



Programme français de **surveillance**, de l'antibiorésistance

Farm 2003-2004
*French Antimicrobial
Resistance Monitoring in
bacteria
of animal origin*

des bactéries d'origine animale



AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS



AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS

FARM 2003-2004

**Rapport du programme français de surveillance
de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale**

*French antimicrobial resistance monitoring in bacteria
of animal origin*

Coordination thématique à l'Afssa :

Sanders Pascal : Direction, Laboratoire Afssa Fougères

Coordination du rapport « FARM »:

Danan Corinne : Unité Caractérisation Épidémiologie Bactérienne, LERQAP Afssa Maisons-Alfort

Comité de rédaction :

Brisabois Anne : Unité Caractérisation Épidémiologie Bactérienne, LERQAP Afssa Maisons-Alfort

Bruneau Mireille : Unité Pharmacocinétique – Pharmacodynamie, Laboratoire Afssa Fougères

Chauvin Claire : Unité Épidémiologie et Bien-Être du Porc, Laboratoire Afssa Ploufragan

Danan Corinne : Unité Caractérisation Épidémiologie Bactérienne, LERQAP Afssa Maisons-Alfort

Granier Sophie : Unité Caractérisation Épidémiologie Bactérienne, LERQAP Afssa Maisons-Alfort

Jouy Éric : Unité Mycoplasmodologie Bactériologie, Laboratoire Afssa Ploufragan

Kempf Isabelle : Unité Mycoplasmodologie Bactériologie, Laboratoire Afssa Ploufragan

Madec Jean-Yves : Unité Bactériologie, Laboratoire Afssa Lyon

Meunier Danièle : Unité Bactériologie, Laboratoire Afssa Lyon

Moulin Gérard : Unité Relations Internationales, Agence Nationale du Médicament Vétérinaire Afssa Fougères

Perrin-Guyomard Agnès : Unité Pharmacocinétique – Pharmacodynamie, Laboratoire Afssa Fougères

SOMMAIRE

CONTENTS

LISTE DES ABRÉVIATIONS	p. 5
<i>ABBREVIATION LIST</i>	
RÉSUMÉ.....	p. 7
<i>SUMMARY</i>	
INTRODUCTION	p. 9
<i>INTRODUCTION</i>	
USAGES DES ANTIBIOTIQUES.....	p. 11
<i>ANTIMICROBIAL USE</i>	
RÉSISTANCE DES BACTÉRIES ZONOTIQUES	p. 15
<i>RESISTANCE IN ZOO NOTIC BACTERIA</i>	
RÉSISTANCE DES BACTÉRIES SENTINELLES	p. 23
<i>RESISTANCE IN INDICATOR BACTERIA</i>	
RÉSISTANCE DES BACTÉRIES PATHOGÈNES VÉTÉRINAIRES	p. 30
<i>RESISTANCE IN PATHOGENIC VETERINARY BACTERIA</i>	
CONCLUSION	p. 37
<i>CONCLUSION</i>	
ANNEXE 1 : Matériel et méthodes.....	p. 39
<i>APPENDIX 1: Material and methods</i>	
ANNEXE 2 : Critères d'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries	p. 43
<i>APPENDIX 2: Breakpoints used for susceptibility testing of bacteria</i>	
ANNEXE 3 : Calcul de la masse corporelle des espèces animales	p. 45
<i>APPENDIX 3: Calculation of animal body weight</i>	
ANNEXE 4 : Distribution des CMI/ <i>Campylobacter</i> /aviaire, porcine et bovine.....	p. 46
<i>APPENDIX 4: MIC distribution /Campylobacter/poultry, pigs and cattle</i>	
ANNEXE 5 : Distribution des CMI/ <i>E. coli</i> /aviaire, porcine et bovine	p. 49
<i>APPENDIX 5: MIC distribution/E. coli/poultry, pigs and cattle</i>	
ANNEXE 6 : Distribution des CMI/ <i>Enterococcus faecium</i> /aviaire, porcine et bovine	p. 52
<i>APPENDIX 6: MIC distribution/Enterococcus faecium/poultry, pigs and cattle</i>	
BIBLIOGRAPHIE	p. 55
<i>BIBLIOGRAPHY</i>	
LISTE DES TABLEAUX	p. 57
<i>LIST OF TABLES</i>	
LISTE DES FIGURES	p. 60
<i>LIST OF FIGURES</i>	

REMERCIEMENTS / ACKNOWLEDGEMENT

Direction générale de l’Alimentation – Ministère chargé de l’Agriculture
Directorate General for Food – Ministry of Agriculture

Services vétérinaires participant aux plans de surveillance
Official Veterinary services participating in monitoring plans

Syndicat de l’industrie du médicament vétérinaire et réactif
French veterinary medicine industry association

Laboratoires participant aux réseaux « *Salmonella* » et « Résapath »
“Salmonella” and “Résapath” network partner laboratories

Le comité de pilotage de la convention « Antibiorésistance » conclue entre l’Afssa et la DGAI
The management committee of the “Antibioresistance” agreement between Afssa and the Directorate General for Food

Équipes de l’Afssa – French food safety agency teams

Afssa Fougères : Agence nationale du médicament vétérinaire

Laboratoire Afssa Fougères: Unité Pharmacocinétique – Pharmacodynamie

Laboratoire Afssa Lyon : Unité Bactériologie

LERQAP Afssa Maisons-Alfort : Unité Caractérisation Épidémiologie Bactérienne

Laboratoire Afssa Ploufragan : Unité Épidémiologie et Bien-Être du Porc, Unité Mycoplasmodologie Bactériologie

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ABBREVIATION LIST

Afssa	Agence française de sécurité sanitaire des aliments (<i>French food safety agency</i>)
AM	Ampicilline (<i>Ampicillin</i>)
AMC	Association Amoxicilline-acide clavulanique (<i>Amoxicillin-clavulanic acid association</i>)
ANMV	Agence nationale du médicament vétérinaire (<i>French agency for veterinary medicine products</i>)
C	Chloramphénicol (<i>Chloramphenicol</i>)
C₃G	Céphalosporine de troisième génération (<i>Third generation cephalosporin</i>)
CA-SFM	Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie (<i>Antibiogram committee of the French society for microbiology</i>)
CAZ	Ceftazidime (<i>Ceftazidime</i>)
CF	Céfalotine (<i>Cephalothin</i>)
CMI	Concentration minimale inhibitrice (<i>Minimal inhibitory concentration: MIC</i>)
CTX	Céfotaxime (<i>Cefotaxime</i>)
DGAI	Direction générale de l'alimentation (<i>Directorate General for Food</i>)
ENR	Enrofloxacin (<i>Enrofloxacin</i>)
ERV	Entérocoques résistants à la vancomycine (<i>vancomycin resistant enterococci: VRE</i>)
GM	Gentamicine (<i>Gentamicin</i>)
K	Kanamycine (<i>Kanamycin</i>)
LERQAP	Laboratoire d'études et de recherches sur la qualité des aliments et des procédés (<i>Food quality and food processes research laboratory</i>)
MLS	Macrolides, Lincosamides, Streptogramines (<i>Macrolides, Lincosamides, Streptogramins</i>)
NA	Acide nalidixique (<i>Nalidixic acid</i>)
NAC	Nouveaux animaux de compagnie (<i>Exotic pets</i>)
OACA	Observatoire Avicole des Consommations d'Antibiotiques (<i>Continuous monitoring of antimicrobial consumption in poultry production</i>)
OFX	Ofloxacin (<i>Ofloxacin</i>)
S	Streptomycine (<i>Streptomycin</i>)
SCEES	Service central des enquêtes et études statistiques (<i>Official department for statistical studies</i>)
SSS	Sulfamides (<i>Sulphonamides</i>)
SXT	Sulfaméthoxazole-triméthoprim (<i>Trimethoprim-Sulfamethoxazole</i>)
TE	Tétracycline (<i>Tetracycline</i>)

RÉSUMÉ

SUMMARY

Ce rapport national bilingue a été établi pour la période 2003-2004 à partir des données françaises de surveillance des ventes et usages des antibiotiques vétérinaires et des données de surveillance de la résistance aux antibiotiques des bactéries d'origine non humaine.

La surveillance des ventes des médicaments contenant des antibiotiques est coordonnée par l'Agence Nationale du Médicament Vétérinaire (ANMV), en collaboration avec les industries du médicament vétérinaire. Cette surveillance indique que 4 familles d'antibiotiques (tétracyclines, sulfamides, bêta-lactamines et macrolides) représentent environ 80 % du tonnage vendu. L'arrêt des antibiotiques facteurs de croissance n'a pas été suivi d'une augmentation de la consommation totale d'antibiotiques vétérinaires en France ; une diminution de plus de 8 % des tonnages vendus est observée entre 2000 et 2004. Ce dispositif national global est complété par des études ponctuelles conduites dans des panels d'élevages de volailles ou de porcs et par un dispositif pérenne de collecte d'informations mis en place, en 2003, en filière avicole en région Bretagne.

La surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques est coordonnée par 4 laboratoires de l'Afssa. Les plans de surveillance de la DGAI permettent de suivre la résistance des bactéries zoonotiques (*Campylobacter*) et sentinelles (*Escherichia coli* et *Enterococcus faecium*) isolées à l'abattoir en filières aviaire, porcine et bovine. Les réseaux « Résapath » et « *Salmonella* » permettent d'évaluer la résistance aux antibiotiques respectivement des bactéries isolées d'animaux malades (bovins, porcins et volailles) et des salmonelles isolées de différents écosystèmes (environnement, production agro-alimentaire, animaux, alimentation).

Les résultats des plans de surveillance indiquent que les résistances les plus élevées, pour toutes bactéries et toutes filières de production, sont observées vis-à-vis de la tétracycline.

Les résultats observés pour *E. coli* mettent en évidence une diminution significative, depuis 1999, des pourcentages de résistance en filière aviaire vis-à-vis de l'apramycine, du triméthoprime, du chloramphénicol et de l'ampicilline. Pour *E. faecium*, aucune souche résistante à la vancomycine n'est observée en filière aviaire, depuis 2003, ni en filière porcine depuis 2004. Quelques souches résistantes à la vancomycine sont observées en filière bovine

This national 2003-2004 bilingual report gathers French monitoring data of sales and use of veterinary antimicrobials and antimicrobial resistance in bacteria of non human origin.

Monitoring of sales of antimicrobials used in veterinary medicine is coordinated by the French agency for veterinary medicine products in collaboration with the French veterinary medicine industry association. The results show that 80% of the total amount sold concerns 4 antimicrobial classes (tetracyclines, sulphonamides, beta-lactams and macrolides).

The ban of antimicrobial growth promoters has not led to an increase in total veterinary antimicrobial consumption in France; a reduction of more than 8% of global quantities of antimicrobials was observed between 2000 and 2004. Data collection at flock level in poultry and pig productions and a continuous monitoring of antimicrobial use in poultry productions in Brittany, set up in 2003, complete this national sales monitoring.

*Antimicrobial resistance monitoring is organised by 4 laboratories of the French food safety agency. The national monitoring plans directed by the Directorate General for Food enable the study of antimicrobial resistance for zoonotic (*Campylobacter*) and indicator bacteria (*Escherichia coli* and *Enterococcus faecium*) isolated in slaughterhouses in poultry, pig and cattle productions. The "Résapath" and "Salmonella" networks allow the assessment of antimicrobial resistance respectively in bacteria isolated from animal pathologies (cattle, pigs and poultry) and *Salmonella* from several ecosystems (environment, agro-food sector, animals, food and feed).*

*The national monitoring results show higher resistance percentages for tetracycline whatever the production type or bacteria. A significant reduction in resistance percentages has been observed since 1999 in *E. coli* for apramycin, trimethoprim, chloramphenicol and ampicillin. No vancomycin resistant strain has been observed since 2003 in poultry production, nor in pig production since 2004. Some vancomycin resistant *E. faecium* strains have been observed in cattle in 2004. A significant increase of ciprofloxacin resistant *Campylobacter coli* has been observed in pig production since 2000.*

en 2004. Une augmentation significative du pourcentage de souches de *Campylobacter coli* résistantes à la ciprofloxacine est observée depuis 2000 chez le porc.

Les résultats du réseau « *Salmonella* » indiquent des tendances comparables entre les secteurs « Hygiène des aliments » et « Santé et production animale ». Dans les deux secteurs, la présence de souches résistantes aux céphalosporines de troisième génération et de souches résistantes à haut niveau aux quinolones est observée en filière aviaire. Les pourcentages les plus élevés de salmonelles résistantes à la tétracycline et aux sulfamides sont observés en filière porcine.

Les résultats du « Résapath » indiquent que les taux de résistance les plus élevés chez les souches d'*E. coli* isolées chez le porc et la volaille sont observés vis-à-vis de la tétracycline et de l'association triméthoprime-sulfamide. Le « Résapath » a permis la détection, pour la première fois en France, de souches d'*Escherichia coli* produisant des bêta-lactamases de type CTX-M dans les filières bovine, avicole et porcine. Une souche de *Pasteurella* résistante au florfenicol a également été détectée dans la filière bovine.

The "Salmonella" network results show a similar tendency in the "Food Hygiene" and "Animal Health" sectors. In both cases, third generation cephalosporin resistant strains and high resistant quinolone strains have been observed in poultry production. The highest resistance percentages have been observed in pig production for tetracycline and sulphonamides.

The "Résapath" results show the highest tetracycline and trimethoprim-sulfamethoxazole resistance percentages in E. coli isolated from poultry and pigs. The "Résapath" allowed, for the first time in France, the detection of CTX-M type beta-lactamases producing E. coli strains in cattle, poultry and swine production. A florfenicol resistant Pasteurella strain was also detected in cattle.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le développement de la résistance aux antibiotiques est un problème majeur de santé publique.

La complexité de ce phénomène réside notamment dans la diversité des espèces bactériennes, des antibiotiques concernés et des mécanismes mis en jeu.

En 1998, un programme d'étude de l'usage des antibiotiques chez les animaux producteurs de denrées alimentaires et de surveillance de la résistance aux antibiotiques a été initié avec le soutien du Ministère de l'Agriculture afin d'étendre et de compléter la surveillance mise en oeuvre en France depuis plusieurs décennies pour les salmonelles d'origine non humaine et les bactéries pathogènes des bovins. Ce programme associe des outils de surveillance « passive », tels que les réseaux de surveillance de la résistance chez les bactéries pathogènes des trois principales filières de production animale (réseau « Résapath ») ou chez les salmonelles d'origine non humaine (réseau « *Salmonella* »), à des plans de surveillance, à l'abattoir, de la résistance bactérienne aux antibiotiques. Ce programme concerne également le recueil d'informations sur la commercialisation et l'usage des antibiotiques en médecine vétérinaire au niveau national ou d'une filière de production.

Conformément aux recommandations de la directive 2003/99 sur la surveillance des zoonoses, ces données sont complémentaires de celles recueillies chez l'homme dans le cadre du plan national pour préserver l'efficacité des antibiotiques mis en place par le ministère chargé de la Santé (2001-2005).

De plus, ces données sont complémentaires des travaux de recherche destinés à mieux comprendre les supports génétiques de la résistance et les facteurs de risque associés à l'émergence et à la transmission de la résistance.

Ce rapport national a été établi pour la période 2003-2004 à partir des données issues de ces différents systèmes de surveillance. Il a fait l'objet d'une consultation du comité de pilotage de la convention « Antibiorésistance » conclue entre l'Afssa et la DGAL. Le format bilingue, comparable aux rapports d'autres Etats Membres sur ce sujet, devrait faciliter la communication au niveau international.

Antimicrobial resistance development is a major public health problem. The complexity of this phenomenon is due to the diversity of bacterial species, antimicrobials concerned and mechanisms in play.

Antimicrobial use in food-producing animals and antimicrobial resistance monitoring have been initiated since 1998 with the financial support of the Ministry of Agriculture. The goal was to enlarge and complete the French monitoring program, in place for several decades, for Salmonella and pathogenic bacteria of non human origin in cattle. This program associates "passive" surveillance tools, such as the antimicrobial resistance surveillance of pathogenic bacteria from the three major food-producing animals ("Résapath" network) or Salmonella of non human origin ("Salmonella" network), with antimicrobial resistance monitoring plans at slaughterhouses. This surveillance also concerns the collection of data on antimicrobial agents sales and use in veterinary medicine at national level and in some food-producing animal productions.

According to the recommendations of Directive 2003/99 on the monitoring of zoonoses, these data are supplementary to those collected in human medicine within a national plan framework to protect antibiotic efficiency established by the French Ministry of Health (2001-2005).

Moreover, these data are associated to additional research studies on antimicrobial resistance genetic supports and emergence and transmission risk factors associated to this resistance.

This national report collects 2003-2004 data resulting from these different monitoring tools. It has been examined by the managing committee of the "Antibiorésistance" agreement between Afssa and the Directorate General for Food. The bilingual format, like in other Member States' reports on this subject, has been chosen to make communication easier at international level.

USAGE DES ANTIBIOTIQUES

ANTIMICROBIAL 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 2004. 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.

Ces chiffres indiquent une diminution de plus de 8 % des tonnages vendus de médicaments contenant des antibiotiques entre 2000 et 2004.

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 medicine products in collaboration with the French veterinary medicine industry association, on a voluntary base.

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 2004. Approximately 80% of the total amount sold concerns 4 antimicrobial classes (tetracyclines, sulphonamides, beta-lactams and macrolides). Tetracyclines alone represent around half of the overall sales. The quantitative importance of the use of molecules should be relativized to the real dosage of the medicine in which they are contained.

Reduction of more than 8% of global quantities of antimicrobials was observed between 2000 and 2004.

Data expressed as the quantity of active component relative to the body weight of potential consumers may be considered as a selection pressure indicator (tables 2 and 3). The "body weight" denominator has been calculated from national agricultural inventories (Appendix 3).

TABLEAU 1. TONNAGE DE SUBSTANCES ACTIVES D'ANTIBIOTIQUES VENDU EN FRANCE, DE 1999 À 2004, EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE

ACTIVE COMPOUND AMOUNTS OF VETERINARY ANTIBIOTIC MEDICINES SOLD IN FRANCE FROM 1999 TO 2004, IN TONS

(SOURCE : ANMV)

Classe d'antibiotiques	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Aminosides antibactériens	77.70	85.81	88.86	86.82	79.06	76.68
Bêta-lactamines	112.97	120.38	118.00	119.88	114.09	103.94
Céphalosporines	6.14	6.33	6.24	7.21	7.74	7.78
Macrolides	76.95	89.35	102.12	109.15	102.14	95.92
Furanes	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
Phénicolés	4.74	5.12	4.94	5.94	4.64	5.21
Polymyxines	64.76	67.66	68.67	65.45	65.97	62.07
Quinolones	21.19	17.35	17.34	19.02	17.16	15.80
FluoroQuinolones	3.29	3.69	4.06	4.19	4.44	4.29
Sulfamides et triméthoprimes	305.09	312.87	281.91	260.15	239.93	240.37
Tétracyclines	627.59	659.02	669.06	632.60	647.89	637.88
Divers	17.30	19.90	19.94	21.83	20.84	20.10
TOTAL	1317.76	1387.53	1381.13	1332.23	1303.91	1270.06

> Sommaire
> Contents

TABLEAU 2. **MASSE CORPORELLE TOTALE DE LA POPULATION ANIMALE
POTENTIELLEMENT CONSOMMATRICE D'ANTIBIOTIQUES**

TOTAL BODY WEIGHT OF ANIMALS POTENTIALLY TREATED BY ANTIBIOTICS

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Population animale (en tonnes de poids vif)	16 150 033	16 201 676	16 582 627	16 101 682	15 891 459	15 247 669

TABLEAU 3. **VENTES ANNUELLES D'ANTIBIOTIQUES**

**RAPPORTÉES À LA MASSE CORPORELLE DE LA POPULATION ANIMALE POTENTIELLEMENT CONSOMMATRICE D'ANTIBIOTIQUES
DE 1999 À 2004, EN MG DE PRINCIPE ACTIF PAR KG DE MASSE CORPORELLE**

*SALES OF ACTIVE COMPOUNDS OF VETERINARY ANTIBIOTIC MEDICINES
RELATIVE TO THE BODY WEIGHT OF POTENTIALLY TREATED ANIMALS FROM 1999 TO 2004*

Classe d'antibiotiques	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Aminosides antibactériens	4.81	5.30	5.36	5.39	4.97	5.03
Bêta-lactamines	7.00	7.43	7.12	7.45	7.18	6.82
Autres Beta-lactamines a	0.38	0.39	0.38	0.45	0.49	0.51
Macrolides	4.76	5.51	6.16	6.78	6.43	6.29
Nitrofuranes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Phénicolés	0.29	0.32	0.30	0.37	0.29	0.34
Polymyxines	4.01	4.18	4.14	4.06	4.15	4.07
Quinolones	1.31	1.07	1.05	1.18	1.08	1.04
FluoroQuinolones	0.20	0.23	0.24	0.26	0.28	0.28
Sulfamides et triméthoprimes	18.89	19.31	17.00	16.16	15.10	15.76
Tétracyclines	38.86	40.68	40.35	39.29	40.77	41.83
Divers	1.07	1.23	1.20	1.36	1.31	1.32
TOTAL	81.59	85.64	83.29	82.74	82.05	83.30

ENQUÊTES SUR LES USAGES DES ANTIBIOTIQUES RÉALISÉES EN ÉLEVAGE

La surveillance de l'usage vétérinaire des antibiotiques est réalisée au travers d'études et d'enquêtes conduites en élevages. Ces études ont permis de recueillir à l'échelle d'une région ou d'une filière, des éléments descriptifs détaillés, quantitatifs et qualitatifs, sur les pratiques de prescription, telle que l'estimation des dosages prescrits en élevages de porcs (Chauvin *et al.*, 2002) ou sur les facteurs de variation des quantités d'antibiotiques utilisées en élevage de dindes (Chauvin *et al.*, 2005a).

