéries

Les isolements de bactéries sentinelles et *Campylobacter* sont issus d'un plan de surveillance mis en place au niveau des abattoirs dans les différentes filières de production. La répartition entre les départements est réalisée en vue d'obtenir un échantillonnage représentatif de la production française. Les échantillons sont prélevés par les services vétérinaires départementaux.

1.1.1 Filière « poulets de chair »

Comme les années précédentes, en 2007, les prélèvements de caeca concernent des poulets de chair, issus des divers types de production (« standard », « certifié », « industriel », « label ou bio », « export »). Ils sont réalisés au sein de 9 abattoirs, à raison d'un prélèvement de caeca par lot. Initialement conçu pour être proportionnel à la production française, le plan d'échantillonnage a évolué pour représenter à parts égales les types de production considérés. Puis des modifications ponctuelles d'exécution du plan de surveillance et des modifications d'activité des abattoirs inclus ont conduit à des parts variables des différents types de production. Ainsi, en 2007, la répartition des échantillons était de 46 « certifié », 23 « export », 22 « industriel », 59 « label » et 53 « standard ». Les isolements bactériens étaient réalisés par les laboratoires d'analyses vétérinaires départementaux. En 2007, 129/202 (64 %) prélèvements étaient positifs pour la recherche par isolement direct de *Campylobacter*, 89/202 (44 %) étaient positifs pour la recherche d'*Enterococcus* et *E. coli* était isolé à partir de 200 des 202 prélèvements (99 %). Les résultats de PCR pour 138 souches d'*Enterococcus* analysées ont permis d'identifier 136 souches d'*Enterococcus faecium* (98,5 %). Pour certains prélèvements, 2 ou 3 souches ont été isolées d'un même prélèvement en raison de la plus faible prévalence.

Appendix 1: Material and methods

Sampling and analysis of samples collected in national monitoring plans established by the Directorate General for Food of the Ministry of Agriculture.

1. Indicator bacteria and *Campylobacter* monitoring in animal production

1.1. Sampling and isolation of bacteria

*Indicator bacteria and *Campylobacter* have been isolated from slaughterhouses in various animal production sectors, according to a national monitoring plan. Sampling was organized within the French départements in such a way as to ensure the representativeness of national production. Samples were collected by official veterinary services.*

1.1.1. Broilers

As for previous years, in 2007, caeca samples were obtained from broilers from different production types ("Standard", "Certified", "Industrial", "Seal of quality or organic", and "Export") (1 sample per batch). Samples have been collected from 9 slaughterhouses. Initially designed to be proportional to French production on the whole, the sampling plan evolved to represent each production type equally. Selective changes in surveillance programme implementation and modifications in slaughterhouse activity led to modifications in the proportions for each production type.

*In 2007, sample distribution was the following: 46 "certified", 23 "export", 22 "industrial", 59 "seal of quality" and 53 "standard". Bacteria were isolated by veterinary laboratories. In 2007, 129/202 (64%) were positive after direct culture for *Campylobacter*, 89/202 (44%) were positive for *Enterococcus* and *E. coli* was isolated from 200/202 samples (99%). The PCR results for 138 strains of *Enterococcus* analyzed identified 136 strains of *Enterococcus faecium* (98.5%). For some samples, 2 or 3 strains were isolated from the same sample due to lower prevalence.*

En 2008, contrairement aux années précédentes, les prélèvements de poulets de chair ont été réalisés dans le cadre d'une étude communautaire d'estimation de la prévalence et de la résistance antimicrobienne de *Campylobacter* spp. dans les troupeaux de poulets de chair, en application des dispositions de la directive 2003/99/CE. L'étude communautaire a été conduite en France sous la responsabilité de la DGAL. L'enquête couvrait la période janvier 2008 - décembre 2008. Le plan de sondage pour l'étude de prévalence était basé sur un sondage par stratification à deux degrés (volume abattu dans l'abattoir et mois de l'année) afin d'assurer une représentativité de la population cible (ensemble des lots de poulets de chair abattus dans un des abattoirs de volailles français agréés CE ayant un tonnage annuel supérieur à 1000 tonnes) durant une année d'étude. Pour les analyses d'antibiorésistance, un tirage au sort a été réalisé de manière à analyser 200 prélèvements comme les années précédentes. Les prélèvements étaient constitués de dix caeca entiers prélevés au moment de l'éviscération. Ces prélèvements étaient effectués de manière aléatoire sur le lot. Les échantillons étaient accompagnés d'un questionnaire portant sur les informations relatives aux prélèvements, ainsi que sur les caractéristiques du lot prélevé et de la copie de la fiche sanitaire d'élevage (FSE) du lot. Les analyses bactériologiques de recherche, de spéciation et de détermination des CMI des *Campylobacter* ont été réalisées par l'Anses - Laboratoire de Ploufragan - Plouzané (LNR *Campylobacter*) qui a également réalisé les isolements des souches d'*Escherichia coli* et d'entérocoques et les a transmis à l'Anses - Laboratoire de Fougères. À partir du pool des caeca, un isolement direct était réalisé sur le milieu sélectif « modified Cefoperazone Charcoal Deoxycholate Agar » (mCCDA); la confirmation du genre *Campylobacter* a été réalisée selon la norme NF EN ISO 10272-1: 2006 et l'espèce a été déterminée par PCR. Les souches d'*E. coli* ont été obtenues par isolement direct sur milieu Mc Conkey et identifiées à l'aide de galeries commerciales d'identification (API20END). Les souches d'entérocoques ont été obtenues par isolement sur milieu Bile -Esculine -Azide (BEA) puis identifiées par PCR à l'Anses - Laboratoire de Fougères pour distinguer les deux types de souches d'entérocoques à partir de 2008: *Enterococcus faecium* et *Enterococcus faecalis*.

In 2008, unlike the previous years, chicken samples were obtained as part of the European baseline study on Campylobacter and its antimicrobial resistance in chickens according to Directive 2003/99/EC. In France, the study was conducted under the authority of the Directorate General for Food of the Ministry of Agriculture. It was carried out between January 2008 and December 2008. The sampling plan for prevalence was based on stratification according to the slaughterhouse production volume and the month of the year in order to ensure a representative target population (chicken flocks slaughtered in an EC-approved French slaughterhouse with production volume superior to 1,000 tonnes) during the study year. For antimicrobial resistance analysis, 200 samples were randomly selected as for the previous years. Samples included ten caeca obtained during evisceration. The chickens sampled were randomly chosen from the flocks. Samples came with a questionnaire concerning data about sampling, flock sampled and a copy of the flock sanitary form. Bacterial isolation, identification and determination of Campylobacter MICs were performed by the ANSES – Ploufragan - Plouzané laboratory (Campylobacter National Reference Laboratory), which also performed isolations of E. coli and Enterococcus and transmitted them to the ANSES - Fougères laboratory. From the pooled caeca, direct isolation was performed on modified cefoperazone charcoal deoxycholate agar (mCCDA); confirmation of Campylobacter identification was performed according to the NF EN ISO 10272-1:2006 standard and species was determined by PCR. E. coli isolates were obtained by direct isolation on Mc Conkey media and identified with commercial kits (API20E). Enterococcus strains were obtained on Bile-esculine Azide (BEA) agar plates then identified by PCR by the ANSES - Fougères laboratory to distinguish the two types of enterococcal strains (Enterococcus faecium and Enterococcus faecalis) from 2008.

Pour les prélèvements réalisés sur les poulets en 2008, 193/195 (99 %) étaient positifs pour la recherche d'*E. coli*, et 194 prélèvements positifs ont permis l'isolement de 855 souches d'entérocoques à raison de 5 souches isolées par prélèvement au maximum. Un tirage au sort de 320 souches a été réalisé afin de sélectionner une à deux souches par prélèvement. Les résultats de PCR pour ces 320 souches analysées ont permis d'identifier 142 souches d'*Enterococcus faecium* (44 %), 101 souches d'*Enterococcus faecalis* (32 %) et 77 souches (24 %) étaient PCR négatives. Les recherches de *Campylobacter* effectuées à partir de 425 échantillons de caeca ont permis de détecter 328 lots positifs (77 %).

Pour pallier cette variabilité des types de production échantillonnés, il a été décidé de calculer les pourcentages de souches résistantes de *Campylobacter* en tenant compte d'une part de la probabilité d'inclusion d'un poulet d'un type de production donné selon les volumes produits dans l'année et d'autre part, du fait que les souches testées ne constituent parfois qu'un sous-échantillon de l'ensemble des souches isolées.

1.1.2 Filière « dindes »

En 2006-2007, à l'occasion du volet français d'une étude communautaire d'estimation de la prévalence de l'infection par *Salmonella* spp. des troupeaux de dindes de chair et de dindes reproductrices, des pools de matières fécales ont été prélevés dans les élevages de dindes de chair ou reproductrices dans les trois ou neuf semaines précédant le départ à l'abattoir respectivement. Une recherche de *Campylobacter*, d'*E. coli* et d'entérocoques a été conduite par l'Anses -Laboratoire de Ploufragan - Plouzané.

Les souches de *Campylobacter* ont été obtenues par isolement direct sur milieu sélectif ou après enrichissement sur milieux de Karmali puis identifiées par PCR. Les souches d'*E. coli* ont été obtenues par isolement direct sur milieux Mc Conkey puis identifiées à l'aide de galeries commerciales. Les souches d'*Enterococcus* ont été obtenues par isolement direct sur milieu BEA et cinq colonies typiques ont été conservées puis identifiées par PCR. Pour chacun de ces genres, un isolat par espèce et par lot était ensuite conservé pour analyse de sa sensibilité aux antibiotiques.

For samples obtained from chickens in 2008, 193/195 (99%) were positive for E. coli and 194 samples that were positive for Enterococcus enabled isolation of 855 strains of this bacteria with five isolated strains per sample maximum. 320 strains were randomly selected to obtain one to two strains per sample. The PCR results for the 320 strains tested allowed the identification of 142 strains of Enterococcus faecium (44%), 101 strains of Enterococcus faecalis (32%) and 77 strains (24%) were PCR-negative. Campylobacter could be detected in 328/425 caeca samples (77%).

In order to compensate for the variability of the production types sampled, the percentages of resistant strains of Campylobacter were calculated on the one hand according to the probability of a chicken belonging to each production type depending on the volumes produced during the year and on the other hand by taking into account the fact that the tested strains may only constitute a sub-sample of all the isolated strains.

1.1.12. Turkeys

In 2006-2007, on the occasion of the French part of the European study of Salmonella prevalence in broiler turkeys and breeding turkey flocks, pooled faecal samples were collected in broiler or breeder turkey farms, within either three weeks or nine weeks before leaving of the last broilers or breeders respectively for slaughter. Isolation of E. coli, Enterococcus faecium and Campylobacter was conducted by the ANSES – Ploufragan - Plouzané laboratory.