Ces études ponctuelles conduites dans des panels d'élevages de volailles ou de porcs, sont complétées par un dispositif pérenne de collecte d'informations, mis en place en fin d'année 2003 en filière avicole en région Bretagne dénommé Observatoire Avicole des Consommations Antibiotiques (Chauvin *et al.*, 2005b). Ce dispositif repose sur la collecte d'un échantillon aléatoire représentatif de fiches sanitaires d'élevage (environ 300 par mois). Ces fiches commémoratives, transmises avant abattage dans le cadre de l'inspection *ante-mortem* des animaux, rapportent outre les caractéristiques du lot, l'historique des traitements reçus par les volailles. Grâce aux données ainsi collectées, ce système de surveillance permet de caractériser finement l'usage des différents antibiotiques pour chaque espèce, type de production et secteur géographique, au travers des durées d'administration, de l'âge des animaux lors du traitement et des motifs d'utilisation. Il permet aussi de mesurer l'évolution des pratiques thérapeutiques au fil du temps au travers du suivi mensuel d'indicateurs simples telles que les fréquences d'exposition ou quantités de poids vifs traitées.

ANTIMICROBIAL USE STUDIES PERFORMED IN BREEDING PLANTS

*Surveillance of veterinary antimicrobial use is performed through farm studies and investigations. These studies have enabled the collection of detailed quantitative and qualitative data on prescription practice at a regional or production type scale, such as an assessment of prescribed doses in pig farms (Chauvin *et al.*, 2002) or a pharmaco-epidemiological analysis of factors associated with antimicrobial consumption level in turkey broiler flocks (Chauvin *et al.*, 2005a). These selective studies conducted on sample groups of pig and poultry production, are completed by a continuous data collection mechanism. This was set up at the end of 2003 for poultry production in Brittany and is called the Avian Observatory of Antimicrobial Consumption (Chauvin *et al.*, 2005b). It involves random sampling, representative of production health forms (about 300 a month). These commemorative health forms contain not only the batch characteristics but also the poultry treatment history and are issued before slaughtering as part of an ante-mortem animal inspection. This surveillance mechanism enables the detailed characterisation of the use of different antimicrobials for each breed, production type or geographical area, according to administrative period, animal age during treatment and reason for use. It also allows changes in therapeutic practice over time to be measured with a monthly monitoring of simple indicators such as exposure frequency or quantity of live weight treated.*

RÉSISTANCE DES BACTÉRIES AUX ANTIBIOTIQUES

La surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries d'origine animale est coordonnée par l'Afssa au travers de 3 réseaux soutenus par le ministère chargé de l'agriculture (protocoles décrit en annexe 1) :

■ Les plans de surveillance annuels, mis en place par la 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. Cette surveillance est animée par 2 laboratoires de l'Afssa (Ploufragan et Fougères).

■ Le réseau « Résapath », animé par les laboratoires de l'Afssa Ploufragan et Lyon, en collaboration avec des laboratoires publics et privés, collecte les données de résistance aux antibiotiques chez des bactéries isolées d'animaux malades (bovins, porcins et volailles) dans le cadre d'un diagnostic vétérinaire. Les antibiogrammes sont réalisés par les laboratoires partenaires qui transmettent environ 2 000 résultats d'antibiogrammes par an à l'Afssa.

■ Le réseau « *Salmonella* », animé par le LERQAP (Afssa, Maisons-Alfort), en collaboration avec des laboratoires publics et privés d'analyses vétérinaires et/ou agro-alimentaires, permet de recueillir des souches de salmonelles isolées de différents écosystèmes (environnement, animaux sains ou malades, alimentation humaine ou animale). Environ 5000 souches sont collectées annuellement pour la surveillance des sérotypes, dont 3000 souches dédoublonnées sont testées pour leur sensibilité aux antibiotiques.

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

ANTIMICROBIAL RESISTANCE

In France, resistance monitoring of bacteria of animal origin is organized by the French food safety agency through 3 networks supported by the French ministry of agriculture (see appendix 1 for detailed protocol).

■ *The national monitoring plans of antimicrobial resistance for indicator bacteria (*Escherichia coli* and *Enterococcus faecium*) and *Campylobacter* spp. collected at slaughterhouses (poultry, pig and cattle productions), are coordinated by 2 Afssa laboratories (Ploufragan and Fougères). These annual plans are set up by the Directorate General for Food and organized in collaboration with veterinary services.*

■ *The national monitoring of antimicrobial resistance of veterinary pathogens (from cattle, pig and poultry productions) is organized via the "Résapath" network in collaboration with public and private veterinary laboratories. This network is coordinated by the Ploufragan and Lyon Afssa laboratories. Antimicrobial testing has been conducted by partner laboratories which send about 2000 results a year to Afssa.*

■ *The national monitoring of antimicrobial resistance for *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 environment, animal health, feed and food sectors are collected. This network is coordinated by LERQAP (Afssa, Maisons-Alfort). About 5000 *Salmonella* strains are registered each year for serotype monitoring. Among them, more than 3000 nonduplicate strains are tested for their antimicrobial susceptibility.*

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

RÉSISTANCE DES BACTÉRIES ZONOTIQUES

RESISTANCE IN ZOO NOTIC BACTERIA

CAMPYLOBACTER

Les distributions des concentrations minimales inhibitrices (CMI) des souches de *Campylobacter coli* et *Campylobacter jejuni* en 2003 et 2004, dans les différentes filières, sont présentées en annexe 4.

L'étude des séries d'isolement depuis 1999 montre une augmentation du pourcentage d'isolement de *C. coli*, comparé à *C. jejuni* chez le poulet.

Une augmentation significative du pourcentage de souches de *C. coli* résistantes à la ciprofloxacine est observée depuis 2000 chez le porc (environ 12 % en 2000, 27 % en 2004) (données non présentées).

Quelle que soit la filière de production animale, et pour les deux espèces de *Campylobacter*, les pourcentages de résistance les plus élevés sont observés pour la tétracycline et aucune résistance n'est observée pour la gentamicine (Tableaux 4 et 5).

SALMONELLA

Les résultats de sensibilité aux antibiotiques sont présentés pour tous les sérovars confondus.

SENSIBILITÉ DES SOUCHES ISOLÉES DU SECTEUR « SANTÉ ET PRODUCTION ANIMALES »

La part relative des 5 principaux sérovars collectés par le réseau « *Salmonella* » dans le secteur « Santé et production animale » est présentée dans les tableaux 6 et 7 pour chacune des filières de production animale.

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

Salmonella spp. isolées en filière aviaire

1 % des souches testées sont résistantes à la kanamycine (n = 16 en 2003, n = 17 en 2004). Des souches résistantes aux céphalosporines sont observées vis-à-vis de la céfalotine (n = 21 en 2003, n = 17 en 2004) et du céfotaxime (n = 1 en 2003, n = 1 en 2004). Aucune souche résistante à la ceftazidime n'est observée durant cette période. Plus de 10 % des souches (n = 130 en 2003, n = 179 en 2004) présentent une résistance à haut niveau à l'acide nalidixique.

CAMPYLOBACTER

Minimal inhibitory concentration (MIC) distributions of Campylobacter coli and Campylobacter jejuni strains, 2003 and 2004, from different production sectors are presented in appendix 4.

Since 1999, the percentage of C. coli isolates has increased in poultry compared with C. jejuni.

Moreover, resistance to ciprofloxacin in C. coli isolates from pigs has significantly increased since 2000 (12% in 2000, 27% in 2004) (data not shown).

Whatever the type of animal production, and for both Campylobacter species, the higher resistance percentage has been observed for tetracycline and no resistance has been observed for gentamicin (Tables 4 and 5).

SALMONELLA

Susceptibility results are presented for all serotypes included.

SUSCEPTIBILITY OF STRAINS ISOLATED FROM THE "ANIMAL BREEDING" SECTOR

The relative proportion of the 5 major serotypes collected by the "Salmonella" network in the "Animal breeding" sector is presented in tables 6 and 7 for each animal production.

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

Salmonella spp. isolated from poultry

1% of strains tested are kanamycin resistant (n=13 in 2003 and n=17 in 2004). Cephalosporin resistant strains are observed with regard to cephalothin (n=21 in 2003 and n=17 in 2004) and cefotaxime (n=1 in 2003 and n=1 in 2004). No ceftazidime resistant strain has been observed during this period. More than 10% of strains (n=130 in 2003 and n=179 in 2004) present high resistance to nalidixic acid.

Salmonella spp. isolées de filière porcine

Aucune souche résistante à la céfalotine, au céfotaxime, à la ceftazidime, la kanamycine, l'acide nalidixique, l'ofloxacin, et à l'enrofloxacin n'est observée durant cette période.

Salmonella spp. isolées de filière bovine

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

Salmonella spp. isolated from pigs

No resistant strain to cephalothin, cefotaxime, ceftazidime, kanamycin, nalidixic acid, ofloxacin and enrofloxacin has been observed during this period.

Salmonella spp. isolated from cattle

No resistant strain to cephalothin, cefotaxime, ceftazidime, kanamycin and gentamicin has been observed during this period.

TABLEAU 4. POURCENTAGE DE RÉSISTANCE [INTERVALLE DE CONFIANCE] DES SOUCHES DE CAMPYLOBACTER JEJUNI ISOLÉES DE POULETS À L'ABATTOIR (2003 : n = 46, 2004 : n = 32) OU DE BOVINS (2003 : n = 91, 2004 : n = 60)

RESISTANCE PERCENTAGE [CONFIDENCE INTERVAL] OF CAMPYLOBACTER JEJUNI STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY (2003: n=46, 2004: n=32) OR CATTLE (2003: n=91, 2004: n=60)

Antibiotique	Année	Poulets	Bovins
Ampicilline	2003	35 [21-49]	12 [5-19]
	2004	28 [13-44]	13 [4-22]
Acide nalidixique	2003	28 [15-41]	29 [20-38]
	2004	28 [13-44]	28 [17-39]
Ciprofloxacine	2003	13 [3-23]	12 [5-19]
	2004	9 [0-19]	12 [4-20]
Tétracycline	2003	61 [51-79]	51 [41-61]
	2004	41 [24-58]	55 [42-68]
Erythromycine	2003	0 [0-6]	6 [1-11]
	2004	0 [0-9]	7 [1-13]
Gentamicine	2003	0 [0-6]	0 [0-3]
	2004	0 [0-9]	3 [0-7]

TABLEAU 5. POURCENTAGE DE RÉSISTANCE [INTERVALLE DE CONFIANCE] DES SOUCHES DE CAMPYLOBACTER COLI ISOLÉES DE POULETS À L'ABATTOIR (2003 : n = 61, 2004 : n = 74), DE PORCS (2003 : n = 97, 2004 : n = 67) OU DE BOVINS (2003 : N = 30, 2004 : N = 18)

RESISTANCE PERCENTAGE [CONFIDENCE INTERVAL] OF CAMPYLOBACTER COLI STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY (2003: n=61, 2004: n= 74), PIGS (2003: n=97, 2004: n=67) OR CATTLE (2003: n=30, 2004 : n=18)

Antibiotique	Année	Poulets	Porcs	Bovins
Ampicilline	2003	30 [18-42]	13,5 [11-26]	17 [4-30]
	2004	24 [15-34]	7,5 [1-14]	33 [11-55]
Acide nalidixique	2003	43 [30-55]	38 [28-48]	40 [22-58]
	2004	54 [43-65]	46 [34-58]	39 [16-62]
Ciprofloxacine	2003	41 [29-53]	24 [16-33]	13 [1-25]
	2004	32 [22-43]	27 [16-37]	6 [0-17]
Tétracycline	2003	97 [92-100]	99 [97-100]	97 [91-100]
	2004	72 [61-82]	61 [54-77]	94 [83-100]
Erythromycine	2003	31 [20-43]	78 [70-87]	37 [20-54]
	2004	18 [9-26]	43 [31-55]	17 [0-34]
Gentamicine	2003	0 [0-5]	0 [0-3]	0 [0-9]
	2004	0 [0-4]	0 [0-4]	0 [0-15]

TABLEAU 6. RÉPARTITION RELATIVE DES 5 PRINCIPAUX SÉROVARS DE CHAQUE FILIÈRE DU SECTEUR « SANTÉ ET PRODUCTION ANIMALE » EN 2003

TOP-5 SALMONELLA SEROTYPE RELATIVE DISTRIBUTION
OBSERVED IN 2003 IN THE "ANIMAL BREEDING" SECTOR

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

Porcin (<i>Pigs</i>)	N (%)	Aviaire (<i>Poultry</i>)	N (%)	Bovin (<i>Cattle</i>)	N (%)
DERBY	61 (27.7)	INDIANA	1450 (16.2)	TYPHIMURIUM	246 (34.6)
TYPHIMURIUM	55 (25)	SENFENBERG	1426 (15.9)	DUBLIN	163 (22.9)
INFANTIS	52 (23.6)	TYPHIMURIUM	1200 (13.4)	MONTEVIDEO	109 (15.3)
OHIO	6 (2.7)	KOTTBUS	665 (7.4)	KEDOUGOU	30 (4.2)
ANATUM	6 (2.7)	ENTERITIDIS	586 (6.5)	ENTERITIDIS	24 (2.0)

TABLEAU 7. RÉPARTITION RELATIVE DES 5 PRINCIPAUX SÉROVARS DE CHAQUE FILIÈRE DU SECTEUR « SANTÉ ET PRODUCTION ANIMALE » EN 2004

TOP-5 SALMONELLA SEROTYPE RELATIVE DISTRIBUTION
OBSERVED IN 2004 IN THE "ANIMAL BREEDING" SECTOR

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

Porcin (<i>Pigs</i>)	N (%)	Aviaire (<i>Poultry</i>)	N (%)	Bovin (<i>Cattle</i>)	N (%)
TYPHIMURIUM	37 (39.4)	SENFENBERG	1998 (19.7)	TYPHIMURIUM	241 (35.8)
DERBY	18 (19.1)	TYPHIMURIUM	1730 (17.1)	MONTEVIDEO	169 (25.1)
INFANTIS	9 (9.6)	INDIANA	1691 (16.7)	DUBLIN	63 (9.3)
KEDOUGOU	4 (4.3)	KOTTBUS	863 (8.5)	KEDOUGOU	39 (5.8)
AGONA	4 (4.3)	ENTERITIDIS	478 (4.7)	ENTERITIDIS	26 (3.9)

TABLEAU 8. RÉPARTITION RELATIVE DES 5 PRINCIPAUX SÉROVARS DANS CHAQUE FILIÈRE DU SECTEUR « HYGIÈNE DES ALIMENTS » EN 2003

TOP-5 SALMONELLA SEROTYPE RELATIVE DISTRIBUTION
OBSERVED IN 2003 IN THE "FOOD HYGIENE" SECTOR

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

Porcin (<i>Pork</i>)	N (%)	Aviaire (<i>Chicken</i>)	N (%)	Bovin (<i>Beef</i>)	N (%)
TYPHIMURIUM	170 (34.6)	INDIANA	248 (26.4)	TYPHIMURIUM	72 (28.3)
DERBY	168 (34.1)	TYPHIMURIUM	157 (16.7)	DERBY	51 (20.1)
INFANTIS	50 (10.2)	AGONA	56 (6.0)	INDIANA	16 (6.3)
BREDENEY	12 (2.4)	SAINTPAUL	54 (5.8)	DUBLIN	11 (4.3)
LONDON	9 (1.8)	BREDENEY	53 (5.7)	MBANDAKA	10 (3.9)

TABLEAU 9. RÉPARTITION RELATIVE DES 5 PRINCIPAUX SÉROVARS DANS CHAQUE FILIÈRE DU SECTEUR « HYGIÈNE DES ALIMENTS » EN 2004

TOP-5 SALMONELLA SEROTYPE RELATIVE DISTRIBUTION
OBSERVED IN 2004 IN THE "FOOD HYGIENE" SECTOR

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

Porcin (<i>Pork</i>)	N (%)	Aviaire (<i>Chicken</i>)	N (%)	Bovin (<i>Beef</i>)	N (%)
TYPHIMURIUM	151 (35.8)	TYPHIMURIUM	196 (24.5)	DERBY	50 (20.5)
DERBY	131 (31.0)	INDIANA	163 (20.4)	TYPHIMURIUM	49 (20.1)
RISSEN	19 (4.5)	DERBY	87 (10.9)	MONTEVIDEO	21 (8.6)
INFANTIS	14 (3.3)	KOTTBUS	44 (5.5)	DUBLIN	16 (6.6)
S.I 4,12:i:-	12 (2.8)	HADAR	39 (4.9)	INFANTIS	16 (6.6)

> Sommaire
> Contents

FIGURE 1. POURCENTAGE DE SOUCHES RÉ SISTANTES DE *SALMONELLA* SPP. ISOLÉES DU SECTEUR « SANTÉ ET PRODUCTION ANIMALE » EN FILIÈRE PORCINE (n = 27), AVIAIRE (n = 1311) OU BOVINE (n = 124) EN 2003

RESISTANCE PERCENTAGES OF *SALMONELLA* SPP.

ISOLATED IN 2003 IN THE "ANIMAL BREEDING" SECTOR FROM PIGS (n=27), POULTRY (n=1311) OR CATTLE (n=124)

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

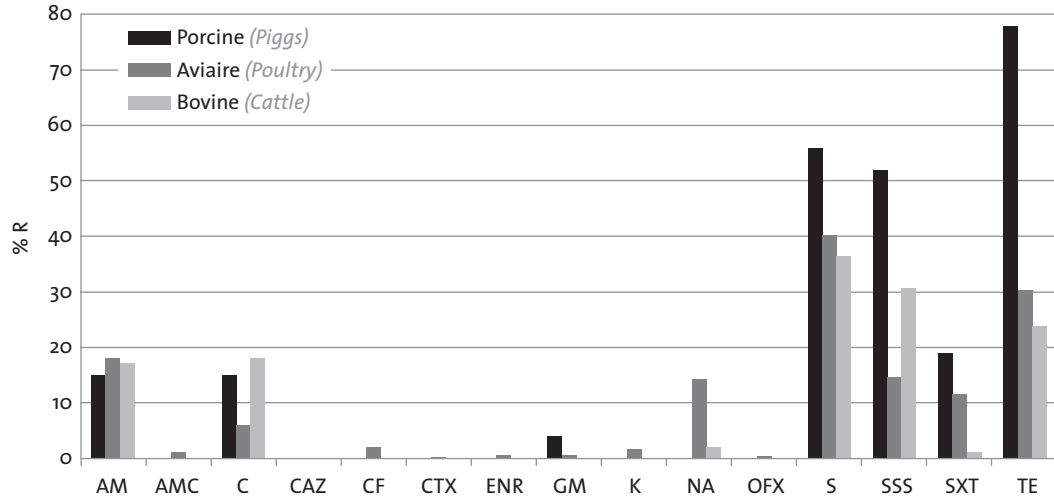
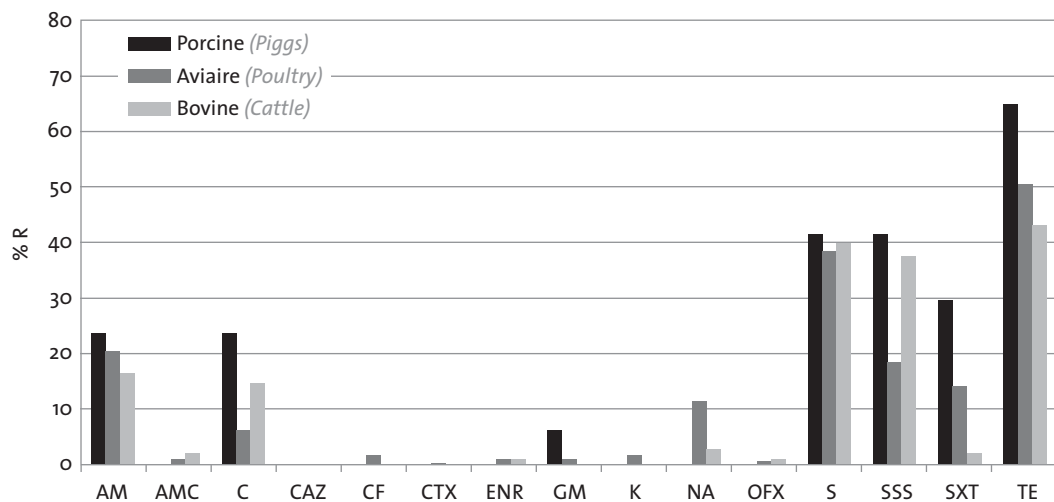


FIGURE 2. POURCENTAGE DE SOUCHES RÉ SISTANTES DE *SALMONELLA* SPP. ISOLÉES DU SECTEUR « SANTÉ ET PRODUCTION ANIMALE » EN FILIÈRE PORCINE (n = 17), AVIAIRE (n = 1230) OU BOVINE (n = 110) EN 2004

RESISTANCE PERCENTAGES OF *SALMONELLA* SPP.