Campylobacter strains were isolated directly on a selective medium or after enrichment on Karmali agar, and then identified by PCR. E. coli strains were isolated directly on Mc Conkey agar plates and then identified using commercial kits. Enterococcus strains were isolated directly on BEA agar plates and five typical colonies were selected and identified by PCR. For each bacterial genus, one isolate was stored for susceptibility testing.

Pour la recherche des *Campylobacter*, 319 échantillons collectés à partir d'autant de lots de dindes de chair issues de 27 départements français et 204 échantillons collectés à partir d'autant de lots de dindes reproductrices issus de 8 départements français ont été sélectionnés par tirage au sort. 207 des 319 (65 %) et 104 des 204 (51 %) échantillons de dindes étaient positifs pour la recherche de *Campylobacter*. Les 173 échantillons issus de dindes de chair et les 87 échantillons issus de dindes reproductrices étaient positifs pour la recherche d'*E. coli* (100 %) et *Enterococcus* était isolé à partir de 136/188 (72 %) des lots de dindes de chair et 77/109 (71 %) des lots de dindes reproductrices.

1.1.3 Filière porcine

En filière porcine, les prélèvements ont été réalisés comme les années précédentes, dans 10 abattoirs. Les isollements de *Campylobacter*, *Enterococcus* et *E. coli* ont été effectués par les laboratoires départementaux d'analyses vétérinaires.

En 2007, 199 matières fécales de porcs charcutiers ont été collectées. Cent seize (58,3 %) échantillons contenaient des *Campylobacter*, 199 (100 %) des *E. coli* et 47 (23,6 %) des *Enterococcus*. Parmi les 47 échantillons positifs, 85 souches d'entérocoques ont été isolées. Les résultats de PCR pour ces 85 souches analysées ont permis d'identifier 72 souches d'*Enterococcus faecium* (85 %) et 13 souches (15 %) étaient PCR négatives.

En 2008, 199 matières fécales de porcs charcutiers ont été collectées. Cent huit (54,3%) échantillons contenaient des *Campylobacter*, 60 (30 %) des *Enterococcus* et 199 (100 %) des *E. coli*. Parmi les 60 échantillons positifs pour *Enterococcus*, 77 souches d'entérocoques ont été isolées. Les résultats de PCR pour ces 77 souches analysées ont permis d'identifier 52 souches d'*Enterococcus faecium* (68 %), aucune souche d'*Enterococcus faecalis* (0 %) et 25 souches (32 %) étaient PCR négatives.

1.1.4 Filière bovine

Compte tenu des résultats des précédents plans de surveillance, l'Anses a souhaité concentrer ses études sur l'apparition de l'antibiorésistance dans la filière « veaux ».

De février à juin 2007, 302 prélèvements de fèces de veau ont été réalisés dans six abattoirs répartis sur dix départements, en vue d'obtenir un échantillonnage globalement représentatif de la production française. La recherche d'*E. coli* a été réalisée uniquement sur les 122 premiers prélèvements et 120 (98,4 %) souches ont été

For *Campylobacter*, 319 samples collected from 319 broiler turkey flocks in 27 French départements and 204 samples collected from 204 breeder turkey flocks in 8 French départements were randomly selected. 207/319 (65%) and 104/204 (51%) samples were positive for *Campylobacter*. All 173 broiler turkey samples and 87 breeder turkey samples were positive for *E. coli* (100%) and *Enterococcus faecium* was isolated from 136/188 (72%) and 77/109 (71%) of the broiler and breeder turkey samples respectively.

1.1.3. Pigs

For the pig production sector, samples were collected, as in previous years, in 10 slaughterhouses. *E. coli*, *Enterococcus* and *Campylobacter* were isolated by departmental veterinary laboratories.

In 2007, 199 faecal samples from pigs were collected. One-hundred-and-sixteen (58.3%) samples contained *Campylobacter*, 47 (23.6%) contained *Enterococcus* and 199 (100%) contained *E. coli*. Among the 47 samples that were positive for *Enterococcus*, 85 strains of enterococci were isolated. The PCR results for these 85 strains identified 72 strains of *Enterococcus faecium* (85%) and 13 strains (15%) were PCR negative.

In 2008, 199 faecal samples from pigs were collected. One-hundred-and-eight (54.3%) samples contained *Campylobacter*, 60 (30%) contained *Enterococcus* and 199 (100%) contained *E. coli*. Among the 60 samples that were positive for *Enterococcus*, 77 strains of enterococci were isolated. The PCR results for these 77 strains identified 52 strains of *Enterococcus faecium* (68%), no strains of *Enterococcus faecalis* (0%) and 25 strains (32%) were PCR negative.

1.1.4 Cattle

Considering the results of the previous monitoring plans, ANSES decided to focus its studies on the emergence of antimicrobial resistance in the "calves" production sector.

From February to June 2007, 302 faecal samples from calves were collected in 6 slaughterhouses spread over 6 départements in order to obtain a broadly representative sample of the French production. *E. coli* research was carried out only on the first 122 samples and 120 (98.4%) strains were isolated. Among the 302 samples, 110 (36.4%) samples contained enterococci, 107 (35.4%) contained *Campylobacter*, including 19 (6.3%) *Campylobacter coli* and 88 (29.1%) *Campylobacter jejuni*, and five (1.7%) contained *Salmonella*. The PCR results for the 110 strains of enterococci analyzed identified 95 strains of *Enterococcus*

isolées. Parmi les 302 prélèvements, 110 (36,4 %) échantillons contenaient des entérocoques, 107 (35,4 %) des *Campylobacter*, dont 19 (6,3 %) *Campylobacter coli* et 88 (29,1 %) *Campylobacter jejuni* et 5 (1,7 %) des salmonelles. Les résultats de PCR pour les 110 souches d'entérocoques analysées ont permis d'identifier 95 souches d'*Enterococcus faecium* (86,4 %) et 15 souches (13,6 %) étaient PCR négatives. Finalement la prévalence réelle pour les souches d'*Enterococcus faecium* obtenues par PCR est de 31,5 % (95/302).

1.2 Tests de sensibilité aux antibiotiques

La sensibilité des bactéries sentinelles et des souches de *Campylobacter* est testée par la détermination des CMI, selon des méthodes standardisées :

- *C. jejuni* et *C. coli* : méthode de dilution en milieu gélosé, selon le CA-SFM (2008) pour les souches de dindes. Pour les souches de *Campylobacter jejuni* et *C. coli* de poulets et de porcs de 2008, la méthode de micro-dilution en milieu liquide basée sur la norme CLSI M31-A3 a été utilisée. La souche de référence *Campylobacter jejuni* ATCC 33560 a été utilisée comme contrôle qualité. L'interprétation est réalisée selon les recommandations de l'EUCAST (<http://www.eucast.org/>);
- *E. coli* et *Enterococcus faecium* et *faecalis* : méthode Sensititre® de micro-dilution en milieu liquide basée sur les normes CLSI M7-A8 et M31-A3. Les souches de référence *E. coli* ATCC 25922 et *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 sont utilisées comme contrôle qualité. Les interprétations sont réalisées selon les recommandations du CA-SFM et de l'EUCAST quand elles existent.

faecium (86.4%) and 15 strains (13.6%) were PCR negative. Finally, the true prevalence for strains of *Enterococcus faecium* obtained by PCR was 31.5% (95/302).

1.2 Antimicrobial susceptibility testing

Antimicrobial susceptibility of indicator bacteria and *Campylobacter* strains has been tested by MIC determination, according to standardized methods:

- *C. jejuni* and *C. coli*: dilution on agar plate according to CA-SFM recommendations (2008) for turkey isolates. For *Campylobacter jejuni* and *C. coli* from chickens and pigs isolated in 2008, a broth micro-dilution susceptibility test was performed according to the CLSI M31-A3 standard. The reference strain *Campylobacter jejuni* ATCC33560 was used for quality control. Interpretation of the results followed EUCAST recommendations (<http://www.eucast.org/>);
- *E. coli* and *Enterococcus faecium* and *faecalis*: broth microdilution susceptibility test by Sensititre® method based on CLSI M7-A8 and M31-A3 standards. Reference strains *E. coli* ATCC 25922 and *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 were used for quality control. Interpretation of the results followed CA-SFM and EUCAST recommendations when they exist.

2. Surveillance des bactéries sentinelles dans les denrées animales

Les isollements de bactéries sentinelles (*Escherichia coli*) sont issus de plans de surveillance, mis en place pour la première fois en 2006 et qui se sont poursuivis 2 années supplémentaires en 2007 et 2008, dans les denrées animales au niveau des ateliers de découpe, dans les filières volaille (poulet et dinde) et porcine. Dans le cadre du plan de surveillance 2007, le nombre total de prélèvements à effectuer avait été fixé à 1 000 : 300 prélèvements de viande de poulet, 200 prélèvements de viande de dinde et 500 prélèvements de viande de porc.

Dans le cadre du plan de surveillance 2008, le nombre total de prélèvements a été réduit à 600 à raison de 200 prélèvements de viande dans chacune des filières (poulet, dinde et porc).

La répartition entre les départements est réalisée en vue d'obtenir un échantillonnage globalement représentatif de la production française en tonnage d'animaux abattus, répartis dans 46 départements représentant 16 régions. Les prélèvements sont effectués par les agents des directions départementales des services vétérinaires (DDSSV), à partir de produits de découpe avec ou sans peau pour la volaille (poulet et dinde) et de produits de type « escalope » ou « côte » pour les porcins, à raison de 40 g minimum de viande.

Les prélèvements sont effectués de façon aléatoire de préférence en atelier de découpe afin de minimiser la dépréciation des produits faisant l'objet de prélèvements. Les départements qui ne disposent pas d'ateliers de découpe pour les espèces concernées peuvent prélever les échantillons de viande dans un ou plusieurs abattoirs du département. La période de réalisation des prélèvements se situait de janvier à novembre pour chacune des 2 années de prélèvements.

L'isolement des souches d'*Escherichia coli* a été effectué par les laboratoires vétérinaires départementaux. Les souches ont été obtenues par isolement direct sur gélose TBX ou après pré-enrichissement d'un échantillon de viande (1 souche par prélèvement). L'identification a été confirmée par PCR à l'Anses - Laboratoire de Fougères.

2. Monitoring for indicator bacteria from food

Indicator bacteria (Escherichia coli) were isolated from food, according to a national monitoring plan established for the first time in 2006 and which continued in 2007 and 2008, at meat cutting plants in the poultry (chicken and turkey) and pig production sectors. For the monitoring plan in 2007, the total number of samples to be taken was set as 1,000: 300 samples of chicken meat, 200 samples of turkey meat and 500 samples of pork. For the monitoring plan in 2008, the total number of samples was reduced to 600 with 200 samples of meat in each production sector (chicken, turkey and pork).

Sampling was organized within the French départements in order to be representative of national production in tonnage of slaughtered animals, in 46 départements representing 16 regions. Samples were collected by official departmental veterinary services from cuts with or without the skin for poultry (chicken and turkey) and products such as "steak" or "chop" for pork with a minimum of 40 g of meat.