ISOLATED IN 2004 IN THE "ANIMAL BREEDING" SECTOR FROM PIGS (n=17), POULTRY (n=1230) OR CATTLE (n=110)

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)



SENSIBILITÉ DES SOUCHES ISOLÉES EN SECTEUR « HYGIÈNE DES ALIMENTS »

La part relative des 5 principaux sérovvars collectés par le réseau « Salmonella » dans chaque filière du secteur « Hygiène des aliments » est présentée dans les tableaux 8 et 9 pour chacune des filières de production animale.

Les figures 3 et 4 présentent les pourcentages de souches de *Salmonella* spp. résistantes, selon les filières de production .

SUSCEPTIBILITY OF STRAINS ISOLATED FROM THE "FOOD HYGIENE" SECTOR

The relative proportion of the 5 major serotypes collected by the "Salmonella" network in the "Food hygiene" sector is presented in tables 8 and 9 for each animal production.

Figures 3 and 4 show the percentage of resistant *Salmonella* spp strains according to type of animal production.

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 (n = 11 en 2003, n = 12 en 2004) et du céfotaxime (n = 2 en 2003, n = 2 en 2004). Le pourcentage de souches présentant une résistance à haut niveau à l'acide nalidixique est de 15 % en 2003 et de 26 % en 2004.

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 aux sulfamides.

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

Aucune résistance n'est observée pour les l'association amoxicilline-acide clavulanique, la céfalotine, le céfotaxime, la ceftazidime, l'ofloxacine, la kanamycine et l'enrofloxacin.

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 animale ».

Salmonella spp. isolated from poultry food or agro-food environment of poultry production

Cephalosporin resistant strains have been observed with regard to cephalothin (n=11 in 2003, n=12 in 2004) and cefotaxime (n=2 in 2003, n=2 in 2004). The percentages of highly resistant strains to nalidixic acid were 15% in 2003 and 26% in 2004.

Salmonella spp. isolated from pork or the agro-food environment in pig production

These strains stood out particularly because of a high resistance to sulphonamides.

Salmonella spp. isolated from beef and the agro-food environment in beef production

No resistance has been observed for amoxicillin-clavulanic association, cephalothin, cefotaxime, ceftazidime, ofloxacin, kanamycin, gentamicin and enrofloxacin.

Despite differences between the number of isolates tested in the three major food-producing animal sectors, the mean resistant profile of *Salmonella* spp. is similar in "Food hygiene" to the one obtained in "Animal breeding" sector.

FIGURE 3. POURCENTAGE DE SOUCHES RÉSIDANTES DE SALMONELLA SPP. ISOLÉES DU SECTEUR « HYGIÈNE DES ALIMENTS » EN FILIÈRE PORCINE (n = 165), AVIAIRE (n = 250) OU BOVINE (n = 72) EN 2003

RESISTANCE PERCENTAGES OF SALMONELLA SPP.

ISOLATED IN 2003 IN THE "FOOD HYGIENE" SECTOR FROM PORK (n=165), CHICKEN (n=250) OR BEEF (n=72) ORIGINS

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

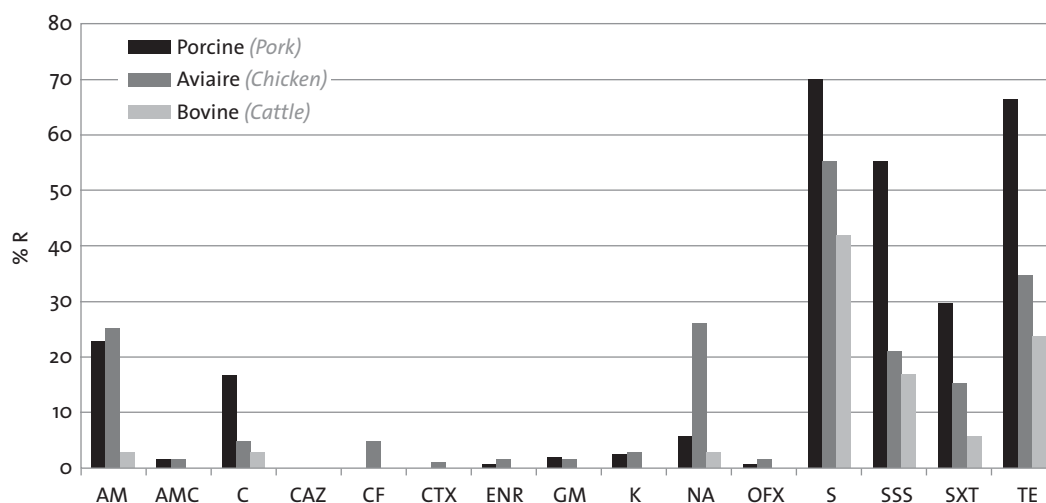
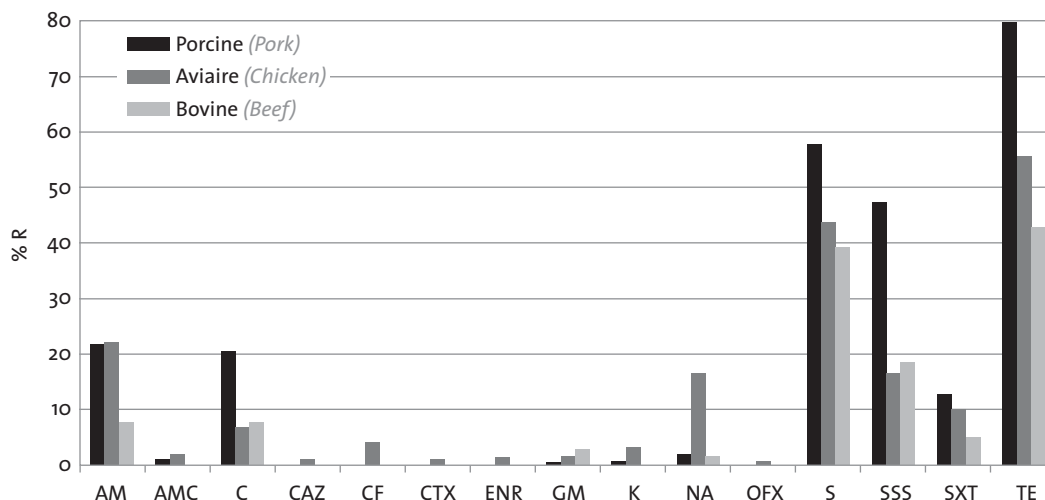


FIGURE 4. POURCENTAGE DE SOUCHES RÉSISTANTES DE *SALMONELLA* SPP. ISOLÉES DU SECTEUR « HYGIÈNE DES ALIMENTS » EN FILIÈRE PORCINE (n = 192), AVIAIRE (n = 299) OU BOVINE (n = 82) EN 2004

RESISTANCE PERCENTAGES OF *SALMONELLA* SPP.

ISOLATED IN 2004 IN THE "FOOD HYGIENE" SECTOR FROM PORK (n=192), CHICKEN (n=299) OR BEEF (n=82) ORIGINS

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)



SOUCHES DE SALMONELLES MUTIRÉSISTANTES

Les tableaux 10 et 11 indiquent, par filière, le pourcentage des souches de *Salmonella* spp. résistantes à 1 ou plusieurs antibiotiques et celles sensibles à tous les antibiotiques testés dans les secteurs « Santé et production animale » et « Hygiène des aliments » en 2003 et 2004. Il n'a pas été mis en évidence de bactéries sensibles à tous les antibiotiques pour la filière porcine.

La part relative des souches penta-résistantes de phénotype ASCTSu (résistance à l'ampicilline, la streptomycine, le chloramphénicol, la tétracycline et les sulfamides) est présentée dans le tableau 12.

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

Souches résistantes aux céphalosporines de troisième génération

À partir de 2003, le réseau « *Salmonella* » a détecté des souches d'origine non humaine résistantes aux céphalosporines de troisième génération (C3G). Par exemple, une souche de *S. Kentucky*, isolée en Nouvelle Calédonie dans des nems, présentait un large spectre de résistance aux bêta-lactamines. L'analyse par PCR a permis de détecter le gène *bla_{CMY-2}* codant pour une enzyme de type AmpC.

Plusieurs souches de *S. Virchow* et *S. Kentucky*, isolées en filière aviaire dans le secteur « Santé et production animale » et « hygiène des aliments », présentaient un phénotype de résistance à des céphalosporines de deuxième et troisième génération.

MULTIRESISTANT STRAINS OF SALMONELLA

Tables 10 and 11 show, for each animal production, the percentage of susceptible isolates or resistant isolates to 1 or more antibiotics tested in the "Animal breeding" and "Food hygiene" sectors in 2003 and 2004.

No susceptible strain to all the antibiotics tested has been detected for pig production.

The relative proportion of penta-resistant ACSSuT (resistance to ampicillin, chloramphenicol, streptomycin, sulphonamides and tetracycline) isolates is presented in table 12.

Resistance pattern to antimicrobials considered for their interest in human medicine.

Third generation cephalosporin resistant strains
Since 2003, third generation cephalosporins (C3G) resistant *Salmonella* strains of non human origin have been detected.

For example, one *S. Kentucky* strain isolated from spring rolls in New Caledonia displayed a high resistant spectrum to betalactams. AmpC-type enzyme encoded by *bla_{CMY-2}* gene has been detected by PCR.

Several *S. Virchow* and *S. Kentucky* strains, isolated from poultry in the "Animal breeding" and "Food hygiene" sectors, have displayed second and third cephalosporin resistance profiles. Molecular characterization of *S. Virchow* strains has highlighted the presence of plasmid-mediated ESBL of CTX-M9 type (Weill et al., 2004).

La caractérisation moléculaire des souches de *S. Virchow* a mis en évidence un gène plasmidique codant pour des bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) de type CTX-M-9 (Weill *et al.*, 2004). Cette observation était concomitante à une alerte émise par le Danemark suite à la détection de *S. Virchow* multi-résistantes isolées de cailles d'origine française.

En 2004, des souches de *S. Senftenberg* et *S. Westhampton* hautement résistantes à la ceftazidime et au céfotaxime ont été retrouvées dans des coquillages dans l'ouest de la France.

La caractérisation des mécanismes de résistance est en cours.

Souches résistantes aux fluoroquinolones

En 2003 et 2004, plusieurs souches de *Salmonella* Typhimurium se distinguaient par leur résistance à haut niveau vis-à-vis de l'enrofloxacin. Ces souches ont été isolées de nouveaux animaux de compagnie (NAC) (perruches, serpents et perroquets).

Les NAC sont reconnus comme pouvant être à l'origine de maladies infectieuses, telles que les salmonelloses. Ils constituent par ailleurs un des réservoirs de bactéries résistantes susceptibles d'être transmises à l'homme (Quinet, 2005 ; DeJong B. 2005 ; DeVincent, 2006). La détection de salmonelles résistantes à haut niveau aux fluoroquinolones chez les NAC souligne l'intérêt sanitaire qu'il y aurait à mieux connaître les usages des antibiotiques pour ce type d'animaux.

This result has been concomitantly observed through a Danish alert related to multiresistant S. Virchow isolated from French quails.

In 2004, S. Senftenberg and S. Westhampton strains that are highly resistant to ceftazidime and cefotaxime have been isolated from shellfish from the West of France.

Resistance mechanism characterization is in progress.

Fluoroquinolone resistant strains

In 2003 and 2004, several S. Typhimurium strains highly resistant to enrofloxacin were observed in exotic pets (parrots, parakeet and snakes).

Exotic pets are known to be involved in infectious disease transmission, such as salmonellosis. They are considered to be one of the antimicrobial resistance reservoirs likely to pass on to humans (Quinet, 2005, DeJong B. 2005, DeVincent, 2006). Detection of high fluoroquinolone resistant Salmonella in exotic pets highlights the health interest in knowing more about antimicrobial use for this sort of animals.

TABEAU 10. RÉPARTITION DU POURCENTAGE DU NOMBRE DE SOUCHES MULTI-RÉSISTANTES DE *SALMONELLA* SPP. ISOLÉES EN SECTEUR « SANTÉ ET PRODUCTION ANIMALE » EN 2003 ET 2004

ANTIMICROBIAL RESISTANCE PATTERNS FOR SALMONELLA SPP. ISOLATED IN THE "ANIMAL BREEDING" SECTOR IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSEAU « SALMONELLA »)

	2003			2004		
	Porc	Volaille	Bovin	Porc	Volaille	Bovin
Nombre souches	27	1311	124	17	1230	110
Nb de résistance						
0	0	13.6	17.7	0	5.7	5.5
1	25.9	26.1	15.3	23.5	28.9	22.7
2	11.1	8.8	8.9	5.9	12.5	12.7
3	22.2	6.5	4.0	11.8	5.5	9.1
4	11.1	3.6	0.8	5.9	4.7	0.9
5	11.1	7.8	14.5	11.8	10.2	9.1
> 5	3.7	3.1	0.8	11.8	3.7	5.5

TABLEAU 11. RÉPARTITION DU POURCENTAGE DU NOMBRE DE SOUCHES MULTI-RÉSISTANTES DE *SALMONELLA* SPP. ISOLÉES EN SECTEUR « HYGIÈNE DES ALIMENTS » EN 2003 ET 2004

ANTIMICROBIAL RESISTANCE PATTERNS FOR *SALMONELLA* SPP. ISOLATED IN THE "FOOD HYGIENE" SECTOR IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSEAU « *SALMONELLA* »)

	2003			2004		
	Porc	Volaille	Bovin	Porc	Volaille	Bovin
Nombre souches	165	250	72	192	299	82
Nb de résistance						
0	1.8	10	11.1	0	5.0	7.3
1	20.6	26.4	29.2	24.0	32.4	31.7
2	10.9	11.6	5.6	12.5	16.4	7.3
3	24.9	6	8.3	21.9	5.7	11.0
4	9.7	5.6	4.2	7.8	3.3	2.4
5	12.73	12.8	2.8	13.5	11.4	3.7
> 5	7.3	5.6	0	4.7	4.7	2.4

TABLEAU 12. POURCENTAGE DE SOUCHES PRÉSENTANT UN PROFIL DE PENTA-RÉSISTANCE DE TYPE ACSSuT EN 2003 ET 2004

PERCENTAGE OF PENTA-RESISTANT ASCTSu ISOLATES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSEAU « *SALMONELLA* »)

ASCTSu	Santé et production animale (Animal breeding)			Hygiène des aliments (Food hygiene)		
	Porc	Volaille	Bovin	Porc	Volaille	Bovin
2003	11.1	3.1	15.3	13.9	2.8	2.8
2004	23.5	3.3	14.6	15.1	4.7	4.9

RÉSISTANCE DES BACTÉRIES SENTINELLES

RESISTANCE IN INDICATOR BACTERIA

Les distributions des concentrations minimales inhibitrices (CMI) des souches d'*Escherichia coli* et d'*Enterococcus faecium* en 2003 et 2004, dans les différentes filières, sont présentées en annexes 5 et 6.

ESCHERICHIA COLI (TABLEAU 13)

La majorité des souches d'*E. coli* est sensible à l'apramycine, à la néomycine, à l'acide nalidixique, à la gentamicine, au florfenicol et à la ciprofloxacine. On note cependant un pourcentage de résistance à l'acide nalidixique plus élevé chez le poulet. Une diminution des taux de résistance à l'apramycine a été observée depuis 2000 chez les poulets et les porcs.

Jusqu'en 2003, une diminution constante du pourcentage de résistance au triméthoprime a été observée chez le poulet. En 2004, les taux observés reviennent à des niveaux supérieurs à ceux enregistrés en 2002 mais restent significativement plus bas que ceux de 1999.

Les taux de résistance au chloramphénicol sont inférieurs à 20 % en 2004 pour les 3 filières animales. Les taux de résistance ont diminué de façon significative chez le poulet depuis 1999.

Pendant la période 2003-2004, entre 20 et 40 % des souches d'*E. coli* sont résistantes à l'ampicilline. Depuis 1999, on constate une diminution significative du pourcentage de résistance chez les souches isolées du poulet.

Les taux élevés de résistance à la streptomycine, sont en légère baisse depuis le début du plan de surveillance.

La tétracycline est l'antibiotique pour lequel on enregistre les plus forts pourcentages de résistance avec des taux plus élevés chez le porc et le poulet.

ENTEROCOCCUS FAECIUM (TABLEAU 14)

Peu ou pas de résistance à l'ampicilline et à la gentamicine n'est observée depuis le démarrage du plan de surveillance pour les souches d'*E. faecium*.

Depuis 1999, on constate une diminution significative du pourcentage de résistance aux streptogramines chez les souches d'*E. faecium* isolées du poulet. Le taux de résistance à la pristinaïmycine reste un peu plus élevé chez les souches d'origine porcine.

Minimal Inhibitory Concentration (MIC) distributions of Escherichia coli and Enterococcus faecium, in 2003 and 2004, from different animal production sectors are presented in appendix 5 and 6.

ESCHERICHIA COLI (TABLE 13)

Most E. coli isolates are susceptible to apramycin, neomycin, nalidixic acid, gentamicin, florfenicol and ciprofloxacin. However, a percentage of nalidixic acid resistant strains has been higher in poultry production. A reduction in resistance rate to apramycin has been observed since 2000 in poultry and pig productions.

A constant decrease in resistance rate to trimethoprim was observed until 2003 in poultry production. In 2004, resistance rates were higher than those obtained in 2002 but significantly lower than those observed in 1999.

Resistance rates to chloramphenicol were lower than 20% in 2004 for the 3 animal production sectors. These resistance rates have significantly decreased since 1999.

In 2003-2004, between 20 to 40% of ampicillin resistant E. coli strains were observed. A significant decrease has been observed in poultry strains since 1999.

High resistance rates to streptomycin have slightly decreased since the beginning of the monitoring program.

The highest resistance rates have been observed for tetracycline, particularly in pig and poultry productions.

ENTEROCOCCUS FAECIUM (TABLE 14)

No (or little) resistance to ampicillin and gentamicin has been observed since the beginning of the monitoring plan in E. faecium strains.

A significant decrease in resistance rate to streptogramins has been observed for E. faecium strains in poultry production since 1999. The resistance percentage to pristinaïmycin remains a little higher for isolates from pig production.

Aucune souche d'*E. faecium* résistante à la vancomycine n'a été isolée depuis 2002 dans les filières volaille et bovine (sauf 1 souche bovine sur 48 en 2004) et depuis 2004 dans la filière porcine.

Les taux de résistance au chloramphénicol ne dépassent pas 10 % en 2004 pour les souches d'*E. faecium* isolées des porcs et bovins. Tout comme les souches d'*E. coli*, on note une diminution significative du pourcentage de résistance chez les souches isolées de la filière volaille sauf en 2004 où il remonte à 10 %.

Les taux de résistance à la streptomycine sont de l'ordre de 40 % pour les souches d'*E. faecium* d'origine porcine et de l'ordre de 20 % pour celles d'origine aviaire et bovine. Ces proportions de résistance restent inchangées depuis 1999 pour cette espèce bactérienne.

Plus de la moitié des souches d'*E. faecium* isolées sont résistantes à l'érythromycine.

Les taux de résistance à l'avilamycine sont plus élevés en filière aviaire, même si ce taux a fortement diminué ces 2 dernières années par rapport aux années précédentes.

Les taux de résistance à la tétracycline sont les plus élevés parmi tous les antibiotiques testés. Ils sont deux fois plus importants chez les poulets et les porcs (environ 80 %) que chez les bovins (40 %).

MULTIRÉSISTANCE (données non présentées)

Le pourcentage de souches sensibles est supérieur en filière bovine par rapport aux autres filières.

Dans les cas de multirésistance, les souches d'*E. coli* sont résistantes à un plus grand nombre d'antibiotiques et le nombre de profils de résistance est plus élevé par rapport aux souches d'*E. faecium*.

Parmi les profils de résistance les plus fréquents chez *E. coli*, la résistance à la tétracycline est un profil le plus souvent retrouvé chez le poulet, associé à la streptomycine chez les souches porcines et bovines.

No vancomycin resistant E. faecium strains have been isolated since 2002 in poultry and cattle productions (except 1 bovine strain out of 48 in 2004), and since 2004 in pig production.

Resistance rates to chloramphenicol were lower than 10% in 2004 in E. faecium strains in pig and cattle productions. Like E. coli strains, these resistance rates have significantly decreased in poultry production, except in 2004 when they rose to 10%.

Resistance rates to streptomycin are about 40% for E. faecium strains from pig and about 20% in poultry and cattle productions. These resistance rates have remain unchanged since 1999 in this bacterial specie.

More than half of E. faecium isolates have been resistant to erythromycin.

Resistance rates to avilamycine have been higher in poultry, even if a high decrease has been observed these 2 last years, compared to the previous years.

Resistance rates to tetracycline are the highest among all tested antibiotics. They are two times higher in poultry and pig productions (80%) compared with cattle production (40%).

MULTIRESISTANCE (data not shown)

The percentage of susceptible strains is higher in cattle production compared with other channels.

As far as multiresistance is concerned, E. coli strains have displayed resistance to a higher number of antimicrobials and the number of resistance patterns has been higher, compared with E. faecium strains

Among the most frequent pattern observed in E. coli, tetracycline resistance pattern has been the most frequently observed in poultry, associated with streptomycin in strains isolated from cattle and pig productions.

TABLEAU 13. POURCENTAGE DE RÉSISTANCE [INTERVALLE DE CONFIANCE] DES SOUCHES D'ESCHERICHIA COLI, ISOLÉES DE POULETS, DE PORCS OU DE BOVINS À L'ABATTOIR EN 2003 ET 2004 - LES NOMBRES DE SOUCHES TESTÉES SONT INDIQUÉS EN ANNEXE 5

RESISTANCE PERCENTAGE [CONFIDENCE INTERVAL] OF E. COLI STRAINS ISOLATED IN 2003 AND 2004 IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS OR CATTLE - NUMBER OF TESTED STRAINS ARE SHOWN IN APPENDIX 5

	Année	Poulet	Porc	Bovin
Acide nalidixique	2003	22.5 [14.4-30.7]	7.1 [2.0-12.1]	9.8 [6.5-13.2]
	2004	26 [17.4-34.6]	3 [0-6.3]	9 [3.4-14.6]
Ampicilline	2003	33.7 [24.4-42.9]	26.5 [17.8-35.3]	27.5 [22.4-32.6]
	2004	37 [27.5-46.5]	22 [13.9-30.1]	14 [7.2-20.8]
Apramycine	2003	4.9 [0.7-9.1]	9.1 [3.4-14.8]	3.2 [1.3-5.2]
	2004	4 [0.2-7.8]	4 [0.2-7.8]	7 [2.0-12.0]
Chloramphénicol	2003	6.9 [2.0-11.9]	21.4 [13.3-29.6]	17.6 [13.3-21.9]
	2004	8 [2.7-13.3]	14 [7.2-20.8]	14 [7.2-20.8]
Ciprofloxacine	2003	1 [0-3.0]	0 [0-2.9]	3.3 [1.3-5.3]
	2004	4 [0.2-7.8]	1 [0-3.0]	0 [0-3.0]
Florfénicol	2003	3.9 [0.2-7.7]	2 [0-4.7]	4.2 [2.0-6.5]
	2004	0 [0-3.0]	1 [0-3.0]	5 [0.7-9.3]
Gentamicine	2003	6 [1.3-10.7]	3.1 [0-6.5]	5 [2.5-7.4]
	2004	1 [0-3.0]	0 [0-3.0]	5 [0.7-9.3]
Néomycine	2003	10.9 [4.8-17.0]	5.9 [1.3-10.6]	19.4 [14.9-23.9]
	2004	14 [7.2-20.8]	5 [0.7-9.3]	12 [5.6-18.4]
Streptomycine	2003	36.6 [27.2-46.0]	67 [57.8-76.2]	38.6 [33.1-44.0]
	2004	39 [29.4-48.6]	62 [52.5-71.5]	20 [12.2-27.8]
Tétracycline	2003	77.8 [69.6-86.0]	81.2 [73.6-88.8]	41.6 [36.0-47.1]
	2004	73 [64.3-81.7]	86 [79.2-92.8]	26 [17.4-34.6]
Triméthoprime	2003	25.3 [16.7-33.8]	48 [38.2-57.8]	20.9 [16.3-25.6]
	2004	38 [28.5-47.5]	44 [34.3-53.7]	12 [5.6-18.4]

TABLEAU 14. **POURCENTAGE DE RÉSISTANCE [INTERVALLE DE CONFIANCE] DES SOUCHES D'ENTEROCOCCUS FAECIUM, ISOLÉES DE POULETS, DE PORCS OU DE BOVINS À L'ABATTOIR EN 2003 ET 2004 - LES NOMBRES DE SOUCHES TESTÉES SONT INDIQUÉS EN ANNEXE 6**

RESISTANCE PERCENTAGE [CONFIDENCE INTERVAL] OF ENTEROCOCCUS FAECIUM ISOLATES IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS OR CATTLE IN 2003 AND 2004 - NUMBER OF TESTED STRAINS ARE SHOWN IN APPENDIX 6

	Année	Poulet	Porc	Bovin
Ampicilline	2003	2.3 [0-5.4]	0 [0-5.0]	0 [0-2.4]
	2004	2 [0-4.7]	0 [0-3.0]	2.1 [0-6.1]
Avilamycine	2003	31 [21.3-40.8]	5.1 [0-10.7]	1.7 [0-4.0]
	2004	17 [9.6-24.4]	0 [0-0.03]	2.1 [0-6.1]
Chloramphénicol	2003	3.4 [0-7.2]	1.7 [0-5.0]	2.5 [0-5.2]
	2004	10 [4.1-15.9]	2.2 [0-6.5]	0 [0-3.0]
Erythromycine	2003	55.2 [44.7-65.6]	64.4 [52.2-76.6]	53.3 [44.4-62.3]
	2004	55 [45.2-64.8]	66.7 [52.9-80.4]	45.8 [31.7-59.9]
Gentamicine	2003	0 [0-3.3]	0 [0-2.0]	0 [0-2.4]
	2004	0 [0-3.0]	0 [0-3.0]	2.1 [0-6.1]
Pristinamycine	2003	5.7 [0.8-10.5]	24.1 [13.1-35.2]	6.6 [2.2-11.0]
	2004	2 [0-4.7]	35.6 [21.6-49.5]	2.1 [0-6.1]
Streptomycine	2003	21.6 [13.0-30.2]	37.9 [25.4-50.4]	16.7 [10.0-23.3]
	2004	18 [10.5-25.5]	48.9 [34.3-63.5]	18.8 [7.7-29.8]
Tétracycline	2003	86.4 [79.2-93.5]	83.1 [73.5-92.6]	40.3 [31.5-49.2]
	2004	79 [71.0-87.0]	82.2 [71.1-93.4]	39.6 [25.7-53.4]
Vancomycine	2003	0 [0-3.3]	8.5 [1.4-15.6]	0 [0-2.0]
	2004	0 [0-3.0]	0 [0-3.0]	2.1 [0-6.1]

TABLEAU 15. POURCENTAGE DE SOUCHES D'ENTEROCOCCUS FAECIUM RÉSISTANTES À LA VANCOMYCINE, ISOLÉES À L'ABATTOIR DANS LES DIFFÉRENTES FILIÈRES ANIMALES DE 1999 À 2004

PERCENTAGE OF VANCOMYCIN RESISTANT ENTEROCOCCUS FAECIUM STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM DIFFERENT PRODUCTION TYPES BETWEEN 1999 AND 2004

Année Year	% de résistance à la vancomycine [intervalle de confiance à 95 %] % of vancomycin resistance [95% confidence interval]					
		Poulet Poultry		Porc Pig		Bovin Cattle
1999	n = 300	5,8 [3,1-8,5]		Nd		Nd
2000	n = 162	7,4 [3,4-11,4]	n = 246	3,3 [1,1-5,5]		Nd
2001	n = 105	4,8 [0,7-8,9]	n = 221	3,2 [0,9-5,5]		Nd
2002	n = 86	0 [0,0-3,4]*	n = 91	5,5 [0,8-10,2]	n = 81	0 [0,0-3,6]
2003	n = 88	0 [0,0-3,4]*	n = 59	8,5 [1,4-15,6]	n = 121	0 [0,0-2,5]
2004	n = 100	0 [0,0-3,0]*	n = 45	0 [0,0-6,4]*	n = 48	2,1 [0-6,1]

n : nombre de souche d'E. faecium - n : number of E. faecium strains

* Significatif à $p > 0,05$ par rapport à l'année précédente - *Significant at $p > 0,05$ compared to the year before

Nd : Non déterminé - Nd : Not determined

En filière aviaire, alors que le pourcentage d'ERV varie de 5 à 7 % de 1999 à 2001, il n'est plus observé d'ERV depuis 2002.

In the poultry sector, while the VRE rate varied from 5 to 7% between 1999 and 2001, it has not been seen since 2002.

En filière porcine, après une augmentation non significative du pourcentage de souches d'ERV entre 2001 et 2003, il n'est plus observé de souches d'ERV en 2004.

In the pig sector, after an insignificant increase between 2000 and 2003, no VRE was observed in 2004.

En filière bovine, le nombre d'ERV observé est nul en 2002 et 2003 ; une souche, sur 48 testées, est trouvée résistante à la vancomycine en 2004.

In the cattle sector, no VRE was detected in 2002 and 2003; one vancomycin resistant strain out of 48 was observed in 2004.

¹ Note de l'InVS du 5/07/2005 : Entérocoques résistants à la vancomycine en France, état des lieux en 2005.

SURVEILLANCE DE LA RÉSISTANCE DES ENTÉROCOQUES À LA VANCOMYCINE DANS LE SECTEUR VÉTÉRINAIRE EN FRANCE

Les entérocoques résistants aux glycopeptides représentent un danger pour la santé publique dans le secteur hospitalier. Il s'agit le plus souvent de souches d'*Enterococcus faecium* résistantes à la vancomycine (ERV). S'il existe un portage sain d'ERV dans la communauté, les infections à l'hôpital par cette bactérie résistante se traduisent par une plus grande probabilité de rechute, une augmentation de la durée de séjour et des coûts d'hospitalisation et une létalité plus importante ; la mortalité attribuable est estimée entre 17 et 30 % selon les études (Salgado *et al.*, 2003). Enfin le transfert de cette résistance à *Staphylococcus aureus*, pathogène pour l'homme, est redouté.

Dans un contexte scientifique controversé, la sélection d'ERV a été associée, dans les années 1990, à l'usage d'avoparcine, antibiotique facteur de croissance. Ceci a conduit, en 1997, à l'interdiction d'utiliser cet antibiotique en alimentation animale, en Europe, au regard du risque de transfert des ERV de l'animal à l'homme par la chaîne alimentaire (règlement 2821/98).

En santé humaine, l'émergence d'infections à ERV a été observée dans le secteur hospitalier depuis le 1^{er} semestre 2004¹. Pour limiter la diffusion de ces souches, un avis du Comité technique des infections nosocomiales et des infections liées aux soins recommandait en octobre 2005 le signalement de tous les cas identifiés, l'isolement septique des patients porteurs et le contrôle de la consommation d'antibiotiques. Une étude de prévalence dans les services hospitaliers à risque sera conduite en mai 2006 par un réseau de laboratoires hospitaliers. Une étude de portage fécal et d'analyse des facteurs de risque est également prévue par le CNR et sera reconduite trois années consécutives.

Dans le secteur vétérinaire, les résultats de surveillance de la résistance aux antibiotiques ont permis de suivre l'évolution des ERV, de 1999 à 2004, dans les différentes filières animales (Tableau 15). Ces entérocoques sont sélectionnés sur un milieu spécifique des entérocoques ne contenant pas de vancomycine.

MONITORING VANCOMYCIN RESISTANCE IN ENTEROCOCCI ISOLATED FROM THE VETERINARY SECTOR IN FRANCE

Glycopeptide resistant enterococci are a public health concern especially in hospitals. Vancomycin resistant Enterococcus faecium (VRE) is the most frequently encountered.

Even if VRE healthy carriage occurs in the community, VRE hospital-acquired infections result in a higher chance of relapse, a longer stay, a higher hospital bill and increased lethality (depending on studies, attributable mortality is estimated between 17 and 30%). Finally, resistance transfer to Staphylococcus aureus (a human pathogen) is feared.

In the nineties, in a controversial scientific context, VRE selection was associated to avoparcin use as a growth promoter. This led to the prohibition, in 1997, of avoparcin use in feed in Europe on account of the risk of VRE transfer from animal to human via the food chain (Regulation 2821/98).

As far as human health is concerned, VRE infection emergence has been observed in the hospital sector since the first half of 2004¹. In order to limit the spread of these strains, an opinion from the technical committee for nosocomial infections and treatment-related infections recommended, in October 2005, notification of all identified cases, septic isolation of carrier patients and antimicrobial consumption control. A prevalence study in at-risk hospital departments will be conducted in May 2006 through a hospital laboratory network. A study into fecal carriage and risk factor analysis is also planned by the NRC and will be conducted over a 3-year period.

In the veterinary sector, antimicrobial resistance monitoring data have enabled the evolution of VRE to be monitored in the various production types, from 1999 to 2004 (Table 15). These Enterococci have been selected on a specific Enterococci medium without vancomycin.

ÉVOLUTION DE LA RÉSISTANCE VIS-À-VIS DES STREPTOGRAMINES CHEZ LES ENTÉROCOQUES

Suite à l'interdiction de l'utilisation de la virginiamycine comme facteur de croissance dans l'alimentation animale dans toutes les filières depuis 1999, le pourcentage de résistance à la pristinamycine observé chez le poulet a diminué progressivement et de façon significative depuis 2000, pour atteindre des valeurs inférieures à 5 % en 2004 (Tableau 16).

Chez les bovins, les taux de résistance, déjà peu élevés, continuent de diminuer pour atteindre des valeurs comparables à celles observées chez le poulet. Une seule souche d'*E. faecium* résistante à la pristinamycine est observée en 2004.

Les taux de résistance chez le porc ont augmenté significativement au cours de cette même période malgré la légère baisse observée en 2003. Cette augmentation est parallèle à celle observée pour les ventes de macrolides-lincosamines-streptogramines (MLS) et celle des proportions de résistance à l'érythromycine chez le porc. Ces résultats soulignent que l'arrêt seul d'un antibiotique ne suffit pas à faire diminuer la résistance à une famille d'antibiotique. Par exemple, des phénomènes de co-sélection et des facteurs liés au mode d'élevage, très différents selon l'espèce animale, peuvent jouer un rôle dans le maintien de souches résistantes.

ENTEROCOCCI STREPTOGRAMIN RESISTANCE EVOLUTION

Following the prohibition in 1999 of virginiamycin use as a growth promoter in feed for all animal productions, the percentage of pristinamycin resistance in poultry has decreased progressively and even significantly since 2000 to under 5% in 2004 (Table 16).

In cattle, the already low resistance rate continues to decrease to reach a level comparable to the one in poultry. Only one pristinamycin resistant strain was observed in 2004.

Resistance rates increased in pigs during the same period except for a slight decrease observed in 2003.

This increase follows the increasing sales of macrolides-lincosamines-streptogramins (MLS) in veterinary practice and the resistance rates to erythromycin in pigs. These results underline that the ban of an antimicrobial alone is not enough to reduce antimicrobial resistance to one antimicrobial family. For example, co-selection phenomena and rearing factors, significantly different according to animal species, may contribute to the persistence of resistant strains.

TABLEAU 16. POURCENTAGE DE SOUCHES D'ENTEROCOCCUS FAECIUM RÉSISTANTES AUX STREPTOGRAMINES ISOLÉES À L'ABATTOIR DANS LES DIFFÉRENTES FILIÈRES ANIMALES DE 1999 À 2004

PERCENTAGE OF STREPTOGRAMIN RESISTANT ENTEROCOCCUS FAECIUM STRAINS, ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES IN DIFFERENT PRODUCTION TYPES BETWEEN 1999 AND 2004

Année Year	% de résistance [intervalle de confiance à 95 %] % of résistance [95% confidence interval]						
		Poulet Poultry		Porc Pig		Bovin Cattle	
1999 ^a	n = 295	49,2 [43,5-54,9]		Nd		Nd	
2000	n = 165	18,8* [12,8-24,8]		n = 246	22,8 [17,6-28]		Nd
2001	n = 105	10,5* [4,6-16,4]		n = 221	25,3 [19,6-31]		Nd
2002	n = 86	7,0 [1,6-12,4]		n = 91	37,4* [27,4-47,3]		n = 81 7,4 [1,7-13,1]
2003	n = 88	5,7 [0,8-10,5]		n = 58	24,1* [13,1-35,2]		n = 121 6,6 [2,2-11,0]
2004	n = 100	2,0* [0-4,7]		n = 45	35,6* [21,6-49,5]		n = 48 2,1* [0-6,1]

n : nombre de souche d'*E. faecium* - n : number of *E. faecium* strains

^a À partir de l'année 2000, la pristinamycine a remplacé la virginiamycine - ^a From year 2000, pristinamycin was replaced by virginiamycin

* Significatif à $p < 0,05$ par rapport à l'année précédente - *Significant at $p < 0.05$ compared to the year before

Nd : Non déterminé - Nd : Not determined

RÉSISTANCE DES BACTÉRIES PATHOGÈNES VÉTÉRINAIRES

RESISTANCE IN PATHOGENIC VETERINARY BACTERIA

RÉSISTANCE DES *E. COLI* ISOLÉS DE PATHOLOGIES EN FILIÈRES AVICOLE ET PORCINE (TABLEAUX 17 ET 18)

La majorité des souches d'*E. coli* a été isolée d'organes profonds chez la volaille (colibacillose) et de prélèvements urinaires et digestifs chez le porc.

Pour ces deux productions, environ 50 % des souches d'*E. coli* sont résistantes à l'amoxicilline. Néanmoins, cette résistance ne s'étend que très rarement aux céphalosporines. Cinq souches d'*E. coli* résistantes au ceftiofur, isolées en 2000, 2003 et 2004, chez le porc (n = 3) et chez la volaille (n = 2) ont été étudiées. Elles possédaient toutes une bêta-lactamase de type CTX-M.

Les taux de résistance les plus élevés sont observés vis-à-vis de la tétracycline et de l'association triméthoprim-sulfamide.

RÉSISTANCE CHEZ *E. COLI* (TABLEAUX 19 ET 20) ET *PASTEURELLA* EN FILIÈRE BOVINE

Deux éléments importants peuvent être retenus pour les années 2003 et 2004 :

- l'identification de bêta-lactamases de type CTX-M chez plusieurs souches d'*Escherichia coli* présentant une résistance phénotypique au ceftiofur (première description en France)
- la description de la première souche de pasteurelle (*Pasteurella trehalosi*) résistante au florfenicol. Ce résultat est notable dans un contexte où le florfenicol a été introduit sur le marché en 1995 pour le traitement des infections respiratoires à pasteurelles sans qu'aucune résistance ne soit détectée dans ce genre jusqu'alors. En revanche, cette résistance était largement décrite dans d'autres bactéries comme *Escherichia coli* ou *Salmonella*.

RÉSISTANCE DES *PASTEURELLA MULTOCIDA* ISOLÉES DE PATHOLOGIES CHEZ LE PORC (TABLEAU 21)

La majorité des souches de *Pasteurella multocida* a été isolée de l'appareil respiratoire de porcs.

Les pourcentages les plus élevés de souches résistantes sont observées pour la spiramycine (75 % à 78 %) et pour la tylosine (25 % à 31 %).

Aucune souche n'a été détectée résistante aux bêta-lactamines, au florfenicol ou aux fluoroquinolones.

E. COLI RESISTANCE FROM POULTRY AND SWINE PATHOLOGIES

(TABLES 17 AND 18)

Most *E. coli* strains were isolated from poultry organs (colibacillosis) and swine urinary and digestive samples.

In both pig and poultry productions, about 50% of *E. coli* strains are resistant to amoxicillin. Nevertheless, cephalosporin resistance has rarely been observed. Five ceftiofur resistant *E. coli* strains have been studied. They were isolated in 2000, 2003 and 2004 from swine (n=3) and poultry (n=2). They all carried CTX-M type beta-lactamase.

The highest levels of resistance have been observed for tetracycline and for trimethoprim-sulphonamide association.

RESISTANCE IN *E. COLI* (TABLE 19 AND 20) AND *PASTEURELLA* IN CATTLE

Two important events can be identified in 2003 and 2004:

- CTX-M betalactamase identification in several ceftiofur resistant *E. coli* strains (first description in France)
- First description of florfenicol resistant *Pasteurella* (*P. thehalosi*). Florfenicol is used for respiratory infections caused by *Pasteurella*. No florfenicol resistant *Pasteurella* strain had been observed since it came on the market. By contrast, this resistance has been observed in other bacteria, such as *E. coli* and *Salmonella*.