Samples were taken randomly, preferably at meat cutting plants to minimize the depreciation of products. The départements that do not have meat cutting plants for the production sectors concerned can collect samples of meat in one or more slaughterhouses in the départements. The implementation period for sampling ranged from January to November for each of the two years of sampling.

Bacteria isolations were conducted by the departmental veterinary laboratories. Escherichia coli strains were directly isolated on TBX agar plates or after pre-enrichment (1 strain per meat-sample). Identification was confirmed by PCR by the ANSES-Fougères laboratory.

En filière poulet

- En 2007, sur 300 prélèvements prévus, 264 (88 %) ont été réalisés et 240 souches ont été isolées et confirmées par PCR, soit une prévalence de 91 %.
- en 2008, sur 200 prélèvements prévus, 181 (91 %) ont été réalisés et 156 souches ont été isolées et confirmées par PCR, soit une prévalence de 86 %.

En filière dinde

- En 2007, sur 200 prélèvements prévus, 160 (80 %) ont été réalisés et 138 souches ont été isolées et confirmées par PCR, soit une prévalence de 86 %.
- En 2008, sur 200 prélèvements prévus, 180 (90 %) ont été réalisés et 157 souches ont été isolées et confirmées par PCR, soit une prévalence de 87 %.

En filière porc

- En 2007, sur 500 prélèvements prévus, 311 (62 %) ont été réalisés et 102 souches ont été isolées et confirmées par PCR soit une prévalence plus faible de 33 %.
- En 2008, sur 200 prélèvements prévus, 127 (64 %) ont été réalisés et 91 souches ont été isolées et confirmées par PCR soit une prévalence de 72 %. Cependant des prélèvements supplémentaires ont pu être réalisés mais en absence d'isolements de souches, en particulier en filière porc, tous les laboratoires ne renvoient pas systématiquement les feuilles de prélèvements négatifs.

La sensibilité des *E. coli* a été testée par la mesure des CMI selon une méthode Sensititre® standardisée de micro-dilution en milieu liquide basée sur les normes CLSI M7-A8 et M31-A3. La souche de référence *E. coli* ATCC 25922 a été utilisée comme contrôle qualité. Les interprétations sont réalisées selon les recommandations du CA-SFM et de l'EUCAST quand elles existent.

For chicken

- In 2007, of the 300 samples planned, 264 (88%) were carried out and 240 strains were isolated and confirmed by PCR, representing a prevalence of 91%.
- In 2008, of the 200 samples planned, 181 (91%) were carried out and 156 strains were isolated and confirmed by PCR, representing a prevalence of 86%.

For turkey

- In 2007, of the 200 samples planned, 160 (80%) were carried out and 138 strains were isolated and confirmed by PCR, representing a prevalence of 86%.
- In 2008, of the 200 samples planned, 180 (90%) were carried out and 157 strains were isolated and confirmed by PCR, representing a prevalence of 87%.

For pork

- In 2007, of the 500 samples planned, 311 (62%) were carried out and 102 strains were isolated and confirmed by PCR, representing a lower prevalence of 33%.
- In 2008, of the 200 samples planned, 127 (64%) were carried out and 91 strains were isolated and confirmed by PCR, representing a prevalence of 72%. However additional samples were made, but in the absence of isolation of strains, particularly in the pig sector, all the laboratories do not systematically send in reports for negative samples.

Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* strains was tested by MIC determination, according to a broth microdilution susceptibility test by the standardized Sensititre® method based on CLSI M7-A8 and M31-A3 standards. The *E. coli* ATCC 25922 reference strain was used for quality control. Interpretation of the results followed CA-SFM and EUCAST recommendations when they exist.

3. Surveillance des bactéries pathogènes vétérinaires (réseau Résapath)

Le réseau RESAPATH collecte les données d'antibiogrammes des bactéries isolées sur des prélèvements d'animaux malades quelle que soit la filière animale (bovins, ovins, caprins, porcs, volailles, lapins, chiens, chats, chevaux, poissons...). Ce réseau est animé par l'Anses (Laboratoire de Lyon et Laboratoire de Ploufragan - Plouzané) en France.

Les laboratoires d'analyses vétérinaires privés et publics effectuent ces analyses sur demande des vétérinaires praticiens réalisant ces prélèvements dans le cadre de leur activité de clientèle. La technique d'antibiogramme est la diffusion en milieu gélosé référencée dans la norme AFNOR NF U47-107.

Les laboratoires sont appelés à suivre également les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie (CA-SFM et CA-SFM vétérinaire). Le réseau centralise l'ensemble des antibiogrammes effectués par les laboratoires adhérant au réseau.

4. Surveillance de *Salmonella*: le réseau « *Salmonella* »

Les souches de *Salmonella* analysées pour l'étude de la sensibilité aux antibiotiques sont celles adressées par les laboratoires partenaires du réseau « *Salmonella* » à l'unité CEB de l'Anses – Laboratoire de sécurité des aliments de Maisons-Alfort pour identification et sérotypage.

Des renseignements épidémiologiques sont transmis concernant l'origine du prélèvement, permettant de classer les souches en trois secteurs principaux.

Le secteur « Santé animale et production animale » regroupe les souches isolées de prélèvements sur l'animal et les souches proches de l'environnement d'élevage.

Le secteur « Hygiène des aliments » comprend les souches isolées de l'alimentation humaine ainsi que celles isolées des ateliers de transformation et des abattoirs.

Le secteur « Écosystème naturel » regroupe les souches issues de l'environnement naturel.

3. Veterinary pathogenic bacteria monitoring (Résapath network)

The RESAPATH network collects data from antibiograms on bacteria isolated from samples collected from diseased animals in all animal production sectors (cattle, sheep, goats, pigs, poultry, rabbits, dogs, cats, horses, fish, etc.). In France, this network is coordinated by ANSES's Lyon and Ploufragan - Plouzané laboratories.

Private and public veterinary analysis laboratories perform these analyses upon the request of the veterinary practitioners who collect these samples as part of their professional activity. The antibiogram technique uses the agar gel culture diffusion method referenced in AFNOR standard NF U47-107. The laboratories are also asked to follow the recommendations of the Antibiogram Committee of the French society for microbiology (CA-SFM and veterinary CA-SFM). The network centralises all the antibiograms conducted by the network's member laboratories.

4. Salmonella monitoring: the “Salmonella” network

The Salmonella strains tested for their antimicrobial susceptibility are those sent by the “Salmonella” network partners to the CEB unit of the ANSES – Maisons-Alfort Laboratory for Food Safety for identification and serotyping. Epidemiological data on sample origin are sent, enabling the strains to be categorized into 3 major sectors.

The “Animal health and production” sector comprises strains isolated from animal samples and animal production units.

The “Food hygiene” sector comprises strains isolated from food, food processing factories and slaughterhouses.

The “Natural ecosystem” sector comprises strains isolated from the natural environment.

Compte tenu des limites et biais liés à l'activité du réseau (nombre limité de souches dans certaines filières, impact de la réglementation, absence de données de prévalence...), les comparaisons dans le temps doivent être faites avec prudence.

L'analyse de la sensibilité aux antibiotiques est réalisée sur des souches dédoublonnées. La technique *in vitro* de test de la sensibilité aux antibiotiques est la méthode de diffusion sur gélose Mueller Hinton (Tableau 14, panel 1, cf. Annexe 2). Les résultats sont interprétés selon les recommandations du CA-SFM. La lecture des antibiogrammes s'effectue à l'aide d'un système automatisé. L'enregistrement des résultats est réalisé sous forme de valeurs de diamètres d'inhibition et de résultats interprétés en R/I/S.

Les phénotypes de résistance suivants, présentant un intérêt majeur en santé publique font l'objet d'un suivi particulier :

- le phénotype ASCTSu chez d'autres sérotypes que Typhimurium ;
- la diminution de sensibilité aux fluoroquinolones ;
- la résistance aux C3G.

Pour ces phénotypes, un deuxième antibiogramme est réalisé (tableau 14, panel 2, cf. annexe 2).

Due to the bias and limitations associated with the network's activity (a limited number of strains in some production types, the impact of regulations, absence of prevalence data, etc.), comparisons over time should be done with caution.

Non-duplicate strains are tested for their antimicrobial susceptibility.

The in vitro antimicrobial susceptibility determination method used is the disk diffusion method on Mueller Hinton agar (Table 14 Panel 1, cf. Appendix 2). Results are expressed according to CA-SFM recommendations.

Antibiograms are read through an automated scanner. Results are recorded as inhibition diameters and R/I/S deduced results.

The following resistance phenotypes of major public health interest are closely monitored:

- *the ACSSuT phenotype in serotypes other than Typhimurium;*
- *a reduced susceptibility to fluoroquinolones;*
- *third-generation cephalosporin resistance.*

For these phenotypes, a second antimicrobial panel is performed (Table 14 Panel 2, cf. Appendix 2).

Annexe 2 : Critères d'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries

Appendix 2: Breakpoints used for bacteria susceptibility testing

Tableau 14. Panels d'antibiotiques testés et diamètres critiques utilisés pour l'interprétation de la sensibilité des *Salmonella* d'origine non humaine

Table 14. Antibiotic panels and critical diameters (mm) used for susceptibility testing of non-human *Salmonella* strains

Famille d'antibiotique <i>Antimicrobial class</i>	Panel I (charge, diamètres critiques selon le CA-SFM (mm)) <i>Panel I</i> (disc content, critical diameters according to CA-SFM (mm))	Panel II (charge, diamètres critiques selon le CA-SFM (mm)) <i>Panel II</i> (disc content, critical diameters according to CA-SFM (mm))
Pénicillines <i>Penicillins</i>	AM : (10 µg, 14-19) AMC : (20µg + 10µg, 14-21)	AMX : (25 µg, 14-21)
		AMC : (20 µg + 10 µg, 14-21)
		Pipéracilline / <i>Piperacillin</i> (75 µg, 12-20)
		Ticarcilline / <i>Ticarcillin</i> (75 µg, 18-22)
		Pipéracilline + tazobactam / <i>Piperacillin + tazobactam</i> (75 µg + 10 µg, 14-21)
		Ticarcilline + acide clavulanique / <i>Ticarcillin + Clavulanic acid</i> (75/10 µg, 18-22)
Céphalosporines <i>Cephalosporins</i>	CF : (30 µg, 12-18) CTX : (30 µg, 15-21) CAZ : (30 µg, 15-21)	Céfopérazone / <i>Cefoperazone</i> (30 µg, 14-21)
		Céfamandole / <i>Cefamandole</i> (30 µg, 15-22)
		Céfoxitine / <i>Cefoxitin</i> (30 µg, 15-22)
		Ceftriaxone / <i>Ceftriaxone</i> (30 µg, 15-21)
		Céfuroxime / <i>Cefuroxime</i> (30 µg, 15-22)
		Céfépime / <i>Cefepime</i> (30 µg, 15-21)
Carbapénèmes <i>Carbapenems</i>		Imipénem / <i>Imipenem</i> (10 µg, 17-22)
Monobactames <i>Monobactams</i>		Aztréonam / <i>Aztreonam</i> (30 µg, 17-23)
Aminosides <i>Aminoglycosides</i>	S : (10UI, 13-15) GM : (10UI, 14-16) K : (30UI, 15-17)	
Phénicolés <i>Phenicolis</i>	C : (30 µg, 19-23)	
Tétracyclines <i>Tetracyclines</i>	TE : (30UI, 17-19)	
Sulfamides-Triméthoprimes <i>Sulphonamides - Trimethoprimis</i>	SXT : (23.75 µg+1.25 µg, 10-16) SSS : (200 µg, 12-17)	Triméthoprim / <i>Trimethoprim</i> (5 µg, 12-16)
Quinolones <i>Quinolones</i>	NA : (30 µg, 15-20) OFX : (5 µg, 16-22) ENR : (5 µg, 17-22)	Ciprofloxacine / <i>Ciprofloxacin</i> (5 µg, 19-22)
Polypeptides <i>Polypeptides</i>	Colistine / <i>Colistin</i> (50 µg, 15)	