PASTEURELLA MULTOCIDA RESISTANCE FROM SWINE PATHOLOGIES (TABLE 21)

Most *Pasteurella multocida* strains were isolated from pig respiratory tracts.

The highest levels of resistance were observed for spiramycin (75% to 78%) and tylosin (25% to 31%).

No strain resistant to beta-lactams, florfenicol or fluoroquinolones was detected.

RÉSISTANCE DE *STREPTOCOCCUS SUIIS* ISOLÉS DE PATHOLOGIES CHEZ LE PORC (TABLEAU 22)

Les souches de *Streptococcus suis* ont été isolées chez le porc au cours d'infections respiratoires, de méningites ou de septicémies.

Les pourcentages les plus élevés de souches résistantes ont été observés pour les tétracyclines (57 % à 76 %) et la famille des macrolides/lincosamides : érythromycine (53 % à 58 %), spiramycine (70 %), tylosine (72 %) et lincomycine (57 %).

En ce qui concerne la détection de la résistance aux bêta-lactamines chez *Streptococcus*, le CA-SFM préconise l'utilisation du disque d'oxacilline. En médecine vétérinaire, pour la filière porcine, cet antibiotique est peu testé en routine par les laboratoires d'analyses. Néanmoins, en 2002, Marie *et al.* n'avaient détecté aucun *Streptococcus suis* résistant aux bêta-lactamines parmi les 110 souches étudiées.

RÉSISTANCE DE *STAPHYLOCOCCUS* ISOLÉS DE PATHOLOGIES CHEZ LA VOLAILLE ET LE PORC (TABLEAUX 23 ET 24)

Chez la volaille, la majorité des souches de *Staphylococcus* a été isolée d'arthrites et de septicémies. Les souches isolées chez le porc proviennent essentiellement d'infections urinaires et cutanées.

Les pourcentages les plus élevés de souches résistantes ont été observés pour la tétracycline (50 % à 82 %) chez les deux espèces animales et pour la famille des macrolides chez le porc : érythromycine (22 % à 28 %), spiramycine (25 %) et tylosine (21 % à 27 %). Ces dernières molécules ne sont pas testées pour les souches de *Staphylococcus* isolées chez la volaille.

Aucune souche n'a été détectée résistante à l'association amoxicilline-acide clavulanique, au ceftiofur ou au florfenicol.

Les données sur la résistance à l'oxacilline ne sont pas disponibles pour ces deux filières animales. Des études spécifiques sur la prévalence de cette résistance sont donc nécessaires.

STREPTOCOCCUS SUIIS RESISTANCE FROM SWINE PATHOLOGIES (TABLE 22)

Streptococcus suis strains were isolated from pigs presenting respiratory tract infections, meningitis or septicæmia.

The highest resistance levels were observed for tetracyclines (57% to 76%) and the macrolides/lincosamides family: erythromycin (53% to 58%), spiramycin (70%), tylosin (72%) and lincomycin (57%).

With regard to the detection of beta-lactam resistance for *Streptococcus*, CA-SFM recommends using an oxacillin disk. In veterinary medicine, for swine production, this antibiotic is seldom used by diagnostic laboratories. Nevertheless, in 2002, no beta-lactam resistant *Streptococcus suis* was detected among the 110 strains studied by Marie *et al.*

STAPHYLOCOCCUS RESISTANCE FROM POULTRY AND SWINE PATHOLOGIES (TABLES 23 AND 24)

In poultry, most *Staphylococcus* strains were isolated from arthritis and septicæmia. Strains isolated from swine came mainly from urinary tract and cutaneous infections.

The highest resistance levels were observed for tetracyclines (50% to 82%) in both animal species and for macrolides in pigs: erythromycin (22% to 28%), spiramycin (25%) and tylosin (21% to 27%). The latter antimicrobial families were not tested for *Staphylococcus* strains isolated from poultry.

No detection was made of a strain resistant to amoxicillin-clavulanic acid association, ceftiofur or florfenicol.

Oxacillin resistance data are not available for poultry and pig productions. Specific studies are necessary to determine the prevalence of this resistance.

TABLEAU 17. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES D'E. COLI
ISOLÉES EN PATHOLOGIE AVIAIRE EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF E. COLI STRAINS
ISOLATED FROM POULTRY PATHOLOGIES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSA PATH)

Antibiotique	2003				2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Amoxicilline	48.7	4.9	46.5	1689	49.0	3.0	48.0	1724
Amox. + Ac. Clav.	77.1	14.9	8.0	201	87.2	9.9	2.9	243
Céfalexine	97.9	0.7	1.4	140	98.9	0.5	0.5	186
Ceftiofur	99.6	0.2	0.2	1683	99.8	0.0	0.2	1683
Néomycine	92.1	1.4	6.5	1528	94.3	0.5	5.3	1550
Gentamicine	97.7	0.5	1.8	1531	97.8	0.3	1.8	1580
Florfénicol	99.5	0.5	0.0	199	99.2	0.8	0.0	240
Tétracycline	19.6	1.3	79.1	1499	17.2	2.1	80.7	512
Colistine	99.9	/	0.1	1714	99.8	/	0.2	1745
Trim. + Sulf.	58.8	6.4	34.8	1571	59.0	7.3	33.8	1540
Fluméquine	73.8	6.1	20.1	1750	74.8	5.5	19.7	1728
Ac. oxolinique	76.2	5.1	18.7	1508	76.5	3.0	20.5	1507
Enrofloxacin	91.4	7.1	1.5	1590	90.8	7.8	1.4	1625

n = nombre de souches testées
% S : pourcentage de souches sensibles
% I : pourcentage de souches intermédiaires
% R : pourcentage de souches résistantes

TABLEAU 18. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES D'E. COLI
ISOLÉES EN PATHOLOGIE PORCINE EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF E. COLI STRAINS
ISOLATED FROM PIGS PATHOLOGIES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSA PATH)

Antibiotique	2003				2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Amoxicilline	42.3	6.2	51.5	1260	42.3	4.5	53.2	1323
Amoxicilline/Acide clavulanique	73.5	17.3	9.2	784	84.8	13.2	2.0	763
Céfalexine	94.7	1.9	3.3	627	96.8	2.0	1.3	557
Ceftiofur	99.9	0.1	0.0	1362	99.2	0.3	0.6	1412
Néomycine	85.8	2.4	11.8	1123	88.0	1.1	10.9	1154
Apramycine	94.4	1.9	3.7	1124	93.5	3.2	3.3	1047
Gentamicine	93.2	0.7	6.1	1147	93.5	1.0	5.5	1166
Florfénicol	96.3	2.5	1.2	815	95.5	3.6	0.9	758
Tétracycline	14.3	1.0	84.7	1356	16.1	1.3	82.6	1029
Colistine	99.8	/	0.2	1144	99.8	/	0.2	1167
Trim.+Sulf.	31.7	1.4	66.9	1364	32.1	1.5	66.4	1400
Fluméquine	74.4	8.0	17.5	1256	74.6	6.7	18.6	1320
Ac. oxolinique	77.9	4.7	17.3	1310	76.1	3.8	20.1	1383
Enrofloxacin	89.6	4.1	6.2	1362	90.2	4.3	5.5	1411
Marbofloxacin	94.0	0.4	5.6	1243	94.9	0.6	4.5	1316

n = nombre de souches testées

TABLEAU 19. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES D'*ESCHERICHIA COLI* ISOLÉES DE PATHOLOGIES DIGESTIVES CHEZ LE VEAU SUR LA PÉRIODE 2003-2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *E. COLI* STRAINS
ISOLATED FROM CALF DIARRHEA DURING 2003-2004

(SOURCE : RÉAPATH)

	Diarrhées de veaux			n
	% S	% I	% R	
Amoxicilline	9.1	10.2	80.7	352
Amoxicilline/Acide clavulanique	24.4	35.8	39.9	923
Céfalexine	80.1	8.6	11.3	301
Ceftiofur	99	0.7	0.3	1148
Kanamycine	39.2	1.3	59.5	760
Gentamicine	76.5	1.2	22.2	1232
Florfénicol	81.7	4.6	13.7	995
Tétracycline	13	1.5	85.5	1196
Spectinomycine	48.5	0	51.5	1041
Colistine	98.5	0	1.5	1229
Triméthoprim/sulfamides	59.9	2.4	37.7	1146
Acide nalidixique	57.7	2.2	40.1	581
Enrofloxacin	73.7	4.4	21.9	1226

n= nombre de souches testées

TABLEAU 20. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES D'*ESCHERICHIA COLI* ISOLÉES DE MAMMITES CHEZ LA VACHE SUR LA PÉRIODE 2003-2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *E. COLI* STRAINS
ISOLATED FROM COW MASTITIS DURING 2003-2004

(SOURCE : RÉAPATH)

	% S	% I	% R	n
Amoxicilline	70.7	4.1	25.2	82
Amoxicilline /Acide clavulanique	63.8	26	10.2	186
Céfalexine	87	10.4	2.6	77
Ceftiofur	100	0	0	181
Kanamycine	89.8	0	10.2	118
Gentamicine	99.6	0	0.4	240
Florfénicol	99.5	0	0.5	186
Tétracycline	67.6	5.5	26.9	238
Spectinomycine	96.2	0	3.8	156
Colistine	99.6	0	0.4	238
Triméthoprim-sulfamides	92.6	0	7.4	231
Acide nalidixique	97.1	1.9	1	104
Enrofloxacin	98	1.5	0.5	202

n= nombre de souches testées

TABLEAU 21. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *PASTEURELLA MULTOCIDA* ISOLÉES CHEZ LE PORC EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *PASTEURELLA MULTOCIDA* STRAINS ISOLATED FROM PIG PATHOLOGIES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSA PATH)

	2003				2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Pénicilline	95.6	4.4	0	136	95.7	4.3	0	93
Amoxicilline	100.0	0	0	247	98.3	1.7	0	175
Amox. + Ac. Clav.	100.0	0	0	196	100.0	0	0	143
Ceftiofur	100.0	0	0	265	100.0	0	0	198
Florfénicol	99.6	0.4	0	263	100.0	0	0	195
Tétracycline	88.6	1.1	10.3	263	89.5	2.0	8.5	153
Doxycycline	91.3	3.3	5.4	242	97.1	1.7	1.2	172
Spiramycine	1.6	20.2	78.2	248	1.8	23.4	74.9	171
Tylosine	19.3	49.6	31.1	244	19.9	55.0	25.1	171
Tiamuline	88.9	10.0	1.1	261	91.5	6.9	1.6	189
Trim. + Sulf.	86.7	3.4	9.8	264	84.8	4.0	11.2	198
Fluméquine	99.0	0	1.0	207	96.8	3.2	0.0	62
Enrofloxacin	100.0	0	0	263	100.0	0	0	195
Marbofloxacin	100.0	0	0	264	100.0	0	0	197

n = nombre de souches testées

TABLEAU 22. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *STREPTOCOCCUS SUIS* ISOLÉES CHEZ LE PORC EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *STREPTOCOCCUS SUIS* STRAINS ISOLATED FROM PIG PATHOLOGIES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSA PATH)

	2003				2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Amoxicilline	100.0	0	0	186	100.0	0	0	172
Céfalexine	100.0	0	0	51	100.0	0	0	67
Ceftiofur	100.0	0	0	207	100.0	0	0	197
Streptomycine (haut-niveau)	97.1	0	2.9	70	97.8	0	2.2	91
Kanamycine (haut-niveau)	90.9	7.3	1.8	55	94.3	4.3	1.4	70
Gentamicine (haut-niveau)	100.0	0	0	68	100.0	0	0	91
Tétracycline	23.7	6.4	69.9	156	19.4	4.2	76.4	72
Doxycycline	28.0	15.3	56.7	150	27.1	10.4	62.5	144
Erythromycine	35.3	11.8	52.9	85	34.2	7.7	58.1	117
Spiramycine	24.9	5.0	70.1	201	22.9	7.3	69.8	192
Lincomycine	36.1	5.9	57.9	202	38.3	5.2	56.5	193
Tylosine	25.4	1.7	72.9	181	25.6	3.6	70.8	169
Tiamuline	95.0	1.7	3.4	119	97.5	1.6	0.8	122
Trim. + Sulf.	82.0	2.4	15.5	206	80.0	6.7	13.3	195

n= nombre de souches testées

TABLEAU 23. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *STAPHYLOCOCCUS* ISOLÉES CHEZ LA VOLAILLE EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *STAPHYLOCOCCUS* STRAINS ISOLATED FROM POULTRY PATHOLOGIES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSEPATH)

	2003				2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Amoxicilline	91.6	8.4	0	95	84.2	13.2	2.6	76
Ceftiofur	100.0	0	0	97	100.0	0	0	71
Gentamicine	96.0	0	4.0	100	100.0	0	0	67
Tétracycline	33.7	1.0	65.3	98	17.9	0	82.1	28
Trim. + Sulf.	99.0	0	1.0	97	96.0	0	4.1	74
Enrofloxacin	69.7	19.2	11.1	99	65.8	15.8	18.4	76

n= nombre de souches testées

TABLEAU 24. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *STAPHYLOCOCCUS* ISOLÉES CHEZ LE PORC EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *STAPHYLOCOCCUS* STRAINS ISOLATED FROM PIG PATHOLOGIES IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉSEPATH)

	2003				2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Pénicilline	44.3	54.5	1.1	88	43.0	49.0	8.0	100
Amoxicilline	89.0	11.0	0	91	71.7	23.6	4.7	106
Amox. + Ac. Clav.	98.7	1.3	0	75	100.0	0	0	59
Ceftiofur	100.0	0	0.0	93	100.0	0	0	114
Gentamicine	98.3	0	1.7	60	93.0	0	7.0	57
Florfenicol	100.0	0	0	80	100.0	0	0	66
Tétracycline	47.4	2.1	50.5	95	41.0	5.0	54.0	100
Erythromycine	72.1	0	27.9	86	71.3	6.9	21.8	101
Spiramycine	50.5	23.7	25.8	93	42.3	33.3	24.3	111
Tylosine	73.4	0	26.6	79	77.3	1.5	21.2	66
Trim. + Sulf.	87.4	3.2	9.5	95	84.2	4.4	11.4	114
Enrofloxacin	95.7	4.3	0	94	92.0	8.0	0	113
Marbofloxacin	98.8	1.2	0	81	97.5	1.3	1.3	79

n= nombre de souches testées

TABLEAU 25. SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES SOUCHES DE *STAPHYLOCOCCUS*
ISOLÉES DE MAMMITES DE VACHE EN 2003 ET 2004

ANTIBIOTIC SUSCEPTIBILITY OF *STAPHYLOCOCCUS* STRAINS
ISOLATED FROM COW MASTITIS IN 2003 AND 2004

(SOURCE : RÉAPATH)

	Coagulase + 2003-2004				Coagulase – 2003-2004			
	% S	% I	% R	n	% S	% I	% R	n
Ampicilline	88.1	7.1	4.8	126	87.2	10.3	2.6	39
Oxacilline	98.2	0	1.8	166	94.6	0	5.4	92
Pénicilline	54.1	42.1	30.8	209	56.3	43.8	0	96
Florfénicol	100	0	0	119	100	0	0	81
Gentamicine	99	0	1	204	96.4	0	3.6	84
Kanamycine	97.8	0	2.2	137	97.4	0	2.6	78
Spectinomycine	45.5	0	54.5	22	0	0	100	3
Lincomycine	94.3	1	4.6	194	77.5	5.6	16.9	89
Erythromycine	91.1	1.5	7.4	202	78.9	0	21.1	95
Spiramycine	35.2	52.8	7.4	202	42.9	38.8	18.4	98
Tétracycline	90.4	0	9.6	202	81.3	0	18.8	96
Triméthoprim-sulfam	99.4	0	0.6	155	95.9	0	4.1	74
Enrofloxacin	96.6	3.4	0	87	0,0	0,0	100,0	6

n= nombre de souches testées

CONCLUSION

CONCLUSION

Ce rapport apporte des informations sur certains réservoirs animaux de la résistance bactérienne. Il met également en avant la difficulté d'analyser la relation entre l'usage des antibiotiques dans une filière de production et le taux de résistance chez les bactéries issues de ces animaux ou de leurs productions.

La surveillance des ventes d'antibiotiques indique que l'arrêt des antibiotiques facteurs de croissance n'a pas été suivi d'une augmentation de la consommation totale d'antibiotiques en France. En revanche, il aurait eu un effet sur l'évolution de la part relative de certaines familles d'antibiotiques (augmentation de la consommation des macrolides).

Considérant les limites du dispositif, cette surveillance permet de disposer d'informations utiles à une analyse du risque aux niveaux national, européen et international.

Les travaux menés et l'expérience acquise par les équipes françaises en charge de cette surveillance ont été utiles pour démarrer une réflexion sur l'amélioration et l'harmonisation des outils de détection de résistances émergentes dans les secteurs vétérinaire et agro-alimentaire (en particulier vis-à-vis de résistances aux bêta-lactamines à spectre étendu).

Ils ont également contribué à la mise en place d'outils de suivi continu de l'utilisation d'antibiotiques, tel que l'Observatoire Avicole des Consommations d'Antibiotiques (OACA).

La mise en place d'un cadre réglementaire pour la surveillance de la résistance aux antibiotiques (directive sur les zoonoses et les agents zoonotiques) et la désignation d'un Laboratoire Communautaire de Référence sur la résistance aux antibiotiques inscrivent cette surveillance dans la durée.

L'objectif pour les prochaines années est d'améliorer la relation entre ce programme d'action chez les animaux avec celui mené en médecine humaine. La collaboration avec nos collègues médecins permettra de confronter les expériences et développer notre connaissance comme nos moyens de maîtrise de la résistance.

Il s'agira également d'améliorer notre communication vers les prescripteurs d'antibiotiques pour développer une analyse du risque associant évaluation et gestion au niveau local.

This report underlines the animal reservoir variety for antimicrobial resistance. It also highlights the difficulty in analysing the association between antibiotics usage in animal productions and antimicrobial resistance rate in bacteria taken from these animals or from their food productions.

Antibiotic sales monitoring shows that the antibiotic growth promoters ban did not lead to an increase in total antibiotic consumption in France. However, it may have influenced the relative proportion of some antibiotic families (increase in macrolide consumption).

Taking into account limitations of the monitoring tool, this surveillance enables the collection of useful information for risk analysis at national, European and international levels.

The studies conducted and experience acquired by the French teams in charge of this surveillance have been useful for defining detection tools and initiating discussion on how to improve and harmonize tools for emerging resistance detection in the veterinary and agro-food sectors (particularly against extended spectrum beta-lactamase resistances).

These studies have also contributed to the establishment of continuous monitoring tools of antibiotic use by prescribers, such as in poultry production (OACA).

The implementation of a regulation for antimicrobial resistance monitoring (in the framework of the Directive on zoonosis and zoonotic agents) and the designation of a Community Reference Laboratory on antimicrobial resistance ensure the long-term continuity of this surveillance.

Future objectives are to improve the links between both veterinary and human monitoring programs. Collaboration with our medical colleagues will allow experiences to be shared, and our knowledge along with antimicrobial resistance management to develop.

Information for antibiotic prescriptions must also be improved to develop risk analysis associating risk assessment and risk management at the local level.

ANNEXE 1

MATÉRIEL ET MÉTHODES

APPENDIX 1: MATERIAL AND METHODS

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

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

1 - SURVEILLANCE DES BACTÉRIES SENTINELLES ET DE *CAMPYLOBACTER*

1 - INDICATOR BACTERIA AND *CAMPYLOBACTER* MONITORING

Les isollements 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.

Indicator bacteria and Campylobacter have been isolated from different animal productions in slaughter houses, according to a national monitoring plan. Sampling has been organized within French départements in order to be representative of national productions.

Les échantillons sont prélevés par les services vétérinaires départementaux.

Samples have been collected by official veterinary services.

■ En filière aviaire, les prélèvements de caeca concernent des poulets de chair, issus de 3 types de production « standard », « label », « export » (1 prélèvement de caeca par lot) au sein de 10 abattoirs. Pour 2003 la répartition des échantillons était de 56 « standard », 57 « export », 66 « label » et pour 2004 : 37 « standard », 50 « export » et 55 « label ».

■ *For poultry production, caecal samples from "Standard", "Label", and "Export" type productions have been collected from 10 slaughter houses each year sampled (1 caecal sample per batch).*

En 2003, 183 échantillons de caecum ont été analysés. 83 % des échantillons contenaient des *Campylobacter*, 40 % des *E. faecium* et 99 % des *E. coli*.

In 2003, 183 samples were collected in "standard", 57 in "export" and 66 in label"; in 2004 37 samples were collected in "standard", 50 in "export" and 55 in "label".

En 2004, 142 échantillons de caecum ont été analysés. 85 % des échantillons contenaient des *Campylobacter*, 30 % des *E. faecium*, et 100 % des *E. coli*.

In 2003, 183 cecal contents were analysed. 83% of samples contained Campylobacter, 40% E. faecium and 99% E. coli.

■ En filière porcine, 10 abattoirs sont concernés.

In 2004, 142 cecal contents have been analysed. 85% of samples contained Campylobacter, 30% E. faecium and 100% E. coli

En 2003, 177 matières fécales de porcs charcutiers ont été collectées.

70 % des échantillons contenaient des *Campylobacter*, 23 % des *E. faecium* et 94 % des *E. coli*.

■ *For pig production, 10 slaughter houses were concerned.*

In 2003, 177 fecal samples of pigs were collected. 70% of samples contained Campylobacter, 23% E. faecium and 94% E. coli.

En 2004, 147 matières fécales de porcs charcutiers ont été collectées.

62 % des échantillons contenaient des *Campylobacter*, 16 % des *E. faecium* et 100 % des *E. coli*.

In 2004, 147 fecal samples of pigs were collected. 62% of samples contained Campylobacter, 16% E. faecium and 100% E. coli.

■ En filière bovine, les prélèvements de fèces concernent 3 filières différentes (1/3 élevage vitellin, 1/3 élevage de jeunes bovins de boucherie, 1/3 élevage de vache de réforme allaitante) réparties sur 9 abattoirs sont prélevés.

■ *For cattle production, samples were collected from calves (1/3), young cattle (1/3) and milk producing cull (1/3) from 9 slaughterhouses.*

En 2003, 603 prélèvements ont été réalisés. 93 % des échantillons contenaient *E. coli*, 21 % *E. faecium* et 17 % *Campylobacter*.

In 2003, 603 samples were collected. 17% contained Campylobacter, 21% E. faecium and 93% E. coli.

En 2004, 363 prélèvements sont réalisés ; 98 % des échantillons contenaient *E. coli*, 13 %, *E. faecium* et 26 % *Campylobacter*.

Isolement et identification des bactéries

Pour les filières avicoles et porcines, les isolements des bactéries sentinelles et de *Campylobacter* sont réalisés par les laboratoires départementaux d'analyse vétérinaire et l'identification est réalisée par le laboratoire de l'Afssa-Fougères. Pour la filière bovine, les isolements et identification sont réalisés au laboratoire de l'Afssa –Lyon.

■ Escherichia coli

L'isolement des souches d'*E. coli* est réalisé par isolement direct sur milieu MacConkey. Les souches sont identifiées à partir des critères standards : glucose, lactose, H₂S, gaz, uréase, indole, bêta-galactosidase, citrate.

■ Enterococcus faecium

La recherche et l'identification de *E. faecium* sont réalisées par isolement direct sur milieu Slanetz et Bartley incubé à 42°C. L'identification est ensuite confirmée par PCR par l'Afssa.

■ Campylobacter

L'isolement des souches de *Campylobacter* est fait par isolement direct, sans enrichissement, sur milieu de Karmali ou de Butzler, en microaérophilie à 42°C. Les souches sont ensuite adressées à l'Afssa pour l'identification des espèces *C. jejuni* ou *C. coli* par PCR.

Tests de sensibilité aux antibiotiques

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

- *C. jejuni* et *C. coli* : Norme NCCLS M31-A2 (2003), CA-SFM (2004).
- *E. coli* et *E. faecium*, méthode Sensititre semi-automatisée basée sur la norme NCCLS M7-A6. *E. coli* ATCC 25922 et *E. faecalis* ATCC 29212 sont utilisées comme contrôle qualité.

Les interprétations sont réalisées selon les recommandations du CA-SFM.

2 - SURVEILLANCE DES BACTÉRIES PATHOGÈNES VÉTÉRINAIRES

Le « Résapath » est un réseau multicentrique destiné à la surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les principales bactéries pathogènes isolées d'animaux malades. Les résultats d'antibiogrammes colligés par l'Afssa – sites de Lyon et Ploufragan proviennent de laboratoires d'analyses vétérinaires publics et privés volontaires. Pour chaque souche, des renseignements épidémiologiques sont également enregistrés, notamment l'espèce et la localisation géographique de l'animal malade, la pathologie et le type de prélèvement.

In 2004, 363 samples were collected. 26% of samples contained Campylobacter 13% E. faecium and 98% E. coli.

Isolation and identification of bacteria

For poultry and pig productions, bacteria isolations have been conducted by official veterinary services. For cattle production, isolations and identifications have been performed in the Afssa-Lyon laboratory.

■ Escherichia coli

E. coli strains have been directly isolated on MacConkey agar plates. Strains identification are based on standard criteria : glucose, lactose, H₂S, gaz, urease, indole, beta-galactosidase, citrate.

■ Enterococcus faecium

E. faecium isolation and identification have been directly conducted on Slanetz and Bartley agar plates incubated at 42°C. Identification is then confirmed by PCR by Afssa.

■ Campylobacter

Campylobacter strains have been isolated directly on Karmali or Butzler agar plates, incubated in microaerobic conditions at 42°C. The strains are then sent to Afssa for C. jejuni or C. coli species identification by PCR.

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 : NCCLS M31-A2 standard (2003), CA-SFM standard (2004). - E. coli and E. faecium : Sensititre method based on NCCLS M7-A6 standard. E. coli ATCC 25922 and E. faecalis ATCC 29212 have been used as quality control.

Results interpretations have been expressed according to CA-SFM recommendations.

2 - VETERINARY PATHOGENIC BACTERIA MONITORING

“Résapath” is a multicentric network set up for the surveillance of antimicrobial resistance in main pathogenic bacteria isolated from sick animals. Antimicrobial susceptibility data are collected by Lyon and Ploufragan Afssa laboratories from voluntary public and private veterinary diagnostic laboratories. For each isolate, epidemiological data are also recorded, particularly the species and geographic location of the sick animal, the disease and type of sample.

Les laboratoires adhérents utilisent la technique d'antibiogramme par diffusion en milieu gélosé. Les diamètres de zone d'inhibition sont enregistrés par le « Résapath » puis interprétés en catégorie « sensible », « intermédiaire » ou « résistante ». Pour les antibiotiques utilisés à la fois chez l'Homme et l'animal, l'interprétation est réalisée à l'aide des diamètres critiques du CA-SFM. Pour les antibiotiques utilisés seulement chez l'animal, les diamètres critiques sont établis par les laboratoires pharmaceutiques (Annexe 2).

Dans ce rapport, les résultats du « Résapath » sont exprimés en pourcentages de souches sensibles au sein de l'espèce bactérienne considérée. Une simple comparaison de ces pourcentages entre eux est hasardeuse. L'analyse statistique des résultats du « Résapath » doit prendre en compte les différents paramètres liés au réseau.

3 - SURVEILLANCE DE SALMONELLA

Le réseau « *Salmonella* »

Les souches de salmonelles analysées pour l'étude de la sensibilité aux antibiotiques sont celles adressées dans l'unité CEB du Lerqap, pour identification et sérotypage, par les laboratoires partenaires au réseau « *Salmonella* ».

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.

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 (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.

The in vitro antimicrobial susceptibility test used by all laboratories involved in this network is the disk diffusion method. Inhibition zone diameters are registered by "Résapath" then interpreted in a "susceptible", "intermediate" or "resistant" category. For antimicrobials used both in human and veterinary medicine, this classification is established using CA-SFM breakpoints. For antimicrobials only used in animals, breakpoints are recommended by pharmaceutical laboratories (Appendix 2).

In this report, the "Résapath" results are expressed in percentages of susceptible strains within the bacterial species studied. A simple comparison of these percentages among them is hazardous. The statistical analysis of "Résapath" results has to take the different parameters linked to the network into consideration.

3- SALMONELLA MONITORING

"Salmonella" network

Strains tested for their antimicrobial susceptibility are those sent to the Lerqap CEB unit by the "Salmonella" network partners 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 gathers strains isolated from animal samples and animal production units.*

■ *The "Food hygiene" sector gathers strains isolated from food, food processing factories and slaughterhouses.*

■ *The "Natural ecosystem" sector gathers strains isolated from the natural environment.*

Taking account of the bias and limitations linked to the network activity (limited number of strains in some types of production, 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 (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.

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 (panel 2, cf annexe 2).

The following resistance phenotypes, of major public health interest, are monitored in particular:

- ACSSuT phenotype in serotypes other than Typhimurium;*
- reduced susceptibility to fluoroquinolones;*
- C3G resistance.*

For these phenotypes, a second antimicrobial panel is performed (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 26. PANELS D'ANTIBIOTIQUES TESTÉS POUR L'INTERPRÉTATION DE LA SENSIBILITÉ DES *SALMONELLA* D'ORIGINE NON HUMAINE

CRITICAL DIAMETERS (MM)
USED FOR SUSCEPTIBILITY TESTING OF NON HUMAN SALMONELLA STRAINS

Famille d'antibiotique	Panel I (charge, diamètres critiques selon le CA-SFM (mm))	Panel II (charge, diamètres critiques selon le CA-SFM (mm))
PÉNICILLINES	AM : (10 µg, 14-19) AMC : (20 µg + 10 µg, 14-21)	AMX : (25 µg, 14-21) AMC : (20 µg + 10 µg, 14-21) Pipéracilline (75 µg, 12-20) Ticarcilline (75 µg, 18-22) Pipéracilline + tazobactam (75 µg + 10 µg, 14-21) Ticarcilline + acide clavulanique (75/10 µg, 18-22)
CÉPHALOSPORINES	CF : (30 µg, 12-18) CTX : (30 µg, 15-21) CAZ : (30 µg, 15-21)	Céfopérazone (30 µg, 14-21) Céfamandole (30 µg, 15-22) Céfoxitine (30 µg, 15-22) Ceftriaxone (30 µg, 15-21) Céfuroxime (30 µg, 15-22) Céfépime (30 µg, 15-21)
CARBAPENEMES		Imipénem (10 µg, 17-22)
MONOBACTAMES		Aztréonam (30 µg, 17-23)
AMINOSIDES	S : (10UI, 13-15) GM : (10UI, 14-16) K : (30UI, 15-17)	
PHENICOLES	C : (30 µg, 19-23)	
TETRACYCLINES	TE : (30UI, 17-19)	
SULFAMIDES-TRIMETHOPRIMES	SXT : (23.75 µ+1.25 µg, 10-16) SSS : (200 µg, 12-17)	Triméthoprim (5 µg, 12-16)
QUINOLONES	NA : (30 µg, 15-20) OFX : (5 µg, 16-22) ENR : (5 µg, 17-22)	Ciprofloxacine (5 µg, 19-22)
POLYPEPTIDES	Colistine (50 µg, 15)	

TABLEAU 27. **DIAMÈTRES CRITIQUES**
 UTILISÉS POUR L'INTERPRÉTATION DE LA SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES DES PATHOGÈNES VÉTÉRINAIRES
 POUR LES MOLÉCULES UTILISÉES EN MÉDECINE VÉTÉRINAIRE SPÉCIFIQUEMENT (2003 – 2004)

*CRITICAL DIAMETERS
 USED FOR SUSCEPTIBILITY TESTING OF PATHOGENIC VETERINARY BACTERIA FOR SPECIFIC VETERINARY ANTIBIOTICS*

Antibiotique	Charge du disque	Diamètres critiques (mm)	
		S	R
Ceftiofur	30 µg	≥ 21	< 18
Cefquinome	10 µg	≥ 18	< 18
Enrofloxacin	5 µg	≥ 22	< 17
Marbofloxacin	5 µg	≥ 18	< 15
Danofloxacin	5 µg	≥ 22	< 18
Difloxacin	10 µg	≥ 19	< 14
Tiamuline	100 µg	≥ 18	< 15
Tilmicosine			
bovins	15 µg	≥ 15	< 12
porcs et volailles	15 µg	≥ 11	< 11
Tylosine	30 µg	≥ 18	< 14
Apramycine	15 µg	≥ 15	< 12
Florfenicol	30 µg	≥ 19	< 14

ANNEXE 3

EFFECTIFS ET POIDS DES ANIMAUX UTILISÉS DANS LE CALCUL DE LA MASSE CORPORELLE DES ESPÈCES ANIMALES POTENTIELLEMENT CONSOMMATRICES D'ANTIBIOTIQUES DE 1999 À 2004

APPENDIX 3: PARAMETERS FOR CALCULATION OF BODY WEIGHT OF ANIMALS POTENTIALLY TREATED BY ANTIMICROBIALS BETWEEN 1999 AND 2004

Type	Espèce	Poids moyen considéré (kg de poids vif)	Effectif 1999	Effectif 2000	Effectif 2001	Effectif 2002	Effectif 2003	Effectif 2004
Animaux de compagnie et 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
	chats	4	8 700 000	9 000 000	9 400 000	9 670 000	9 700 000	9 900 000
	oiseaux	0,1	7 100 000	7 000 000	8 100 000	8 000 000	6 700 000	6 600 000
	petits mammifères	0,5	1 800 000	2 000 000	4 900 000	2 320 000	4 100 000	3 800 000
	chevaux de sport	450	269 400	348 294	343 300	345 900	344 500	350 600
	chevaux lourds	850	79 700	70 170	74 800	75 400	75 200	76 000
	ânes baudets	350	15 000	30 146	31 400	30 500	31 700	32 300
Ovins - caprins (effectif présent en têtes)	chèvres	50	1 075 000	1 156 000	1 242 000	1 208 000	1 240 000	1 218 000
	brebis laitières	60	1 297 000	1 379 706	1 325 000	1 309 000	1 307 000	1 300 000
	brebis race à viande	80	5 157 000	5 199 858	4 902 000	4 781 000	4 648 000	4 583 000
	agnelles saillies	45	937 000	917 000	900 000	922 000	887 000	866 000
	agnelles non saillies	20	348 000	329 000	327 000	325 000	346 000	344 000
	agneaux	15	5 120 916	5 120 916	5 385 324	5 124 000	5 044 900	4 823 900
	autres ovins	45	1 771 000	1 689 000	1 789 000	1 784 000	1 785 000	1 805 000
Bovins (effectif présent en têtes)	vaches laitières	650	4 424 000	4 153 000	4 195 000	4 128 000	4 026 000	3 948 000
	vaches allaitantes	750	4 071 000	4 214 000	4 293 000	4 095 000	4 154 000	4 007 000
	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
	génisses laitières + 2 ans	500	951 154	974 000	1 009 000	1 009 000	1 030 000	1 008 000
	génisses allaitantes 1 à 2 ans	450	980 827	1 044 000	1 085 000	1 009 000	959 000	962 000
	génisses allaitantes + 2 ans	550	906 000	943 000	946 000	957 000	937 000	915 000
	autres femelles 1 à 2 ans	400	393 000	303 000	404 000	383 000	334 000	310 000
	autres femelles + 2 ans	500	294 000	318 000	320 000	402 000	380 000	327 000
	mâles castrés 1 à 2 ans	450	303 938	315 000	315 000	372 000	302 000	366 000
	mâles castrés + 2 ans	700	273 062	283 000	283 000	314 000	304 000	136 000
	mâles non castrés	650	971 562	918 000	1 105 438	906 509	754 000	763 000
veaux boucherie	150	1 137 120	1 039 646	1 105 920	1 118 220	1 815 100	1 758 600	
Volailles (effectif abattu en têtes)	lapins	4	42 444 000	41 422 000	165 688 000	164 740 000	161 656 000	152 400 000
	poulets de chair	1,2	777 100 000	735 200 000	882 240 000	939 000 000	874 440 000	883 320 000
	dindes	10	105 581 000	113 863 000	11 38 630 000	1123 820 000	986 240 000	956 000 000
	canards	4	69 734 000	73 406 000	293 624 000	317 496 000	317 004 000	295 584 000
	pintade	1,4	32 724 000	34 759 000	48 662 600	51 784 600	43 500 800	40 891 200
	pondeuses	2	39 562 000	39 815 000	79 630 000	79 822 000	82 888 000	80 000 000
	pigeons	0,65	4 303 000	4 484 000	2 914 600	2 679 300	2 796 950	2 535 000
	cailles	0,5	50 921 500	46 620 000	23 310 000	27 611 500	24 450 000	22 850 000
	oies	8	481 000	610 000	4 880 000	4 936 000	5 672 000	5 680 000
	Porcins (effectif abattu en têtes)	réformes (coches verrats)	350	610 000	579 000	202 650 000	203 700 000	203 700 000
truies	300	1 029 000	1 210 208	363 062 400	410 700 000	408 000 000	398 400 000	
porcs charcutiers	105	25 531 000	25 225 000	2 648 625 000	2 605 365 000	2 635 710 000	2 631 930 000	
Pisciculture (production en kg)	truite		46 160 000	47 500 000	47 500 000	42 900 000	37 000 000	37 500 000
	carpe		60 000 000	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
	bar		3 150 000	3 600 000	3 000 000	3 500 000	3 700 000	3 800 000
	daurade		1 000 000	1 400 000	1 700 000	1 500 000	1 100 000	1 300 000
turbot		900 000	10 000 000	700 000	750 000	700 000	900 000	

Source SCEES

> Sommaire
> Contents

ANNEXE 4

DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES DE *CAMPYLOBACTER* ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003 ET 2004

APPENDIX 4: MIC DISTRIBUTION FOR *CAMPYLOBACTER* STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

TABLEAU 28. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. JEJUNI* ISOLÉS DE VOLAILLE EN 2003

MIC DISTRIBUTION FOR C. JEJUNI ISOLATED FROM POULTRY IN 2003

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit	% R
Ampicilline	46			**0	0	0	0	4	13	3	10	4	6	6*		16	35
Acide nalidixique	46					0	0	2	6	19	6	1	1	3	8	16	28
Ciprofloxacine	45	0	1	14	8	9	5	2	0	0	1	0	5			2	13
Tétracycline	46		1	0	2	3	7	3	1	1	3	1	0	4	20	8	61
Erythromycine	46			0	1	4	23	14	4	0	0	0	0	0		4	0
Gentamicine	46	0	0	1	27	14	2	1	0	1						8	0

TABLEAU 29. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. JEJUNI* ISOLÉS DE VOLAILLE EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR C. JEJUNI ISOLATED FROM POULTRY IN 2004

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit	% R
Ampicilline	32			0	8	1	1	1	9	2	1	3	6*	0		16	28
Acide nalidixique	32					0	8	3	1	4	7	1	2	3	3	16	28
Ciprofloxacine	32	5	3	2	5	5	8	1	0	0	2	1	0			2	9
Tétracycline	32		0	8	4	1	3	2	0	1	3	4	1	5		8	41
Erythromycine	32				11	6	8	5	2							4	0
Gentamicine	32	5	3	3	9	6	3	2	1							8	0

N : Nombre de souches - Concentrations exprimées en µg/ml - % R= pourcentage de souches résistantes

* : nombre de souches dont la CMI est supérieure ou égale à la valeur indiquée pour la colonne

** : nombre de souches dont la CMI est inférieure ou égale à la valeur indiquée pour la colonne

ANNEXE 4 : DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES DE *CAMPYLOBACTER*
ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003 ET 2004
APPENDIX 4: MIC DISTRIBUTION FOR *CAMPYLOBACTER* STRAINS
ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

**TABLEAU 30. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. COLI*
ISOLÉS DE VOLAILLE EN 2003**

*MIC DISTRIBUTION FOR C. COLI
ISOLATED FROM POULTRY IN 2003*

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit.	% R
Ampicilline	60			0	0	0	1	18	10	10	3	7	10	1		16	30
Acide nalidixique	61					0	0	3	11	17	4	2	5	13	6	16	43
Ciprofloxacine	61	0	3	11	13	7	2	0	0	3	18	4	0			2	41
Tétracycline	61		0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	16	17	23	8	97
Erythromycine	61			0	0	4	3	16	19	8	1	2	0	8		4	31
Gentamicine	61	0	0	2	19	37	1	1	0	1	0	0				8	0

**TABLEAU 31. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. COLI*
ISOLÉS DE VOLAILLE EN 2004**

*MIC DISTRIBUTION FOR C. COLI
ISOLATED FROM POULTRY IN 2004*

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit.	% R
Ampicilline	74			0	2	2	4	17	10	19	2	3	15	0		16	24
Acide nalidixique	74					0	3	7	4	14	6	9	14	8	9	16	54
Ciprofloxacine	74	2	9	9	9	9	10	2	4	5	4	11	0			2	32
Tétracycline	74		0	2	5	3	1	7	0	3	8	8	17	20	0	8	72
Erythromycine	74			0	6	9	15	16	15	2	0	0	11	0		4	18
Gentamicine	74	1	3	1	8	45	15	2	2	0	0	0				8	0

N : Nombre de souches - Concentrations exprimées en µg/ml - % R= Pourcentage de souches résistantes