Tableau 15. Diamètres critiques utilisés pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des pathogènes vétérinaires pour les molécules utilisées en médecine vétérinaire spécifiquement

Table 15. Critical diameters used for susceptibility testing of pathogenic veterinary bacteria for specific veterinary antibiotics

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	Charge du disque <i>Disc content</i>	Diamètres critiques (mm) <i>Critical diameters (mm)</i>	
		S	R
Ceftiofur / <i>Ceftiofur</i>	30 µg	≥ 21	< 18
Cefquinome / <i>Cefquinome</i>	10 µg	≥ 18	< 18
Enrofloxacin / <i>Enrofloxacin</i>	5 µg	≥ 22	< 17
Marbofloxacin / <i>Marbofloxacin</i>	5 µg	≥ 18	< 15
Danofloxacin / <i>Danofloxacin</i>	5 µg	≥ 22	< 18
Difloxacin / <i>Difloxacin</i>	10 µg	≥ 19	< 14
Tiamuline / <i>Tiamulin</i>	100 µg	≥ 18	< 15
Tilmicosine (Bovins) / <i>Tilmicosin (Cattle)</i>	15 µg	≥ 15	< 12
Tilmicosine (porcs et volailles) / <i>Tilmicosin (Pigs and poultry)</i>	15 µg	≥ 11	< 11
Tylosine / <i>Tylosin</i>	30 µg	≥ 18	< 14
Apramycine / <i>Apramycin</i>	15 µg	≥ 15	< 12
Florfenicol / <i>Florfenicol</i>	30 µg	≥ 19	< 14

Tableau 16. Concentrations critiques utilisées pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries sentinelles *E. coli* (2007-2008)

Table 16. Critical concentrations used for susceptibility testing of E. coli indicator bacteria (2007-2008)

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	<i>Escherichia coli</i>	
	Cut-off épidémiologique (µg/ml) ⁽¹⁾ <i>Epidemiological cut-off (µg/ml)</i>	Résistant (µg/ml) ^(1,2) <i>Resistant (µg/ml)</i>
Acide nalidixique / <i>Nalidixic Acid</i>	≤ 16	> 16
Ampicilline / <i>Ampicillin</i>	≤ 8	> 8
Céfotaxime / <i>Cefotaxime</i>	≤ 0,25	> 2
Ceftazidime / <i>Ceftazidime</i>	≤ 0,5	> 4
Chloramphénicol / <i>Chloramphenicol</i>	≤ 16	> 16
Ciprofloxacine / <i>Ciprofloxacin</i>	≤ 0,03	> 1
Florfénicol / <i>Florfenicol</i>	≤ 16	> 16
Gentamicine / <i>Gentamicin</i>	≤ 2	> 4
Streptomycine / <i>Streptomycin</i>	≤ 16	> 16
Sulfaméthoxazole / <i>Sulfamethoxazole</i>	≤ 256	> 256
Tétracycline / <i>Tetracycline</i>	≤ 8	> 8
Triméthoprim / <i>Trimethoprim</i>	≤ 2	> 4

(1) EUCAST [www.eucast.org] – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.

(2) CA-SFM – Comité de l'Antibiogramme de la Société française de microbiologie.

(1) EUCAST [www.eucast.org] – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.

(2) CA-SFM – Antibigram Committee of the French Society for microbiology.

Tableau 17. Concentrations critiques utilisées pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries sentinelles *Enterococcus faecium* et *Enterococcus faecalis* (2007-2008)

*Table 17. Critical concentrations used for susceptibility testing of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* indicator bacteria (2007-2008)*

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	<i>Enterococcus faecium</i>		<i>Enterococcus faecalis</i>	
	Cut-off épidémiologique ($\mu\text{g/ml}$) ⁽¹⁾ <i>Epidemiological cut-off ($\mu\text{g/ml}$)</i>	Résistant ($\mu\text{g/ml}$) ^(1,2) <i>Resistant ($\mu\text{g/ml}$)</i>	Cut-off épidémiologique ($\mu\text{g/ml}$) ⁽¹⁾ <i>Epidemiological cut-off ($\mu\text{g/ml}$)</i>	Résistant ($\mu\text{g/ml}$) ^(1,2) <i>Resistant ($\mu\text{g/ml}$)</i>
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	≤ 4	> 8	≤ 4	> 8
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	≤ 16	> 16	≤ 8	> 8
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	≤ 32	> 16	≤ 32	> 16
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	≤ 4	> 4	≤ 4	> 4
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	-	> 2	-	> 2
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	≤ 4	> 4	≤ 4	> 4
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	≤ 4	> 4	≤ 4	> 4
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	≤ 32	> 128	≤ 32	> 128
Linézolide <i>Linezolid</i>	≤ 4	> 4	≤ 4	> 4
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	≤ 1	> 4	-	-
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	≤ 128	> 512	≤ 512	> 512
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	≤ 4	> 8	≤ 4	> 8
Tigécycline <i>Tigecycline</i>	$\leq 0,25$	$> 0,5$	$\leq 0,25$	$> 0,5$
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	≤ 4	> 4	≤ 4	> 4

(1) EUCAST [www.eucast.org] – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.
(2) CA-SFM – Comité de l'Antibiogramme de la Société française de microbiologie.

(1) EUCAST [www.eucast.org] – European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing.
(2) CA-SFM – Antibiogram Committee of the French Society for microbiology.

Annexe 3

Tableau 18. Modalités de calcul de la masse corporelle des espèces animales potentiellement consommatrices d'antibiotiques de 1999 à 2008

type	espèce	poids moyen considéré (kg de poids vif)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Animaux de compagnie, de loisir (effectif présent en têtes)	chiens	15	8 100 000	8 100 000	8 800 000	8 780 000	8 600 000	8 500 000	8 510 000	8 080 000	8 080 000	7 800 000
	chats	4	8 700 000	9 000 000	9 400 000	9 670 000	9 700 000	9 900 000	9 940 000	10 040 000	10 040 000	10 700 000
	oiseaux	0,1	7 100 000	7 000 000	8 100 000	8 000 000	6 700 000	6 600 000	6 590 000	3 680 000	3 680 000	3 500 000
	petits mammifères	0,5	1 800 000	2 000 000	4 900 000	2 320 000	4 100 000	3 800 000	3 770 000	2 940 000	2 940 000	3 200 000
	chevaux de sport	450	269 400	348 294	343 300	345 900	344 500	350 600	349 652	346 337	345 406	346 493
	chevaux lourds	850	79 700	70 170	74 800	75 400	75 200	76 000	76 000	76 575	76 535	73 745
	ânes baudets	350	15 000	30 146	31 400	30 500	31 700	32 300	32 481	32 344	30 760	30 042
	chèvres	50	1 075 000	1 156 000	1 242 000	1 208 000	1 240 000	1 218 000	1 224 759	1 227 819	1 226 355	1 224 391
	brebis laitières	60	1 297 000	1 379 706	1 325 000	1 309 000	1 307 000	1 300 000	1 349 910	1 334 715	1 314 564	1 346 688
	brebis race à viande	80	5 157 000	5 199 858	4 902 000	4 781 000	4 648 000	4 583 000	4 730 533	4 590 146	4 320 716	4 134 438
Ovins - caprins (effectif présent en têtes)	agnelles saillies	45	937 000	917 000	900 000	922 000	887 000	866 000	847 078	810 625	774 565	747 767
	agnelles non saillies	20	348 000	329 000	327 000	325 000	346 000	344 000	363 365	331 323	316 372	305 426
	agneaux	15	5 120 916	5 120 916	5 385 324	5 124 000	5 044 900	4 823 900	4 713 070	4 644 300	4 581 528	4 233 352
	autres ovins	45	1 771 000	1 689 000	1 789 000	1 784 000	1 785 000	1 805 000	1 805 653	1 838 377	1 733 165	1 653 010
	vaches laitières	650	4 424 000	4 153 000	4 195 000	4 128 000	4 026 000	3 948 000	3 957 858	3 877 817	3 869 936	3 858 531
	vaches allaitantes	750	4 071 000	4 214 000	4 293 000	4 095 000	4 154 000	4 007 000	4 068 096	4 143 061	4 247 432	4 252 912
	génisses laitières 1 à 2 ans	350	1 350 846	1 418 000	1 433 000	1 396 000	1 388 000	1 347 000	2 035 440	1 970 472	1 120 796	1 109 185
	génisses laitières + 2 ans	500	951 154	974 000	1 009 000	1 009 000	1 030 000	1 008 000			800 649	777 904
	génisses allaitantes 1 à 2 ans	450	980 827	1 044 000	1 085 000	1 009 000	959 000	962 000	1 899 069	1 955 115	1 086 069	1 166 609
	génisses allaitantes + 2 ans	550	906 000	943 000	946 000	957 000	937 000	915 000			891 863	972 213
Bovins (effectif présent en têtes)	autres femelles 1 à 2 ans	400	393 000	303 000	404 000	383 000	334 000	310 000	535 667	531 663	295 220	297 546
	autres femelles + 2 ans	500	294 000	318 000	320 000	402 000	380 000	327 000			240 939	237 761

type	espèce	poids moyen considéré (kg de poids vif)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Bovins (effectif présent en têtes)	mâles castrés 1 à 2 ans	575	554 416	567 851	609 538	566 359	512 268	478 538	481 770	504 192	1 404 808	1 455 716	
	mâles castrés + 2 ans												
	mâles non castrés	650	870 364	886 601	826 835	749 367	697 808	635 419	633 675	677 055	677 055		
Volailles (effectif abattu en têtes)	veaux boucherie	150	1 887 800	1 841 700	1 888 570	1 865 100	1 824 900	1 749 500	1 751 100	1 698 800	1 556 400	1 508 600	
	lapins	4	42 444 000	41 422 000	41 200 000	40 400 000	38 500 000	39 100 000	38 900 000	38 500 000	39 300 000	37 100 000	
	poulets de chair	1,2	777 100 000	775 000 000	782 500 000	728 700 000	736 100 000	692 600 000	717 200 000	717 200 000	634 800 000	699 500 000	711 900 000
	dindes	10	105 581 000	113 863 000	112 400 000	98 600 000	95 600 000	93 800 000	81 300 000	81 300 000	72 900 000	70 200 000	62 900 000
	canards	4	69 734 000	73 406 000	79 400 000	79 300 000	73 900 000	73 500 000	76 100 000	76 100 000	74 800 000	79 100 000	79 100 000
	pintade	1,4	32 724 000	34 759 000	37 000 000	31 100 000	29 200 000	29 000 000	29 900 000	29 900 000	27 600 000	28 100 000	27 900 000
	pondeuses	2	39 562 000	39 815 000	39 900 000	41 400 000	40 000 000	42 100 000	41 100 000	41 100 000	37 400 000	37 100 000	36 900 000
	pigeons	0,65	4 303 000	4 484 000	4 100 000	4 100 000	3 900 000	4 400 000	4 300 000	4 300 000	3 600 000	3 400 000	3 400 000
	caillies	0,5	50 921 500	46 620 000	55 200 000	48 900 000	46 500 000	42 600 000	42 600 000	46 900 000	44 400 000	48 800 000	48 800 000
	oies	8	500 000	600 000	600 000	700 000	700 000	700 000	600 000	500 000	678 000	633 000	656 000
Porcins (effectif abattu en têtes)	réformes (coches verrats)	350	610 000	579 000	582 000	582 000	547 000	521 000	491 939	484 950	471 395	445 220	
	Truies (effectifs)	300	1 029 000	1 210 208	1 369 000	1 360 000	1 328 000	1 302 000	1 266 951	1 256 179	1 224 100	1 206 684	
	porcs charcutiers	105	25 531 000	25 225 000	24 813 000	25 102 000	25 066 000	24 772 000	24 368 984	24 190 550	24 457 730	24 539 525	
	truite		46 160 000	47 500 000	47 500 000	42 900 000	37 000 000	37 500 000	34 000 000	34 000 000	34 000 000	34 000 000	
Pisciculture (production en kg)	carpe		6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	6 000 000	
	saumon		-	-	-	5 000 000	8 000 000	10 000 000	1 200 000	1 900 000	1 800 000	1 800 000	
	bar		3 150 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 700 000	3 800 000	4 300 000	5 000 000	4 764 000	4 025 000	
	daurade		1 000 000	1 400 000	1 700 000	1 500 000	1 100 000	1 300 000	1 900 000	1 900 000	1 392 000	1 660 000	
	turbot		900 000	10 000 000	700 000	750 000	700 000	900 000	800 000	800 000	733 000	744 000	

Appendix 3

Table 18. Parameters for calculation of body weight of animals species potentially treated by antimicrobials between 1999 and 2008

Type	Animal species	Average body weight (kg live weight)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Pet animals (No. of heads)	dogs	15	8,100,000	8,100,000	8,800,000	8,780,000	8,600,000	8,500,000	8,510,000	8,080,000	8,080,000	7,800,000
	cats	4	8,700,000	9,000,000	9,400,000	9,670,000	9,700,000	9,900,000	9,940,000	10,040,000	10,040,000	10,700,000
	birds	0,1	7,100,000	7,000,000	8,100,000	8,000,000	6,700,000	6,600,000	6,590,000	3,680,000	3,680,000	3,500,000
	small mammals	0,5	1,800,000	2,000,000	4,900,000	2,320,000	4,100,000	3,800,000	3,770,000	2,940,000	2,940,000	3,200,000
	sport horses	450	269,400	348,294	343,300	345,900	344,500	350,600	349,652	346,337	345,406	346,493
	draft horses	850	79,700	70,170	74,800	75,400	75,200	76,000	76,575	76,535	76,825	73,745
	donkeys	350	15,000	30,146	31,400	30,500	31,700	32,300	32,481	32,344	30,760	30,042
	goats	50	1,075,000	1,156,000	1,242,000	1,208,000	1,240,000	1,218,000	1,224,759	1,227,819	1,226,355	1,224,391
	milk ewes	60	1,297,000	1,379,706	1,325,000	1,309,000	1,307,000	1,300,000	1,349,910	1,334,715	1,314,564	1,346,688
	meat breed ewes	80	5,157,000	5,199,858	4,902,000	4,781,000	4,648,000	4,583,000	4,730,533	4,590,146	4,320,716	4,134,438
Small ruminants (No. of heads)	ewe lambs put to the ram	45	937,000	917,000	900,000	922,000	887,000	866,000	847,078	810,625	774,565	747,767
	ewe lambs not put to the ram	20	348,000	329,000	327,000	325,000	346,000	344,000	363,365	331,323	316,372	305,426
	lambs	15	5,120,916	5,120,916	5,385,324	5,124,000	5,044,900	4,823,900	4,713,070	4,644,300	4,581,528	4,233,352
	other sheep	45	1,771,000	1,689,000	1,789,000	1,784,000	1,785,000	1,805,000	1,805,653	1,838,377	1,733,165	1,653,010
	Dairy cows	650	4,424,000	4,153,000	4,195,000	4,128,000	4,026,000	3,948,000	3,957,858	3,877,817	3,869,936	3,858,531
	Suckler cows	750	4,071,000	4,214,000	4,293,000	4,095,000	4,154,000	4,007,000	4,068,096	4,143,061	4,247,432	4,252,912
	Dairy heifer 1 - 2 years	350	1,350,846	1,418,000	1,433,000	1,396,000	1,388,000	1,347,000	2,035,440	1,970,472	1,120,796	1,109,185
	Dairy heifer + 2 years	500	951,154	974,000	1,009,000	1,009,000	1,030,000	1,008,000	1,899,069	1,955,115	800,649	777,904
	Suckler heifer 1 - 2 years	450	980,827	1,044,000	1,085,000	1,009,000	959,000	962,000	1,086,069	1,166,609	1,086,069	1,166,609
	Suckler heifer + 2 years	550	906,000	943,000	946,000	957,000	937,000	915,000	891,863	972,213	891,863	972,213
Cattle (No. of heads)	Other females 1 - 2 years	400	393,000	303,000	404,000	383,000	334,000	310,000	535,667	531,663	295,220	297,546
	Other females + 2 years	500	294,000	318,000	320,000	402,000	380,000	327,000	240,939	237,761	240,939	237,761

Type	Animal species	Average body weight (kg live weight)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
Cattle (No. of heads)	Steer 1 - 2 years	575	554,416	567,851	609,538	566,359	512,268	478,538	481,770	504,192	1,404,808	1,455,716	
	Steer + 2 years												
Poultry (No. of heads slaughtered)	Uncastrated cattle	650	870,364	886,601	826,835	749,367	697,808	635,419	633,675	677,055	1,556,400	1,508,600	
	Beef calves	150	1,137,120	1,039,646	1,105,920	1,118,220	1,815,100	1,758,600	1,796,500	1,744,300	39,300,000	37,100,000	
	rabbits	4	42,444,000	41,422,000	41,200,000	40,400,000	38,500,000	39,100,000	38,900,000	38,900,000	38,500,000	699,500,000	711,900,000
	broiler chicken	1.2	777,100,000	775,000,000	782,500,000	728,700,000	736,100,000	692,600,000	692,600,000	717,200,000	634,800,000	70,200,000	62,900,000
	turkeys	10	105,581,000	113,863,000	112,400,000	98,600,000	95,600,000	93,800,000	93,800,000	81,300,000	72,900,000	79,100,000	27,900,000
	ducks	4	69,734,000	73,406,000	79,400,000	79,300,000	73,900,000	73,500,000	73,500,000	76,100,000	74,800,000	28,100,000	36,900,000
	guineafowls	1.4	32,724,000	34,759,000	37,000,000	31,100,000	29,200,000	29,000,000	29,900,000	27,600,000	37,400,000	3,400,000	48,800,000
	layers	2	39,562,000	39,815,000	39,900,000	41,400,000	40,000,000	42,100,000	42,100,000	41,100,000	3,600,000	48,800,000	656,000
	pigeons	0.65	4,303,000	4,484,000	4,100,000	4,100,000	3,900,000	3,900,000	4,400,000	4,300,000	484,950	471,395	445,220
	quails	0.5	50,921,500	46,620,000	55,200,000	48,900,000	46,500,000	42,600,000	42,600,000	46,900,000	500,000	633,000	3,400,000
Pigs (No. of heads slaughtered)	geese	8	500,000	600,000	600,000	700,000	700,000	600,000	500,000	500,000	633,000	656,000	
	cull (sows and boars)	350	610,000	579,000	582,000	582,000	547,000	521,000	491,939	484,950	471,395	445,220	
	sows (heads)	300	1,112,743	1,119,044	1,090,020	1,066,142	1,039,635	1,018,943	995,410	993,254	1,224,100	1,206,684	
Aquaculture (kg produced)	slaughter pigs	105	25,531,000	25,225,000	24,813,000	25,102,000	25,066,000	24,772,000	24,356,712	24,184,592	24,457,730	24,539,525	
	trout		46,160,000	47,500,000	47,500,000	42,900,000	37,000,000	37,500,000	34,000,000	34,000,000	34,000,000	6,000,000	
	carp		6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	6,000,000	
	salmon		-	-	-	5,000,000	8,000,000	10,000,000	1,200,000	1,900,000	1,800,000	1,800,000	
	seabass		3,150,000	3,600,000	3,000,000	3,500,000	3,700,000	3,800,000	4,300,000	5,000,000	4,764,000	4,025,000	
	seabream		1,000,000	1,400,000	1,700,000	1,500,000	1,100,000	1,300,000	1,900,000	1,900,000	1,392,000	1,660,000	
	turbot		900,000	10,000,000	700,000	750,000	700,000	900,000	800,000	800,000	800,000	733,000	744,000

Annexe 4 : Distribution des CMI et multirésistance pour les souches de *Campylobacter* isolées à l'abattoir en filières aviaire, et porcine en 2007 et 2008

Appendix 4: MIC distribution and multiresistance for Campylobacter strains isolated in slaughterhouses from poultry and pigs in 2007-2008

Tableau 19. Distribution des CMI pour *C. jejuni* isolées de caeca de poulets en 2008

Table 19. MIC distribution for C. jejuni isolated from broiler chicken caeca in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	≥ 128	Cut-off
Tétacycline <i>Tetracycline</i>	88				34	5	3	2	3	4	4	33			2
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	88	20		16	8	9	1	1	1	32					1
Acide nalidixique <i>Nalidixic acid</i>	88						14		22	13	12	17	9	1	16
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	88					82		3		1		2			2
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	88			49	34	5									1
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	88				79	1	4		2			1	1		4
Chloramphenicol <i>Chloramphenicol</i>	86							79	4	1		1	1		16

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 20. Nombre de souches de *C. jejuni* multi-résistantes (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL) isolées de caeca de poulets en 2008

Table 20. Number of multiresistant C. jejuni strains isolated from broiler chicken caeca in 2008 (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	35
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	25
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	25
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	1
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	0
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	0

Tableau 21. Distribution des CMI pour *C. coli* isolés de caeca de poulets en 2008

Table 21. MIC distribution for C. coli isolated from broiler chicken caeca in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	≥ 128	Cut-off
Tétacycline <i>Tetracycline</i>	85			7	1	2	1	1	4	1	12	56			2
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	85		10	8	11	1	2			53					1
Acide nalidixique <i>Nalidixic acid</i>	85						2		16	13	2	29	22	1	32
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	85					65	2	3	1		3	11			4
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	85			21	58	6									2
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	85				55		16	4		1	1		8		16
Chloramphenicol <i>Chloramphenicol</i>	85							85							16

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 22. Nombre de souches de *C. coli* multi-résistantes (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL) isolées de caeca de poulets en 2008

Table 22. Number of multi-resistant C. coli strains isolated from broiler chicken caeca in 2008 (TET, CIP, STR, GEN, ERY, CHL)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	10
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	19
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	41
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	14
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	1
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	0

Tableau 23. Distribution des CMI pour les souches de *C. jejuni* isolées de dindes de chair en 2006-2007

Table 23. MIC distribution for C. jejuni strains isolated from broiler turkeys in 2006-2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	0,03	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	Cut-off
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	52					1	6	6	7	3	4	1	5	19	8
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	52					1	18	10	10	3	3	1	6		16
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	50	1	7	6	5	0	2	2	4	12	11				1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	52				3	3	2	0	0	3	1	40			2
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	52					7	16	14	3	1	0	0	2	9	4
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	52			3	2	23	21	3							1

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 24. Nombre de souches de *C. jejuni* multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes de chair en 2006-2007

Table 24. Number of multi-resistant C. jejuni strains isolated from broiler turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	2
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	15
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	19
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	10
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	6
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	0

Tableau 25. Distribution des CMI pour *C. jejuni* isolées de dindes reproductrices en 2006-2007

Table 25. MIC distribution for C. jejuni isolated from breeder turkeys in 2006-2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	Cut-off
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	33			1	2	1	4	7	5	4	1	1	7	16
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	33				3	6	13	4	0	2	1	4		2
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	33	8	5	2	1	1	1	4	4	7				1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	34		2	1	2	0	1	0	0	1	27			2
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	33				6	5	9	4	2	0	1	0	6	4
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	33		4	2	12	11	4							1

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 26. Nombre de souches de *C. jejuni* multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes reproductrices en 2006-2007

Table 26. Number of multi-resistant C. jejuni isolated from breeder turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	2
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	9
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	11
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	6
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	3
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	1

Tableau 27. Distribution des CMI pour *C. coli* isolées de dindes de chair en 2006-2007

Table 27. MIC distribution for C. coli isolated from broiler turkeys in 2006-2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	Cut-off
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	79			3	3	2	12	12	8	7	6	4	22	16
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	78				1	22	7	4	2	2	2	6		16
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	77	10	16	3	7	2	1	5	15	18				1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	79		1	6	5	8	5	1	5	2	46			2
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	78				18	33	13	3	1	0	0	0	10	16
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	79		4	11	32	25	4	0	0	0	3			2

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 28. Nombre de souches de *C. coli* multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes de chair en 2006-2007

Table 28. Number of multi-resistant C. coli strains isolated from broiler turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	12
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	23
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	21
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	9
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	8
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	4

Tableau 29. Distribution des CMI pour *C. coli* isolées de dindes reproductrices en 2006-2007

Table 29. MIC distribution for C. coli isolated from breeder turkeys in 2006-2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	0,06	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	Cut-off
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	32				2	1	3	3	8	2	2	1	10	16
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	33				3	13	9	0	1	4	2	1		4
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	32	2	12	3	2	1	1	3	5	3				1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	32			2	1	0	0	0	0	0	29			2
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	32				9	11	3	2	2	0	1	0	4	16
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	32		1	4	16	7	3	0	0	0	1			2

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 30. Nombre de souches de *C. coli* multi-résistantes (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY) isolées de dindes reproductrices en 2006-2007

Table 30. Number of multi-resistant C. coli isolated from breeder turkeys in 2006-2007 (AMP, TET, CIP, STR, GEN, ERY)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	2
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	14
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	8
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	6
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	1
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	1

Tableau 31. Distribution des CMI pour *C. coli* isolés de porcs en 2008

Table 31. MIC distribution for C. coli isolated from pigs in 2008

Antibiotiques <i>Antimicrobials</i>	N	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	≥ 128	Cut-off
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	86			4	1	0	1	0	2	24	54			2
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	86	14	27	10	3	0	0	3	29					1
Acide nalidixique <i>Nalidixic acid</i>	86							22	26	3	6	25	4	32
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	86						3	18	2	0	63			4
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	86			1	28	57								2
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	86				29	20	4	1	0	0	1	31		16
Chloramphenicol <i>Chloramphenicol</i>	86						85	1						16

N: nombre de souches – Concentrations exprimées en µg/ml.

N: number of isolates – Concentrations in µg/ml.

Tableau 32. Nombre de souches de *C. coli* multi-résistantes (STR, TET, CIP, ERY, GEN, CHL) isolées de porcs en 2008

Table 32. Number of multiresistant C. coli strains isolated from swine in 2008 (STR, TET, CIP, ERY, GEN, CHL)

Sensible à tous les antibiotiques / <i>Fully sensitive</i>	1
Résistant à 1 antibiotique / <i>Resistant to 1 antimicrobial</i>	13
Résistant à 2 antibiotiques / <i>Resistant to 2 antimicrobials</i>	31
Résistant à 3 antibiotiques / <i>Resistant to 3 antimicrobials</i>	30
Résistant à 4 antibiotiques / <i>Resistant to 4 antimicrobials</i>	11
Résistant à > 4 antibiotiques / <i>Resistant to > 4 antimicrobials</i>	0

Annexe 5 : Distribution des CMI pour les souches d'*E. coli* isolées à l'abattoir en filières aviaire, porcine et bovine en 2007-2008

Appendix 5: MIC distribution for *E. coli* strains isolated in slaughterhouses from poultry, pigs and cattle in 2007-2008

Tableau 33. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de poulets en 2007

Table 33. MIC distribution for E. coli isolated from chickens in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R		
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256		512	
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	146								≤1 8	79	18	0	3	2	6	19	>128 11		26,0	
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	146								≤1 6	35	43	5	1	0	1	1	>128 54		39,0	
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	146		≤0,016 1	18	94	22	2	1	0	1	>2 7								4,8	
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	146				≤0,06 6	86	41	3	2	3	5	0	>8 0						0,0	
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	146									≤2 1	20	103	14	2	0	3	3	>256 0	5,5	
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	146	≤0,008 1	72	32	2	7	19	6	3	1	1	>4 2							2,7	
Florfénilcol <i>Florfenicol</i>	146									≤2 2	30	105	9	0	>32 0				0,0	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	146						≤0,25 10	106	22	3	0	1	2	>16 2					3,4	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	146									≤2 1	34	46	14	6	13	13	14	>256 5	34,9	
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	146											≤8 10	21	21	18	5	0	0	>512 71	48,6
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	146								≤1 11	19	7	2	1	4	49	49	>128 4		73,3	
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	146					≤0,12 2	28	41	17	5	2	1	0	>16 50					34,9	

Tableau 34. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de poulets en 2008

Table 34. MIC distribution for E. coli isolated from chickens in 2008

Antibiotique Antimicrobial	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / Antimicrobial concentration (µg/mL)																	% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	189								≤ 1 12	105	5	0	4	3	19	15	> 128 26		33,3	
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	189								≤ 1 9	41	42	4	0	0	0	8	> 128 85		49,2	
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	189		≤ 0,016 8	59	88	28	1	0	1	1	> 2 3								1,6	
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	189				≤ 0,06 37	100	44	4	2	0	1	1	> 8 0						0,5	
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	189								≤ 2 2	64	97	13	2	3	2	6	> 256 0		6,9	
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	189	≤ 0,008 6	75	41	3	13	22	12	4	1	0	> 4 12							6,9	
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	189									≤ 2 6	90	83	10	0	> 32 0				0,0	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	189						≤ 0,25 0	92	90	6	0	0	1	> 16 0					0,5	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	189									≤ 2 0	15	73	29	7	12	17	18	> 256 18	38,1	
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	189											≤ 8 10	26	37	21	5	0	0	> 512 90	47,6
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	189								≤ 1 17	27	1	0	3	13	80	48	> 128 0		76,2	
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	189					≤ 0,12 5	38	59	9	1	0	0	2	> 16 75					40,7	

Tableau 35. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de porcs en 2007

Table 35. MIC distribution for E. coli isolated from pigs in 2007

Antibiotique Antimicrobial	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / Antimicrobial concentration (µg/mL)																	% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	137								≤ 1 7	103	23	0	0	0	1	2	> 128 1		2,9	
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	137								≤ 1 11	59	35	2	0	0	0	5	> 128 25		21,9	
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	137		≤ 0,016 2	55	70	9	0	0	0	1	> 2 0								0,0	
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	137				≤ 0,06 23	84	29	0	0	0	0	0	> 8 1						0,7	
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	137								≤ 2 2	32	81	3	4	10	1	3	> 256 1		13,9	
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	137	≤ 0,008 3	88	42	0	1	2	0	1	0	0	> 4 0							0,0	
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	137									≤ 2 4	47	73	12	1	> 32 0				0,7	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	137						≤ 0,25 5	97	32	3	0	0	0	> 16 0					0,0	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	137									≤ 2 4	24	17	15	14	23	20	14	> 256 6	56,2	
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	137											≤ 8 4	21	22	12	4	0	0	> 512 74	54,0
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	137								≤ 1 18	12	3	0	1	11	47	42	> 128 3		75,9	
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	137					≤ 0,12 6	24	36	5	2	0	1	0	> 16 63					46,7	

Tableau 36. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de porcs en 2008

Table 36. MIC distribution for E. coli isolated from pigs in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256		512
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	169								≤1 19	129	13	1	0	1	3	2	>128 1		4,1
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	169							≤1 13	73	38	5	0	0	2	2	>128 36		23,7	
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	169		≤ 0,016 4	64	88	9	1	0	0	0	> 2 3							1,8	
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	169				≤ 0,06 32	94	40	0	2	1	0	0	> 8 0					0,0	
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	169								≤ 2 2	46	89	6	4	12	5	4	> 256 1		15,4
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	169	≤ 0,008 8	101	51	2	1	4	1	0	0	0	> 4 1						0,6	
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	169								≤ 2 4	65	84	13	2	> 32 1				1,8	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	169					≤ 0,12 0	2	94	65	8	0	0	> 16 0					0,0	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	169								≤ 2 0	14	55	13	21	16	19	19	> 256 12		51,5
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	169										≤ 8 12	23	21	19	7	0	0	> 512 87	51,5
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	169							≤ 1 22	24	1	0	0	12	64	45	> 128 1		72,2	
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	169					≤ 0,12 2	39	53	5	0	0	0	> 16 70					41,4	

Tableau 37. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de bovins (veaux) en 2007

Table 37. MIC distribution for E. coli isolated from cattle (calves) in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256		512
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	118								≤ 1 4	68	26	0	0	0	2	2	> 128 16		16,9
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	118								≤ 1 7	23	13	1	0	0	0	7	> 128 67		62,7
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	118		≤ 0,016 0	39	61	15	2	0	0	1	> 2 0							0,0	
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	118				≤ 0,06 9	74	31	3	0	0	1	0	> 8 0					0,0	
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	118								≤ 2 1	22	56	6	1	1	4	8	> 256 19		28,0
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	118	≤ 0,008 2	65	31	0	0	5	1	0	7	0	> 4 7						11,9	
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	118								≤ 2 1	32	61	11	0	> 32 13				11,0	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	118					≤ 0,12 0	1	81	22	1	0	1	5	> 16 7				11,0	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	118								≤ 2 1	16	11	4	7	21	15	32	> 256 11		72,9
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	118										≤ 8 3	10	11	6	2	0	0	> 512 86	72,9
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	118							≤ 1 6	4	0	1	0	2	48	46	> 128 11		90,7	
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	118					≤ 0,12 6	17	44	11	0	1	0	> 16 39					33,1	

Tableau 38. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de dindes en 2007

Table 38. MIC distribution for E. coli isolated from turkeys in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																	% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	246								≤ 1 24	133	27	1	3	1	13	15	> 128 29			23,6
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	246								≤ 1 8	52	33	1	1	1	2	17	> 128 131			61,8
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	246		≤ 0,016 4	56	134	45	0	2	0	3	> 2 2									0,8
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	246				≤ 0,06 31	130	68	7	3	4	2	0	> 8 1							0,4
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	246									≤ 2 1	57	140	6	1	5	17	8	> 256 11		17,1
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	246	≤ 0,008 4	103	70	11	9	23	12	2	2	5	> 4 5								4,9
Florfénicol <i>Florfenicol</i>	246									≤ 2 2	99	126	19	0	> 32 0					0,0
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	246					≤ 0,12 0	20	173	42	1	3	3	2	> 16 2						2,8
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	246									≤ 2 3	69	53	14	17	18	21	38	> 256 13		43,5
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	246											≤ 8 10	29	33	25	10	1	0	> 1024 138	56,1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	246								≤ 1 7	7	1	0	0	3	82	115	> 128 31			93,9
Triméthoprim <i>Trimethoprim</i>	246					≤ 0,12 5	35	67	15	1	0	0	0	> 16 123						50,0

Annexe 6 : Distribution des CMI pour les souches d'*Enterococcus* isolées à l'abattoir en filières aviaire, porcine et bovine en 2007-2008

Appendix 6: MIC distribution for *Enterococcus* isolated in slaughterhouses from poultry, pigs and cattle in 2007-2008

Tableau 39. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecium* isolés de poulets en 2007

Table 39. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from chickens in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R			
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048		
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	132			≤ 0,12 24	12	19	21	30	17	0	2	3	> 32 4								6,8
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	132						≤ 1 14	46	55	6	3	> 16 8									6,1
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	132						≤ 2 14	32	62	20	1	3	> 64 0								3,0
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	119	≤ 0,03 1	6	10	7	5	4	> 1 86													72,3
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	119			≤ 0,12 1	2	5	47	62	2	0	0	> 16 0									0,0
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	132			≤ 0,12 25	7	12	6	8	2	0	5	1	> 32 66								54,5
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	132						≤ 2 1	44	77	10	0	0	0	0	0	0	> 512 0				0,0
Linezolid <i>Linezolid</i>	119					≤ 0,5 4	25	88	2	0	> 8 0										0,0
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	119				≤ 0,25 1	28	18	34	30	6	2	0	> 32 0								6,7
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	132										≤ 16 5	34	46	2	3	4	8	> 1024 30			28,8
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	132				≤ 0,25 6	1	1	0	1	1	0	4	32	85	> 128 1						92,4
Tigecycline <i>Tigecycline</i>	119	≤ 0,03 20	65	28	5	0	0	> 1 1													0,8
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	132				≤ 0,25 11	104	13	4	0	0	0	> 16 0									0,0

Tableau 40. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecium* isolés de poulets en 2008

Table 40. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from chickens in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R																				
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048																			
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	110			≤ 0,12 18	9	18	25	27	6	0	0	1	> 32 6																							6,4		
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	110								≤ 2 20	23	48	18	1	0	> 64 0																						0,9	
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	110				≤ 0,25 11	16	18	39	25	1	0	0	> 32 0																								0,9	
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	110			≤ 0,12 6	9	13	52	26	2	0	0	> 16 2																									1,8	
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	110			≤ 0,12 16	3	13	12	3	3	4	4	4	4	> 64 44																							54,5	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	110								≤ 2 5	33	66	6	0	0	0	0	0	0	> 512 0																			0,0
Linezolide <i>Linezolid</i>	110					≤ 0,5 3	32	70	3	0	> 8 2																										1,8	
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	110				≤ 0,25 6	17	18	42	24	1	0	0	> 32 2																								2,7	
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	110												≤ 16 3	35	41	4	2	0	3	7	> 2048 15																22,7	
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	110				≤ 0,25 5	6	1	0	0	0	0	4	39	54	> 128 1																						89,1	
Tigécycline <i>Tigecycline</i>	110	≤ 0,03 14	68	28	0	0	0	> 1 0																													0,0	
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	110				≤ 0,25 9	98	1	0	0	0	0	> 16 2																										1,8

Tableau 41. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecalis* isolés de poulets en 2008

Table 41. MIC distribution for Enterococcus faecalis isolated from chickens in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R																				
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048																			
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	100			≤ 0,12 0	1	16	79	3	1	0	0	0	> 32 0																								0	
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	100						≤ 1 27	67	4	0	0	> 16 2																										2
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	100								≤ 2 1	27	58	0	1	8	> 64 5																							14
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	100	≤ 0,03 0	0	1	1	0	1	> 1 97																														97
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	100			≤ 0,12 0	1	8	41	49	1	0	0	> 16 0																										0
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	100			≤ 0,12 1	2	10	8	10	0	1	7	7	> 32 54																									69
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	100								≤ 2 0	2	56	41	0	1	0	0	0	> 512 0																				0
Linezolide <i>Linezolid</i>	100					≤ 0,5 3	57	40	0	0	> 8 0																											0
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	100				≤ 0,25 1	2	2	1	6	57	30	1	> 32 0																									0
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	100												≤ 16 0	0	22	50	2	0	1	> 1024 25																		26
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	100				≤ 0,25 0	5	4	0	0	0	0	3	49	39	> 128 0																							91
Tigécycline <i>Tigecycline</i>	100	≤ 0,03 3	22	58	17	0	0	> 1 0																														0

Tableau 42. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecium* isolés de porcs en 2007

Table 42. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from pigs in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R			
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048		
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	55			≤ 0,12 0	1	16	13	6	19	0	0	0	> 32 0								0,0
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	55						≤ 1 0	6	47	2	0	> 16 0									0,0
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	55							≤ 2 1	10	42	2	0	0	> 64 0							0,0
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	55	≤ 0,03 0	0	3	4	0	1	> 1 47													85,5
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	55			≤ 0,12 1	0	2	17	31	3	1	0	> 16 0									1,8
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	55			≤ 0,12 2	2	0	4	12	10	3	1	0	> 32 21								45,5
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	55							≤ 2 1	14	36	4	0	0	0	0	0	> 512 0				0,0
Linezolide <i>Linezolid</i>	55					≤ 0,5 0	3	50	2	0	> 8 0										0,0
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	55				≤ 0,25 0	3	3	23	22	4	0	0	> 32 0								7,3
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	55										≤ 16 0	9	16	3	2	2	6	> 1024 17			41,8
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	55				≤ 0,25 2	9	0	0	1	0	0	0	12	31	> 128 0						78,2
Tigecycline <i>Tigecycline</i>	55	≤ 0,03 6	25	20	4	0	0	> 1 0													0,0
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	55				≤ 0,25 6	34	7	7	0	0	0	> 16 1									1,8

Tableau 43. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecium* isolés de porcs en 2008

Table 43. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from pigs in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R			
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048		
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	48			≤ 0,12 4	4	10	10	3	17	0	0	0	> 32 0								0,0
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	48						≤ 1 0	25	23	0	0	> 16 0									0,0
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	48							≤ 2 0	19	29	0	0	0	> 64 0							0,0
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	48	≤ 0,03 0	0	8	3	2	0	> 1 35													72,9
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	48			≤ 0,12 0	0	6	16	24	2	0	0	> 16 0									0,0
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	48			≤ 0,12 4	1	1	5	20	4	0	0	1	> 32 12								27,1
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	48							≤ 2 1	27	20	0	0	0	0	0	0	> 512 0				0,0
Linezolide <i>Linezolid</i>	48					≤ 0,5 0	1	44	2	0	> 8 1										2,1
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	48				≤ 0,25 0	10	3	9	20	6	0	0	> 32 0								12,5
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	48										≤ 16 0	16	10	2	0	0	7	> 1024 13			41,7
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	48				≤ 0,25 5	8	0	0	0	0	0	0	11	24	> 128 0						72,9
Tigecycline <i>Tigecycline</i>	48	≤ 0,03 2	21	14	10	1	0	> 1 0													0,0
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	48				≤ 0,25 3	31	4	9	0	0	0	> 16 1									2,1

Tableau 44. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecium* isolés de bovins (veaux) en 2007

Table 44. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from cattle (calves) in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R					
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048				
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	92			≤ 0,12 13	4	33	23	9	2	0	0	3	> 32 5									8,7	
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	92						≤ 1 9	36	45	2	0	> 16 0											0,0
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	92							≤ 2 3	39	41	5	2	0	> 64 2									4,3
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	92	≤ 0,03 1	3	8	0	1	1	> 1 78															84,8
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	92			≤ 0,12 0	0	15	34	37	6	0	0	> 16 0											0,0
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	92			≤ 0,12 3	1	1	1	9	30	6	2	0	> 32 39										51,1
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	92							≤ 2 7	16	61	8	0	0	0	0	0	> 512 0						0,0
Linezolide <i>Linezolid</i>	92					≤ 0,5 0	17	75	0	0	> 8 0												0,0
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	92				≤ 0,25 0	18	3	33	24	9	5	0	> 32 0										15,2
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	92										≤ 16 3	16	28	2	4	3	7	> 1024 29					39,1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	92				≤ 0,25 31	7	1	0	0	1	0	1	6	45	> 128 0								56,5
Tigécycline <i>Tigecycline</i>	92	≤ 0,03 16	20	48	7	1	0	> 1 0															0,0
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	92				≤ 0,25 3	52	17	20	0	0	0	> 16 0											0,0

Tableau 45. Distribution des CMI pour *Enterococcus faecium* isolés de dindes en 2007

Table 45. MIC distribution for Enterococcus faecium isolated from turkeys in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R					
		0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048				
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	156			≤ 0,12 8	7	34	44	44	19	0	0	0	> 32 0										0,0
Avilamycine <i>Avilamycin</i>	156						≤ 1 14	49	53	6	3	> 16 31											19,9
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	156							≤ 2 9	23	72	38	7	1	> 64 6									9,0
Clindamycine <i>Clindamycin</i>	156	≤ 0,03 0	1	5	23	1	3	> 1 123															78,8
Daptomycine <i>Daptomycin</i>	156			≤ 0,12 0	2	4	65	75	8	2	0	> 16 0											1,3
Erythromycine <i>Erythromycin</i>	156			≤ 0,12 12	7	17	10	11	7	8	15	11	> 32 58										59,0
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	156							≤ 2 0	20	110	25	1	0	0	0	0	> 512 0						0,0
Linezolide <i>Linezolid</i>	156					≤ 0,5 2	28	121	5	0	> 8 0												0,0
Quinupristine/ Dalfopristine <i>Quinupristin/ Dalfopristin</i>	156				≤ 0,25 0	8	18	65	36	23	6	0	> 32 0										18,6
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	156										≤ 16 3	19	67	9	2	8	17	> 1024 31					30,8
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	156				≤ 0,25 1	2	0	0	0	0	0	1	19	131	> 128 2								98,1
Tigécycline <i>Tigecycline</i>	156	≤ 0,03 17	77	57	5	0	0	> 1 0															0,0
Vancomycine <i>Vancomycin</i>	156				≤ 0,25 5	105	35	7	3	1	0	> 16 0											0,0

Annexe 7 : Distribution des CMI pour les souches d'*E. coli* isolées des viandes de découpe en filières aviaires (poulet et dinde) et porcine en 2007-2008

Appendix 7: MIC distribution for E. coli strains isolated from poultry (broiler and turkey meat) and pork cuts in 2007-2008

Tableau 46. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de viande de découpe de poulet en 2007

Table 46. MIC distribution for E. coli isolated from broiler chicken parts in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R			
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256		512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	240								≤1 20	121	23	2	2	5	19	14	>128 34			30,0	
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	240								≤1 12	72	39	9	1	0	1	14	>128 92			45,0	
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	240		≤0,016 10	52	131	36	3	1	0	1	>2 6								2,5		
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	240				≤0,06 33	111	74	13	4	1	2	0	>8 2						0,8		
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	240									≤2 3	68	121	20	3	1	12	8	>256 4		11,7	
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	240	≤0,008 7	97	58	7	11	25	19	8	0	0	>4 8							3,3		
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	240									≤2 11	87	122	18	2	>32 0					0,8	
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	240						≤0,25 24	135	63	8	2	1	3	>16 4					3,3		
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	240									≤2 1	64	70	12	12	14	18	36	>256 13		38,8	
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	240												≤8 7	33	55	13	5	2	0	>512 125	52,1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	240								≤1 18	28	3	1	4	22	88	69	>128 7		79,2		
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	240					≤0,12 4	29	93	24	8	3	0	1	>16 78					32,9		

Tableau 47. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de viande de découpe de poulet en 2008

Table 47. MIC distribution for E. coli isolated from broiler chicken parts in 2008

Antibiotique Antimicrobial	N	Concentrations d'antibiotique (µg/ml) / Antimicrobial concentration (µg/ml)																	% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	151								≤1 13	59	12	1	2	5	12	22	>128 25			42,4
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	151								≤1 9	45	30	3	0	0	1	1	>128 62			42,4
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	151		≤0,016 7	36	86	15	1	1	0	0	>2 5									3,3
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	151				≤0,06 20	76	39	9	2	0	0	1	>8 4							3,3
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	151								≤2 2	63	69	6	1	2	1	3	>256 4			7,3
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	151	≤0,008 6	45	31	4	11	25	16	5	2	0	>4 6								5,3
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	151								≤2 12	71	64	4	0	>32 0						0,0
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	151					≤0,12 0	5	73	58	9	0	4	0	>16 2						4,0
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	151								≤2 0	29	51	9	9	7	11	17	>256 18			41,1
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	151											≤8 4	23	28	13	2	0	0	>512 81	53,6
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	151								≤1 14	11	1	0	6	20	54	42	>128 3			82,8
Triméthoprim <i>Trimethoprim</i>	151					≤0,12 4	32	46	8	1	1	0	0	>16 59						39,1

Tableau 48. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de viande de découpe de dinde en 2007

Table 48. MIC distribution for E. coli isolated from broiler turkey parts in 2007

Antibiotique Antimicrobial	N	Concentrations d'antibiotique (µg/ml) / Antimicrobial concentration (µg/ml)																	% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	137								≤1 7	70	22	1	0	3	7	13	>128 14			27,0
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	137								≤1 8	19	13	3	0	0	1	7	>128 86			68,6
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	137		≤0,016 1	24	83	27	0	0	0	0	>2 2									1,5
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	137				≤0,06 15	57	55	8	0	0	0	0	>8 2							1,5
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	137								≤2 1	42	58	8	3	1	10	6	>256 8			20,4
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	137	≤0,008 0	67	31	2	8	13	8	2	0	0	>4 6								4,4
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	137								≤2 2	47	77	11	0	>32 0						0,0
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	137					≤0,12 0	23	71	34	3	0	1	1	>16 4						4,4
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	137								≤2 1	34	34	6	4	9	16	21	>256 12			45,3
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	137											≤8 16	14	19	13	2	0	1	>512 72	53,3
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	137								≤1 4	5	0	0	1	7	38	67	>128 15			93,4
Triméthoprim <i>Trimethoprim</i>	137					≤0,12 1	28	41	12	1	0	1	9	>16 44						39,4

Tableau 49. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de viande de découpe de dinde en 2008

Table 49. MIC distribution for E. coli isolated from broiler turkey parts in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256		512
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	155								≤1 12	85	10	1	2	0	6	13	>128 26		29,0
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	155								≤1 2	28	29	2	0	0	0	6	>128 88		60,6
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	155		≤ 0,016 1	51	74	24	2	0	0	0	>2 3								1,9
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	155				≤ 0,06 15	73	58	6	0	0	0	0	>8 3						1,9
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	155								≤2 1	46	70	5	7	3	11	8	>256 4		21,3
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	155	≤ 0,008 3	78	23	6	3	18	8	1	1	0	>4 14							9,7
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	155								≤2 5	72	64	13	0	>32 1					0,6
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	155					≤ 0,12 0	1	76	55	12	3	2	3	>16 3					5,2
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	155								≤2 0	23	49	20	7	11	13	17	>256 15		40,6
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	155										≤8 7	16	30	18	0	1	0	>512 83	53,5
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	155								≤1 9	6	0	0	0	16	71	51	>128 2		90,3
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	155					≤ 0,12 2	25	42	8	0	2	0	0	>16 76					49,0

Tableau 50. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de viande de découpe de porc en 2007

Table 50. MIC distribution for E. coli isolated from pork cuts in 2007

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256		512
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	102								≤1 5	67	26	0	0	0	1	1	>128 2		3,9
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	102								≤1 3	29	35	7	0	1	0	0	>128 27		27,5
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	102		≤ 0,016 3	27	55	15	1	0	0	0	>2 1								1,0
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	102				≤ 0,06 7	46	38	10	1	0	0	0	>8 0						0,0
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	102								≤2 2	16	54	18	2	2	8	0	>256 0		11,8
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	102	≤ 0,008 6	51	41	0	0	0	0	1	1	0	>4 2							2,9
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	102								≤2 3	22	58	18	0	>32 1					1,0
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	102					≤ 0,12 0	6	57	35	2	1	0	0	>16 1					1,0
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	102								≤2 1	14	25	8	8	16	12	14	>256 4		52,9
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	102										≤8 8	15	18	11	2	0	0	>512 48	47,1
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	102								≤1 10	16	3	1	0	6	26	40	>128 0		70,6
Triméthoprime <i>Trimethoprim</i>	102					≤ 0,12 2	13	32	17	1	1	0	0	>16 36					35,3

Tableau 51. Distribution des CMI pour *E. coli* isolés de viande de découpe de porc en 2008

Table 51. MIC distribution for E. coli isolated from pork cuts in 2008

Antibiotique <i>Antimicrobial</i>	N	Concentrations d'antibiotique (µg/mL) / <i>Antimicrobial concentration (µg/mL)</i>																	% R	
		0,008	0,016	0,03	0,06	0,12	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		
Acide nalidixique <i>Nalidixic Acid</i>	100								≤1 9	72	8	0	0	0	1	0	>128 10			11,0
Ampicilline <i>Ampicillin</i>	100								≤1 11	32	29	3	0	0	0	1	>128 24			25,0
Céfotaxime <i>Cefotaxime</i>	100		≤0,016 6	38	39	12	0	0	0	1	>2 4									4,0
Ceftazidime <i>Ceftazidime</i>	100				≤0,06 13	55	21	6	1	0	1	1	>8 2							3,0
Chloramphénicol <i>Chloramphenicol</i>	100								≤2 2	32	52	4	3	2	3	2	>256 0			10,0
Ciprofloxacine <i>Ciprofloxacin</i>	100	≤0,008 7	53	28	1	0	2	3	3	0	0	>4 3								3,0
Florfenicol <i>Florfenicol</i>	100								≤2 6	41	49	4	0	>32 0						0,0
Gentamicine <i>Gentamicin</i>	100				≤0,12 0	2	53	32	9	2	1	0	>16 1							2,0
Streptomycine <i>Streptomycin</i>	100								≤2 1	10	42	5	7	11	9	10	>256 5			42,0
Sulfaméthoxazole <i>Sulfamethoxazole</i>	100										≤8 9	17	23	13	1	0	0	>512 37		37,0
Tétracycline <i>Tetracycline</i>	100							≤1 23	19	2	0	2	12	23	19	>128 0				56,0
Triméthoprim <i>Trimethoprim</i>	100				≤0,12 4	21	36	3	1	0	0	0	>16 35							35,0

Création et mise en page : Parimage
Impression : Bialec, Nancy (France)
ISBN : 978-2-11-128110-3
2 000 exemplaires – Novembre 2010

Photo de couverture : © DR



Agence nationale de sécurité sanitaire
de l'alimentation, de l'environnement et du travail
27-31 avenue du général Leclerc
94701 Maisons-Alfort Cedex
www.anses.fr