**TABLEAU 32. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. JEJUNI*
ISOLÉS DE BOVIN EN 2003**

*MIC DISTRIBUTION FOR C. JEJUNI
ISOLATED FROM CATTLE IN 2003*

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit.	% R
Ampicilline	90	0	0	0	0	2	1	6	47	20	3	1	6	4	0	16	12
Acide nalidixique	91	0	0	0	0	0	1	4	35	21	4	0	3	3	20	16	29
Enrofloxacin	90	3	22	30	9	1	0	0	7	7	10	1	0	0	0	8	12
Tétracycline	89	0	0	1	13	20	2	5	0	3	4	8	8	12	13	8	51
Erythromycine	89	0	0	1	1	23	28	20	11	0	3	0	2	0	0	4	6
Gentamicine	91	0	0	5	33	40	13	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0

ANNEXE 4 : DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES DE *CAMPYLOBACTER*
ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003 ET 2004
APPENDIX 4: MIC DISTRIBUTION FOR *CAMPYLOBACTER* STRAINS
ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

TABLEAU 33. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. JEJUNI*
ISOLÉS DE BOVIN EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR C. JEJUNI
ISOLATED FROM CATTLE IN 2004

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit.	% R
Ampicilline	60	0	0	0	0	1	0	6	14	28	3	0	4	4	0	16	13
Acide nalidixique	60	0	0	0	0	0	1	7	17	15	3	0	0	4	13	16	28
Enrofloxacin	60	4	19	12	6	0	1	0	1	10	4	2	1	0	0	8	12
Tétracycline	60	0	0	6	9	0	5	4	1	2	4	1	9	7	12	8	55
Erythromycine	60	0	0	0	1	7	23	22	3	1	0	1	2	0	0	4	7
Gentamicine	60	0	0	2	7	38	10	1	0	0	2	0	0	0	0	8	3

TABLEAU 34. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. COLI*
ISOLÉS DE PORC EN 2003

MIC DISTRIBUTION FOR C. COLI
ISOLATED FROM PIGS IN 2003

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit.	% R
Ampicilline	101			0	1	2	4	22	35	12	7	8	5	5*		16	13.5
Acide nalidixique	97					0	1	1	10	34	14	10	5	11	11	16	38
Ciprofloxacine	99	0	1	24	29	17	2	2	2	5	9	7	1	0		2	24
Tétracycline	97		0	0	1	1	1	0	0	1	7	6	20	40	20	8	96
Erythromycine	97			0	0	0	5	5	11	19	5	2	1	49		4	78
Gentamicine	97	0	0	2	1	32	57	4	1	0	0	0				8	0

TABLEAU 35. DISTRIBUTION DES CMI POUR *C. COLI*
ISOLÉS DE PORC EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR C. COLI
ISOLATED FROM PIGS IN 2004

Antibiotique	n	0.03	0.06	0.125	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	C Crit.	% R
Ampicilline	67			0	2	9	12	15	7	6	11	1	4	0		16	7.5
Acide nalidixique	67					1	3	1	4	8	19	14	7	10	0	16	46
Ciprofloxacine	67	3	5	7	6	10	12	6	1	6	3	1	7			2	27
Tétracycline	67		0	10	5	4	3	0	1	3	3	12	13	13	0	8	61
Erythromycine	67			0	10	7	4	7	10	4	0	1	24	0		4	43
Gentamicine	67	0	5	3	8	9	38	2	2	0	0	0				8	0

ANNEXE 5

DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES D'E. COLI ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003-2004

APPENDIX 5: MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

TABLEAU 36. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. COLI ISOLÉS DE POULET EN 2003

MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI ISOLATED FROM POULTRY IN 2003

Antibiotique	n	Concentrations d'antibiotique (µg/ml)															% R			
		0.004	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	102									≤1 5	44	28	1	1	3	4	5	9	>256 2	22.5
Ampicilline	101									≤2 40	20	6	1	0	0	2	12	15	>512 5	33.7
Apramycine	102									≤2 9	67	21	5	0	>32 0					4.9
Chloramphénicol	101									≤2 2	14	58	20	0	0	0	4	3	>512 0	6.9
Ciprofloxacine	100	≤0.004 0	0	41	36	1	2	12	6	11	0	0	0	>8 1					1.0	
Florfenicol	102									≤2 2	16	71	9	4	>32 0					3.9
Gentamicine	100						≤0.25 6	48	33	6	1	1	0	3	>32 2					6.0
Néomycine	101						≤0.5 9	67	12	1	1	0	0	3	>64 8					10.9
Streptomycine	101									≤2 0	4	49	11	8	5	10	6	7	>512 1	36.6
Tétracycline	99						≤0.25 0	0	6	8	8	0	1	3	22	43	8	>256 0	77.8	
Triméthoprime	99					≤0.12 0	8	32	27	6	1	0	0	0	0	>64 25				25.3

TABLEAU 37. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. COLI ISOLÉS DE POULET EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI ISOLATED FROM POULTRY IN 2004

Antibiotique	n	Concentrations d'antibiotique (µg/ml)															% R			
		0.004	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	100									≤1 4	42	27	1	0	2	4	6	10	>256 4	26.0
Ampicilline	100									≤2 38	21	4	0	0	0	3	16	13	>512 5	37.0
Apramycine	100									≤2 19	71	6	4	0	>32 0					4.0
Chloramphénicol	100									≤2 1	19	65	7	1	0	1	6	0	>512 0	8.0
Ciprofloxacine	100	≤0.004 0	4	58	11	2	3	14	4	0	0	1	2	>8 1					4.0	
Florfenicol	100									≤2 0	38	57	5	0	>32 0					0.0
Gentamicine	100						≤0.25 22	64	12	1	0	0	0	0	>32 1					1.0
Néomycine	100						≤0.5 28	52	4	1	1	0	4	5	>64 5					14.0
Streptomycine	100									≤2 0	27	28	6	10	7	7	8	6	>512 1	39.0
Tétracycline	100						≤0.25 0	0	7	13	7	0	0	4	34	30	5	>256 0	73.0	
Triméthoprime	100					≤0.12 2	12	29	15	2	0	2	0	0	0	>64 38				38.0

> Sommaire
> Contents

ANNEXE 5 : DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES D'E. COLI ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003-2004

APPENDIX 5: MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

TABLEAU 38. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. COLI ISOLÉS DE PORC EN 2003

MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI ISOLATED FROM PIGS IN 2003

Antibiotique	n	Concentrations d'antibiotique (µg/ml)														% R				
		0.004	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	99									≤1 2	44	43	2	1	1	0	2	4	>256 0	7,1
Ampicilline	98									≤2 49	19	4	0	0	0	1	9	10	>512 6	26,5
Apramycine	99									≤2 10	64	16	7	0	>32 2					9,1
Chloramphénicol	98									≤2 0	5	54	18	4	6	2	6	3	>512 0	21,4
Ciprofloxacine	101	≤0.004 0	1	55	36	2	1	2	4	0	0	0	>8 0						0	
Florfenicol	101									≤2 0	11	67	21	2	>32 0					2,0
Gentamicine	98						≤0.25 3	52	31	8	1	0	1	0	>32 2				3,1	
Néomycine	101						≤0.5 7	71	14	3	0	0	1	4	>64 1				5,9	
Streptomycine	100									≤2 0	2	23	8	14	15	17	10	10	>512 1	67,0
Tétracycline	101					≤0.25 0	0	5	7	7	0	1	2	22	42	12	>256 3		81,2	
Triméthoprime	100					≤0.12 2	8	17	22	1	2	0	0	0	0	>64 48			48,0	

TABLEAU 39. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. COLI ISOLÉS DE PORC EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI ISOLATED FROM PIGS IN 2004

Antibiotique	n	Concentrations d'antibiotique (µg/ml)														% R				
		0.004	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	100									≤1 5	50	41	0	1	0	0	1	1	>256 1	3,0
Ampicilline	100									≤2 38	38	2	0	0	0	2	6	8	>512 6	22,0
Apramycine	100									≤2 36	50	10	2	1	>32 1				4,0	
Chloramphénicol	100									≤2 0	9	66	11	3	7	2	1	1	>512 0	14,0
Ciprofloxacine	100	≤0.004 0	5	78	13	0	1	2	0	0	1	0	>8 0						1,0	
Florfenicol	100									≤2 0	19	65	15	1	>32 0				1,0	
Gentamicine	100						≤0.25 29	59	9	2	1	0	0	0	>32 0				0	
Néomycine	100						≤0.5 42	46	5	1	1	0	1	2	>64 2				5,0	
Streptomycine	100									≤2 0	13	17	8	10	24	17	7	4	>512 0	62,0
Tétracycline	100					≤0.25 0	0	6	4	4	0	1	2	31	42	7	>256 3		86,0	
Triméthoprime	100					≤0.12 2	10	30	12	1	0	1	0	0	1	>64 43			44,0	

**ANNEXE 5 : DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES D'E. COLI ISOLÉES À L'ABATTOIR
EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003-2004**

*APPENDIX 5: MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI STRAINS ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES
FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004*

**TABLEAU 40. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. COLI
ISOLÉS DE BOVIN EN 2003**

*MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI
ISOLATED FROM CATTLE IN 2003*

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/ml)															% R			
	n	0.004	0.008	0.016	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32		64	128	256
Acide nalidixique	305								≤1 7	165	91	6	6	1	4	7	4	>256 14	9.8
Ampicilline	298								≤2 123	87	4	2	1	2	6	21	31	>512 21	27.5
Apramycine	308								≤2 50	230	18	5	0	>32 5					3.2
Chloramphénicol	301								≤2 0	21	181	46	3	2	1	17	26	>512 4	17.6
Ciprofloxacine	302	≤0.004 0	2	137	121	11	2	8	9	2	0	1	4	>8 5					3.3
Florfenicol	307								≤2 1	40	221	32	3	>32 0					4.2
Gentamicine	301						≤0.25 15	192	66	11	2	0	5	6	>32 4				5.0
Néomycine	299						≤0.5 33	173	22	9	1	3	9	20	>64 29				19.44
Streptomycine	306								≤2 0	29	151	8	11	28	26	30	17	>512 6	38.6
Tétracycline	303						≤0.25 0	1	72	71	32	1	2	1	20	61	38	>256 4	41.6
Triméthoprime	296					≤0.12 3	31	94	85	15	5	1	0	0	3	>64 59			20.9

**TABLEAU 41. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. COLI
ISOLÉS DE BOVIN EN 2004**

*MIC DISTRIBUTION FOR E. COLI
ISOLATED FROM CATTLE IN 2004*

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/ml)															% R				
	n	0.004	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	100								≤1 3	69	17	2	0	0	2	1	3	>256 3	9.0	
Ampicilline	100								≤1 2	44	38	2	0	0	0	1	3	6	>512 4	14.0
Apramycine	100								≤1 2	33	54	4	3	0	>32 4				7.0	
Chloramphénicol	100								≤2 1	10	66	9	1	1	1	4	6	>512 1	14.0	
Ciprofloxacine	100	≤0.008 4	73	13	1	1	1	5	2	0	0	0	>8 0						0.0	
Florfenicol	100								≤2 1	23	61	10	0	>32 5					5.0	
Gentamicine	100						≤0.25 34	49	9	1	2	0	3	1	>32 1				5.0	
Néomycine	100						≤0.5 48	30	9	0	0	1	2	4	>64 6				12.0	
Streptomycine	100								≤2 1	54	20	5	1	3	6	8	2	>512 0	20.0	
Tétracycline	100						≤0.25 0	0	15	38	19	2	1	1	9	9	6	>256 0	26.0	
Triméthoprime	100					≤0.12 11	23	34	18	2	0	0	0	0	0	>64 12			12.0	

ANNEXE 6

DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES D'ENTEROCOCCUS FAECIUM ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003-2004

APPENDIX 6: MIC DISTRIBUTION FOR ENTEROCOCCUS FAECIUM ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

TABLEAU 42. DISTRIBUTION DES CMI POUR *E. FAECIUM* ISOLÉS DE POULET EN 2003

MIC DISTRIBUTION FOR *E. FAECIUM* ISOLATED FROM POULTRY IN 2003

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/mL)																	% R		
	n	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048	
Ampicilline	88		≤ 0.06 1	2	2	7	10	23	37	3	1	0	2	> 64 0						2.3
Avilamycine	87				≤ 0.25 0	1	3	9	26	21	1	0	0	0	> 128 26					31.0
Chloramphénicol	88						≤ 2 2	8	49	26	3	0	> 64 0							3.4
Erythromycine	87	≤ 0.03 0	0	3	8	1	9	15	3	2	3	2	2	0	> 128 39					55.2
Gentamicine	88					≤ 0.5 0	0	1	1	65	21	0	0	0	0	0	> 512 0			0
Pristinamycine	88		≤ 0.06 0	3	18	13	40	9	3	1	1	0	0	> 64 0						5.7
Streptomycine	88							≤ 4 0	0	0	5	46	11	3	4	3	2	> 2048 14		21.6
Tétracycline	88		≤ 0.06 0	0	4	6	2	0	0	0	0	3	20	53	> 128 0					86.4
Vancomycine	88			≤ 0.12 0	1	75	8	4	0	0	0	0	0	> 128 0						0

TABLEAU 43. DISTRIBUTION DES CMI POUR *E. FAECIUM* ISOLÉS DE POULET EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR *E. FAECIUM* ISOLATED FROM POULTRY IN 2004

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/mL)																	% R		
	n	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024		2048	
Ampicilline	100		≤ 0.06 1	0	3	12	29	27	25	1	0	1	1	> 64 0						2.0
Avilamycine	100				≤ 0.25 0	0	4	22	37	20	1	0	1	0	> 128 15					17.0
Chloramphénicol	100							≤ 2 9	13	50	18	9	1	> 64 0						10.0
Erythromycine	100	≤ 0.03 0	1	7	2	7	11	12	5	6	2	0	0	0	> 128 47					55.0
Gentamicine	100					≤ 0.5 0	0	4	35	54	7	0	0	0	0	0	> 512 0			0.0
Pristinamycine	100		≤ 0.06 0	6	28	25	27	12	0	1	1	0	0	> 64 0						2.0
Streptomycine	100							≤ 4 0	0	1	29	39	6	0	7	8	4	> 2048 6		18.0
Tétracycline	100		≤ 0.06 0	0	5	14	0	0	1	1	2	1	24	50	> 128 2					79.0
Vancomycine	100			≤ 0.12 0	1	90	7	2	0	0	0	0	0	> 128 0						0.0

**ANNEXE 6 : DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES D'ENTEROCOCCUS FAECIUM
ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003-2004**
*APPENDIX 6: MIC DISTRIBUTION FOR ENTEROCOCCUS FAECIUM
ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004*

**TABLEAU 44. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. FAECIUM
ISOLÉS DE PORC EN 2003**

*MIC DISTRIBUTION FOR E. FAECIUM
ISOLATED FROM PIGS IN 2003*

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/mL)																% R			
	n	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		1024	2048	
Ampicilline	59		≤ 0.06 0	1	1	4	8	4	33	8	0	0	0	> 64 0					0	
Avilamycine	59				≤ 0.25 0	0	3	11	25	17	2	0	0	0	> 128 1				5.1	
Chloramphénicol	59							≤ 2 0	3	34	21	1	0	> 64 0					1.7	
Erythromycine	59	≤ 0.03 0	0	1	3	0	1	9	7	4	1	1	0	1	> 128 31				64.4	
Gentamicine	59					≤ 0.5 0	1	0	11	40	6	1	0	0	0	0	> 512 0		0	
Pristinamycine	58		≤ 0.06 0	2	7	3	20	12	11	2	1	0	0	> 64 0					24.1	
Streptomycine	58								≤ 4 0	0	0	4	27	3	2	0	2	4	> 2048 16	37.9
Tétracycline	59		≤ 0.06 0	0	2	7	1	0	0	0	1	1	22	23	> 128 2				83.1	
Vancomycine	59			≤ 0.12 0	3	42	2	7	0	0	0	0	0	1	> 128 4				8.5	

**TABLEAU 45. DISTRIBUTION DES CMI POUR E. FAECIUM
ISOLÉS DE PORC EN 2004**

*MIC DISTRIBUTION FOR E. FAECIUM
ISOLATED FROM PIGS IN 2004*

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/mL)																% R			
	n	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		1024	2048	
Ampicilline	100		≤ 0.06 0	2	2	7	8	2	16	8	0	0	0	> 64 0					0.0	
Avilamycine	100				≤ 0.25 0	0	1	11	25	8	0	0	0	0	> 128 0				0.0	
Chloramphénicol	100							≤ 2 1	3	27	13	1	0	> 64 0					2.0	
Erythromycine	100	≤ 0.03 0	6	2	0	1	0	4	2	2	1	0	0	1	> 128 26				67.0	
Gentamicine	100					≤ 0.5 0	0	5	14	24	1	1	0	0	0	0	> 512 0		0.0	
Pristinamycine	100		≤ 0.06 0	1	5	6	9	8	12	4	0	0	0	> 64 0					36.0	
Streptomycine	100								≤ 4 0	0	0	12	8	1	0	2	4	7	> 2048 11	49.0
Tétracycline	100		≤ 0.06 0	0	2	5	1	0	0	0	0	2	8	26	> 128 1				82.0	
Vancomycine	100			≤ 0.12 0	0	38	4	2	1	0	0	0	0	0	> 128 0				0.0	

ANNEXE 6 : DISTRIBUTION DES CMI POUR LES SOUCHES D'ENTEROCOCCUS FAECIUM
ISOLÉES À L'ABATTOIR EN FILIÈRES AVIAIRE, PORCINE ET BOVINE EN 2003-2004
APPENDIX 6: MIC DISTRIBUTION FOR ENTEROCOCCUS FAECIUM
ISOLATED IN SLAUGHTERHOUSES FROM POULTRY, PIGS AND CATTLE IN 2003-2004

TABLEAU 46. DISTRIBUTION DES CMI POUR *E. FAECIUM*
ISOLÉS DE BOVIN EN 2003

MIC DISTRIBUTION FOR *E. FAECIUM*
ISOLATED FROM CATTLE IN 2003

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/mL)																% R			
	n	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		1 024	2 048	
Ampicilline	121		≤ 0.06 2	4	14	16	61	19	5	0	0	0	0	> 64 0						0
Avilamycine	120				≤ 0.25 0	0	3	20	68	27	2	0	0	0	> 128 0					1.7
Chloramphénicol	121							≤ 2 3	8	89	18	1	2	> 64 0						2.5
Erythromycine	120	≤ 0.03 0	1	0	13	1	2	13	26	33	3	0	0	0	> 128 28					53.3
Gentamicine	121					≤ 0.5 0	1	29	20	64	6	0	0	1	0	0	> 512 0			0
Pristinamycine	121		≤ 0.06 0	2	14	5	83	9	1	1	5	1	0	> 64 0						6.6
Streptomycine	120							≤ 4 0	1	5	27	60	4	1	2	6	3	> 2 048 11		16.7
Tétracycline	119		≤ 0.06 0	0	25	28	8	9	0	1	0	1	9	38	> 128 0					40.3
Vancomycine	121			≤ 0.12 0	3	35	31	38	10	4	0	0	0	0	> 128 0					0

TABLEAU 47. DISTRIBUTION DES CMI POUR *E. FAECIUM*
ISOLÉS DE BOVIN EN 2004

MIC DISTRIBUTION FOR *E. FAECIUM*
ISOLATED FROM CATTLE IN 2004

Antibiotique	Concentrations d'antibiotique (µg/mL)																% R			
	n	0.03	0.06	0.12	0.25	0.5	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512		1 024	2 048	
Ampicilline	100		≤ 0.06 2	1	4	12	20	6	2	0	0	1	0	> 64 0						2.0
Avilamycine	100				≤ 0.25 0	0	0	17	21	9	0	0	0	0	> 128 1					2.0
Chloramphénicol	100							≤ 2 1	5	37	5	0	0	> 64 0						0.0
Erythromycine	100	≤ 0.03 0	0	1	4	4	3	7	7	10	1	2	0	0	> 128 9					46.0
Gentamicine	100					≤ 0.5 0	0	3	32	10	2	0	0	0	0	0	> 512 1			2.0
Pristinamycine	100		≤ 0.06 0	4	6	13	20	4	0	0	0	1	0	> 64 0						2.0
Streptomycine	100							≤ 4 0	1	2	18	12	3	1	2	2	4	> 2 048 3		19.0
Tétracycline	100		≤ 0.06 0	0	8	15	2	0	2	2	2	2	2	10	> 128 3					40.0
Vancomycine	100			≤ 0.12 0	2	30	5	9	0	1	0	0	1	0	> 128 0					2.0

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHY

- Avrain L., Humbert F., L'Hospitalier R., Sanders P., Kempf I. (2001).** Étude de l'antibiorésistance des *Campylobacter* de la filière avicole. *In*: 4^{es} journées de la recherche avicole, Nantes, 27-29 mars 2001.
- Avrain L.A., Humbert F., L'Hospitalier R., Sanders P., Kempf I. (2001).** Antimicrobial resistance in *Campylobacter* from broilers. *British poultry science* 42: S32-S33.
- Avrain L.A., Humbert F., Sanders P., Kempf I. (2001).** Prévalence et antibiorésistance des *Campylobacter* thermotolérants isolés des filières avicoles et porcines françaises. *In*: 21^e Réunion Interdisciplinaire de chimiothérapie anti-infectieuse, Paris, 6-7 décembre 2001, p. 189.
- Avrain L.A., Humbert F., Le Fellic M., Dufour-Gesbert F., Sanders P., Vernozy-Rozand C., Kempf I. (2002).** Antibiorésistance des *Campylobacter* issus des filières avicole et porcine françaises en 1999-2000. *In*: 2^e colloque International Francophone de Bactériologie Vétérinaire, Ploufragan, France, 5-6 Septembre 2002.
- Avrain L.A., Humbert F., Sanders P., Kempf, I. (2002).** Prevalence and antimicrobial resistance of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* isolated from broilers and pigs in France. *In*: European Congress of Chemotherapy and Infection, Paris, May 2002.
- Avrain L., Humbert F., L'Hospitalier R., Sanders P., Vernozy-Rozand C., Kempf I. (2003).** Antimicrobial resistance in *Campylobacter* from broilers: association with production type and antimicrobial use. *Veterinary Microbiology*, 96: 267-276.
- Avrain L., Humbert F., Sanders P., Vernozy-Rozand C., Kempf I. (2004).** Antimicrobial resistance in *Campylobacter* isolated from pigs in French slaughterhouses. *Revue de Medecine Vétérinaire*, 155: 156-158.
- Brisabois, A., Danan C., Frémy S., Granier S., Lailler R., Moury F., Oudart C., Piquet C., Pires Gomes C. (2005).** rapport Afssa. Inventaire des *Salmonella* 2003
- Brisabois A.** Recent trends in antimicrobial resistance in *Salmonella* animal and food isolates in France. First Antimicrobial Resistance in animal and Environment (ARAE), février 2005
- Cailhol J., Lailler R., Bouvet P., La Vieille S., Gauchard F., Sanders P., Brisabois, A. (2006).** Trends in antimicrobial resistance phenotypes in nontyphoid *Salmonellae* isolated from human and non human origins in France. *Epidemiology and Infection*, 134(1): 171-178.
- Chauvin C., Beloeil P.A., Orand J.P., Sanders P., Madec F. (2002).** A survey of group-level antibiotic prescriptions in pig production in France, *Preventive Veterinary Medicine*, 55: 109-117.
- Chauvin C., Bouvarel I., Beloeil P.A., Orand J.P., Guillemot D., Sanders P. (2005a).** A pharmaco-epidemiological analysis of factors associated with antimicrobial consumption level in turkey broiler flocks, *Veterinary Research*, 36: 13-25.
- Chauvin C., Le Bouquin-Leneveu S., Hardy A., Haguët D., Orand J.P., Sanders P. (2005b).** An original system for the continuous monitoring of antimicrobial use in poultry production in France. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 28: 515-523.
- Chauvin C., Gicquel-Bruneau M., Perrin-Guyomard A., Humbert F., Salvat G., Guillemot D., Sanders P. (2005).** Use of avilamycin for growth-promotion and avilamycin-resistance among *Enterococcus faecium* from broilers in a matched case-control study in France. *Preventive Veterinary Medicine*, 70: 155-163.
- De Jong B, Andersson Y, Ekdahl K. (2005).** Effect of regulation and education on reptile-associated salmonellosis. *Emerging Infectious Disease*.11(3):398-403.
- DeVincent S.J., Reid-Smith R. (2006).** Stakeholder position paper : companion animal veterinarian. *Preventive Veterinary Medicine*, 73: 181-189.
- Jouy E., Kempf I., Meunier D., Orand J.P., Sanders P., Kobisch M. (2004).** Antibiorésistance des *Escherichia coli* pathogènes pour la volaille : résultats du Résapath pour l'année 2002. *Sciences et techniques avicoles*, 47: 16-19.
- Jouy E., Kempf I., Orand J.P., Sanders P., Kobisch M. (2004).** Surveillance multicentrique de la résistance aux antibiotiques des souches d'*Escherichia coli* pathogènes pour les volailles isolées en 2002. *In*: VI^e Congrès de la société française de Microbiologie, Bordeaux.

Jouy E., Meunier D., Chazel M., Kempf I., Kobisch M., Orand J.P., Sanders P. (2003). RÉSAPATH : Réseau de surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les principales bactéries pathogènes des bovins, des porcs et des volailles. Description des espèces bactériennes et des pathologies enregistrées en 2002. Bulletin épidémiologique de l'AFSSA 9, 5-6.

Jouy E., Meunier D., Martel J-L., Kobisch M., Coudert M. et Sanders P. (2002). Méthodologie du réseau national de surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les principales bactéries pathogènes des animaux de rente (RESAPATH). Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France, 155, 259-266.

Kempf I., Desmots M.H., Avrain L., Dufour-Gespert F. (2005). Antibiorésistance de *Campylobacter* en filière avicole. In: réunion du groupe français de l'AMVA, Ploufragan.

Kempf I., Le Fellic M., Avrain L., Dufour F., Orand J.P., Sanders P. (2004). Surveillance de la résistance aux antibiotiques des *Campylobacters* isolés de volailles et de porcs de 1999 à 2002. In: Congrès de la SFM, Bordeaux.

Lamy B., Delignette-Muller M.L., Batby F., Carret G. (2004). Simple table for estimating confidence interval of discrepancy frequencies in microbiological safety evaluation. Journal of Microbiological methods, 56:137-139.

Marie J., Morvan H., Berthelot F., Sanders P., Kempf I., Bouchardon A., Jouy E. and Kobisch M. (2002). Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolated from swine in France and from humans in different countries between 1996 and 2000. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 50, 201-209.

Payot S., Avrain L., Magras C., Praud K., Cloeckaert A., Chalus-Dancla E. (2004). Relative contribution of target gene mutation and efflux to fluoroquinolone and erythromycin resistance, in French poultry and pig isolates of *Campylobacter coli*. International Journal of Antimicrobial Agents, 23: 468-472.

Payot S., Kempf I., Magras C., Cloeckaert A., Chalus-Dancla E. (2003). Involvement of a Phe-Arg-beta naphthylamide sensitive efflux mechanism in the intrinsic resistance to erythromycin in *Campylobacter coli*. In: *Campylobacter Helicobacter* related organisms, Aarhus, Denmark.

Petsaris O., Mysrzak F., Bruneau M., Perrin-guyomard A., Humbert F., Sanders P., Leclercq R. (2005). Combined antimicrobial resistance in *Enterococcus faecium* isolated from chickens. Applied Environmental Microbiology. 71(5), 2796-2799.

Quinet B. (2005). Zoonoses in children from new pets. Médecine et maladies infectieuses, 35 :5117-120.

Salgado C.D., Farr BM. (2003). Outcomes associated with vancomycin-resistant enterococci: a meta-analysis. Infection control and hospital epidemiology. 24:690-8.

Sanders P., Gicquel M., Humbert F., Perrin-Guyomard A., Salvat G. (2002). Plan de surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries indicatrices isolées de la flore intestinale des porcs et de la volaille 1999-2001. Bulletin Académie Vétérinaire de France. 155, 267-276.

Weill F.X., Lailier R., Brisabois A. (2004). Tendances récentes de la résistance aux antibiotiques des *Salmonella* d'origines animale et humaine. Bulletin épidémiologique hebdomadaire, 32-33 :160-162.

Weill F.X., Lailier R., Praud K., Kerouanton, A., Fabre, L., Brisabois, A., Grimont, P., A. Cloeckaert, A. (2004). Emergence of extended-spectrum-beta-lactamase (CTX-M-9)-producing multiresistant strains of *Salmonella enterica* serotype Virchow in poultry and humans in France. Journal of Clinical Microbiology, 42: 5767-5773.

TEXTE RÉGLEMENTAIRE

Directive 2003/99/CE du Parlement européen et du Conseil du 17 novembre 2003 sur la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques. JOCE du 12/12/2003. L325/31-40.

Règlement 2821/98/CE du Conseil du 17 décembre 1998 modifiant en ce qui concerne le retrait de l'autorisation de certains antibiotiques la directive 70/524/CEE concernant les additifs dans l'alimentation des animaux. JOCE du 29/12/1998. L351/4.

LISTE DES TABLEAUX

LIST OF TABLES

Tableau 1	: Tonnage de substances actives d'antibiotiques vendu en France, de 1999 à 2004, en médecine vétérinaire. <i>Active compounds amount of veterinary antibiotic medicines sold in France from 1999 to 2004, in tons.</i>	p. 11
Tableau 2	: Masse corporelle totale de la population animale potentiellement consommatrice d'antibiotiques. <i>Total body weight of animals potentially treated by antibiotics.</i>	p. 12
Tableau 3	: Ventes annuelles d'antibiotiques, de 1999 à 2004, rapportées à la masse corporelle de la population animale potentiellement consommatrice d'antibiotiques, exprimées en milligramme de principe actif par kilogramme de masse corporelle. <i>Sales of active compounds amount of veterinary antibiotic medicines relative to the body weight of potentially treated animals from 1999 to 2004.</i>	p. 12
Tableau 4	: Pourcentage de résistance des souches de <i>Campylobacter jejuni</i> isolés à l'abattoir de poulets à l'abattoir (2003 : n = 46, 2004 : n = 32) ou de bovins (2003 : n = 91, 2004 : n = 60). <i>Resistance percentage of Campylobacter jejuni strains isolated in slaughterhouses from poultry (2003 : n=46, 2004 : n=32) or cattle (2003 : n=91, 2004 : n=60).</i>	p. 16
Tableau 5	: Pourcentage de résistance des souches de <i>Campylobacter coli</i> isolés à l'abattoir de poulets à l'abattoir (2003 : n = 61, 2004 : n = 74), de porcs (2003 : n = 97, 2004 : n = 67) ou de bovins (2003 : n = 30, 2004 : n = 18). <i>Resistance percentage of Campylobacter coli strains isolated in slaughterhouses from poultry (2003 : n=61, 2004 : n=74), pigs (2003 : n=97, 2004 : n=67) or cattle (2003 : n=30, 2004 : n=18).</i>	p. 16
Tableau 6	: Répartition relative des 5 principaux sérovars de chaque filière du secteur « Santé et production animale » en 2003. <i>Top-5 Salmonella serotype distribution observed in 2003 in the "Animal breeding" sector. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 17
Tableau 7	: Répartition relative des 5 principaux sérovars de chaque filière du secteur « Santé et production animale » en 2004. <i>Top-5 Salmonella serotype distribution observed in 2004 in the "Animal breeding" sector. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 17
Tableau 8	: Répartition relative des 5 principaux sérovars dans chaque filière du secteur « Hygiène des aliments » en 2003. <i>Top-5 Salmonella serotype distribution of isolates observed in 2003 in the "Food hygiene" sector. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 17
Tableau 9	: Répartition relative des 5 principaux sérovars dans chaque filière du secteur « Hygiène des aliments » en 2004. <i>Top-5 Salmonella serotype distribution of isolates observed in 2004 in the "Food hygiene" sector. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 17
Tableau 10	: Répartition du pourcentage du nombre de souches multi-résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées en secteur « Santé et production animale » en 2003 et 2004. <i>Antimicrobial resistance patterns for Salmonella spp. isolated in the "Animal breeding" sector in 2003 and 2004. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 21
Tableau 11	: Répartition du pourcentage du nombre de souches multi-résistantes de <i>Salmonella</i> spp. isolées en secteur « Hygiène des aliments » en 2003 et 2004. <i>Antimicrobial resistance patterns for Salmonella spp. isolated in the "Food hygiene" sector in 2003 and 2004. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 22
Tableau 12	: Pourcentage de souches présentant un profil de penta-résistance de type ASCTS _u en 2003 et 2004. <i>Percentage of penta-resistant ASCTS_u isolates in 2003 and 2004. (source : réseau « Salmonella »)</i>	p. 22
Tableau 13	: Pourcentage de résistance des souches d' <i>Escherichia coli</i> , isolées de poulets, de porcs ou de bovins à l'abattoir en 2003 et 2004 - les nombres de souches testées sont indiqués en annexe 5. <i>Resistance percentage of E. coli strains isolated in 2003 and 2004 in slaughterhouses from poultry, pigs or cattle - number of tested strains are shown in appendix 5.</i>	p. 25

Tableau 14 : Pourcentage de résistance des souches d' <i>Enterococcus faecium</i> , isolées de poulets, de porcs ou de bovins à l'abattoir en 2003 et 2004 - les nombres de souches testées sont indiqués en annexe 6. <i>Resistance percentage of Enterococcus faecium isolates in slaughterhouses from poultry, pigs or cattle in 2003 and 2004 - number of tested strains are shown in appendix 6.</i>	p. 26
Tableau 15 : Pourcentage de souches d' <i>Enterococcus faecium</i> résistant à la vancomycine, isolées à l'abattoir dans les différentes filières animales de 1999 à 2004. <i>Percentage of vancomycin resistant Enterococcus faecium strains, isolated in slaughterhouses from different productions between 1999 and 2004.</i>	p. 27
Tableau 16 : Pourcentage de souches d' <i>Enterococcus faecium</i> résistant aux streptogramines, isolées à l'abattoir dans les différentes filières animales de 1999 à 2004. <i>Percentage of streptogramin resistant Enterococcus faecium strains, isolated from slaughterhouses in different productions from 1999 to 2004.</i>	p. 29
Tableau 17 : Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>E. coli</i> isolées en pathologie aviaire en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of E. coli strains isolated from poultry pathologies in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 32
Tableau 18 : Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>E. coli</i> isolées en pathologie porcine en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of E. coli strains isolated from pig pathologies in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 32
Tableau 19 : Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>Escherichia coli</i> isolées de pathologies digestives chez le veau sur la période 2003-2004. <i>Antibiotic susceptibility of E. coli strains isolated from gut pathologies in calves in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 33
Tableau 20 : Sensibilité aux antibiotiques des souches d' <i>Escherichia coli</i> isolées de mammites chez la vache sur la période 2003-2004. <i>Antibiotic susceptibility of E. coli strains isolated from cow mammites in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 33
Tableau 21 : Sensibilité aux antibiotiques des souches de <i>Pasteurella multocida</i> isolées chez le porc en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of Pasteurella multocida strains isolated from poultry pathologies in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 34
Tableau 22 : Sensibilité aux antibiotiques des souches de <i>Streptococcus suis</i> isolées chez le porc en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of Streptococcus suis strains isolated from pig pathologies in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 34
Tableau 23 : Sensibilité aux antibiotiques des souches de <i>Staphylococcus</i> isolées chez la volaille en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of Staphylococcus strains isolated from poultry pathologies in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 35
Tableau 24 : Sensibilité aux antibiotiques des souches de <i>Staphylococcus</i> isolées chez le porc en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of Staphylococcus strains isolated from pig pathologies in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 35
Tableau 25 : Sensibilité aux antibiotiques des souches de <i>Staphylococcus</i> isolées de mammites de vache en 2003 et 2004. <i>Antibiotic susceptibility of Staphylococcus strains isolated from cow mammites in 2003 and 2004.</i> (source : Résapath)	p. 36
Tableau 26 : Panels d'antibiotiques testés l'interprétation de la sensibilité des <i>Salmonella</i> d'origine non humaine. <i>Critical diameters (mm) used for susceptibility testing of non human Salmonella strains.</i>	p. 43
Tableau 27 : Diamètres critiques utilisés pour l'interprétation de la sensibilité aux antibiotiques des pathogènes vétérinaires pour les molécules utilisées en médecine vétérinaire (2003 – 2004). <i>Critical diameters used for susceptibility testing of pathogenic veterinary bacteria to specific veterinary antibiotics.</i>	p. 44
Tableau 28 : Distribution des CMI pour <i>C. jejuni</i> isolées de volaille en 2003. <i>MIC distribution for C. jejuni isolated from poultry in 2003.</i>	p. 46

Tableau 29 : Distribution des CMI pour <i>C. jejuni</i> isolées de volaille en 2004. <i>MIC distribution for C. jejuni isolated from poultry in 2004.</i>	p. 46
Tableau 30 : Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolées de volaille en 2003. <i>MIC distribution for C. coli isolated from poultry in 2003.</i>	p. 47
Tableau 31 : Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolées de volaille en 2004. <i>MIC distribution for C. coli isolated from poultry in 2004.</i>	p. 47
Tableau 32 : Distribution des CMI pour <i>C. jejuni</i> isolées de bovin en 2003. <i>CMI distribution for C. jejuni isolated from cattle in 2003.</i>	p. 47
Tableau 33 : Distribution des CMI pour <i>C. jejuni</i> isolées de bovin en 2004. <i>CMI distribution for C. jejuni isolated from cattle in 2004.</i>	p. 48
Tableau 34 : Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolées de porc en 2003. <i>MIC distribution for C. coli isolated from pigs in 2003.</i>	p. 48
Tableau 35 : Distribution des CMI pour <i>C. coli</i> isolées de porc en 2004. <i>MIC distribution for C. coli isolated from pigs in 2004.</i>	p. 48
Tableau 36 : Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolées de poulet en 2003. <i>MIC distribution for E. coli isolated from poultry in 2003.</i>	p. 49
Tableau 37 : Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolées de poulet en 2004. <i>MIC distribution for E. coli isolated from poultry in 2004.</i>	p. 49
Tableau 38 : Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolées de porc en 2003. <i>MIC distribution for E. coli isolated from pigs in 2003.</i>	p. 50
Tableau 39 : Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolées de porc en 2004. <i>MIC distribution for E. coli isolated from pigs in 2004.</i>	p. 50
Tableau 40 : Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolées de bovin en 2003. <i>MIC distribution for E. coli isolated from cattle in 2003.</i>	p. 51
Tableau 41 : Distribution des CMI pour <i>E. coli</i> isolées de bovin en 2004. <i>MIC distribution for E. coli isolated from cattle in 2004.</i>	p. 51
Tableau 42 : Distribution des CMI pour <i>E. faecium</i> isolées de poulet en 2003. <i>MIC distribution for E. faecium isolated from poultry in 2003.</i>	p. 52
Tableau 43 : Distribution des CMI pour <i>E. faecium</i> isolées de poulet en 2004. <i>MIC distribution for E. faecium isolated from poultry in 2004.</i>	p. 52
Tableau 44 : Distribution des CMI pour <i>E. faecium</i> isolées de porc en 2003. <i>MIC distribution for E. faecium isolated from pigs in 2003.</i>	p. 53
Tableau 45 : Distribution des CMI pour <i>E. faecium</i> isolées de porc en 2004. <i>MIC distribution for E. faecium isolated from pigs in 2004.</i>	p. 53
Tableau 46 : Distribution des CMI pour <i>E. faecium</i> isolées de bovin en 2003. <i>MIC distribution for E. faecium isolated from cattle in 2003.</i>	p. 54
Tableau 47 : Distribution des CMI pour <i>E. faecium</i> isolées de bovin en 2004. <i>MIC distribution for E. faecium isolated from cattle in 2003.</i>	p. 54

LISTE DES FIGURES

LIST OF FIGURES

- Figure 1 : Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Santé et production animale » en filière porcine (n = 27), aviaire (n = 1311) ou bovine (n = 124) en 2003.
Resistance percentages of Salmonella spp. isolated in 2003 in the "Animal breeding" sector from pigs (n=27), poultry (n=1310) or cattle (n=124). (source : réseau « Salmonella »)..... p. 18
- Figure 2 : Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Santé et production animale » en filière porcine (n = 17), aviaire (n = 1230) ou bovine (n = 110) en 2004.
(Resistance percentages of Salmonella spp. isolated in 2004 in the "Animal breeding" sector from pigs (n=17), poultry (n=1229) or cattle (n=110). (source : réseau « Salmonella ») p. 18
- Figure 3 : Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière porcine (n = 165), aviaire (n = 250) ou bovine (n = 72) en 2003.
Resistant percentage of Salmonella spp. Isolated in 2003 in the "Food hygiene" sector from pork (n=165), poultry (n=249) or beef (n=72) origins. (source : réseau « Salmonella »)..... p. 19
- Figure 4 : Pourcentage de souches résistantes de *Salmonella* spp. isolées du secteur « Hygiène des aliments » en filière porcine (n = 192), aviaire (n = 299) ou bovine (n = 82) en 2004.
Resistant percentage of Salmonella spp. isolated in 2004 in the "Food hygiene" sector from pork (n=191), poultry food (n=299) or beef (n=82) origins. (source : réseau « Salmonella ») p. 20

Création et mise en page : Parimage
Impression : Bialec
ISBN :

[> Sommaire](#)
[> Contents](#)

27-31, avenue du Général Leclerc
94701 MAISONS-ALFORT cedex
www.afssa.fr

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE