

Les plans de surveillance de la résistance aux antibiotiques de *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* et *Campylobacter* mis en œuvre dans les filières animales en France

Alexandre Blanc-Gonnet (alexandre.blanc-gonnet@agriculture.gouv.fr)

Direction générale de l'alimentation, Bureau des intrants et de la santé publique en élevage, Paris, France

Résumé

Depuis 1999, la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du ministère en charge de l'agriculture et l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) surveillent la résistance aux antibiotiques, dans les denrées animales et d'origine animale. Chez les animaux de rente, cette surveillance concerne, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli*, et les entérocoques et répond des exigences de la réglementation européenne. Ces plans de surveillance peuvent être mis en œuvre aux stades de l'abattoir, de l'atelier de découpe, de la distribution ou de l'élevage, pour les volailles, les porcs ou les bovins. Un réseau de laboratoires (comprenant des laboratoires départementaux et de l'Anses) réalise les analyses et détermine les profils de résistance des souches de bactéries isolées. Les résultats des dernières années sont présentés pour les céphalosporines de 3^e et 4^e générations, les fluoroquinolones et les macrolides. Beaucoup de données ont été recueillies grâce à cette organisation, mais il serait utile d'harmoniser les systèmes de surveillance au niveau européen. Enfin, le dispositif français sera amélioré avec la mise en œuvre de plusieurs mesures du plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire.

Mots clés

Surveillance, antibiorésistance, animaux de rente, *Salmonella*, *Campylobacter*, abattoir

Abstract

Monitoring plans for antimicrobial resistance of *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Enterococcus* and *Campylobacter* implemented in animals in France

Since 1999, the General directorate for food of the French ministry responsible for agriculture and the French agency for food, environmental and occupational health and safety (ANSES) have monitored antimicrobial resistance, in food of animal origin. For food producing animals, this monitoring includes: *Salmonella*, *Campylobacter*, *Escherichia coli* and enterococci, and addresses requirements of the European regulation. These monitoring plans may be implemented at the slaughterhouse, the cutting plant, the marketing or the farm levels for poultry, pigs, or cattle. A laboratory network (including departmental and ANSES laboratories) carries out the analyses and determines the antimicrobial resistance profile of the isolated bacteria strains. Last years findings are presented for 3rd and 4th generation cephalosporins, fluoroquinolones and macrolides resistance. Much data have been collected thanks to this organization but it would be useful to harmonize surveillance systems at the European level. Finally, the French monitoring system will be improved by the implementation of several measures of the national action plan for the reduction of the risks of antibiotic resistance in veterinary medicine.

Keywords

Monitoring, antimicrobial resistance, farm animals, *Salmonella*, *Campylobacter*, slaughterhouse

Dans les années 1990, l'utilisation de certains antibiotiques comme additifs en alimentation animale a été examinée et évaluée par des comités scientifiques européens, en raison de la possibilité de développement chez l'animal de bactéries présentant des gènes de résistance, possiblement transférables par voie alimentaire à des bactéries de la flore gastro-intestinale humaine. Ces comités ont recommandé à la Commission européenne et aux Etats membres l'organisation de programmes de surveillance de la sensibilité aux additifs antibiotiques chez les entérocoques présents chez les porcs et les poulets de chair. En outre, l'utilisation des antibiotiques en alimentation animale, hors prescription et administration sous forme d'aliment médicamenteux, a été interdite dans l'Union européenne en 2006.

De plus, les réflexions conduites au niveau international (Organisation mondiale de la santé – OMS, Organisation mondiale de la santé animale - OIE), communautaire et national sur les actions à entreprendre concernant les problèmes de résistances, s'accordent sur la nécessité de mettre en place des systèmes de suivi de l'antibiorésistance, notamment sur les bactéries isolées sur des animaux sains destinés à la consommation humaine. Les résultats de ce suivi peuvent être utilisés pour évaluer l'exposition des consommateurs à des bactéries résistantes et apprécier l'impact des pratiques d'utilisation des antibiotiques en élevage sur la résistance des bactéries de portage chez les animaux.

Ainsi, depuis 1999, la Direction générale de l'alimentation (DGAL) du ministère en charge de l'agriculture et l'Agence nationale de sécurité

Encadré. Définitions

Plan de surveillance (Vigier, 2008) : un plan de surveillance a pour objectif principal l'évaluation globale de l'exposition du consommateur à un risque. Il est toujours basé sur un échantillonnage réalisé de manière aléatoire au sein d'une population ou d'une sous-population identifiée.

Echantillon (d'après Note de service DGAL/SDPRAT/N2011- 8253) : entité composée d'une ou plusieurs unités, prélevée(s) par l'inspecteur à un instant « t » sur un lot ou un individu et destinée(s) à être utilisée(s) pour la recherche d'un ou plusieurs analytes et qui sert de base à la décision concernant le lot ou l'individu.

Tableau 1. Taille des échantillons du plan de surveillance de la sensibilité d'*E. coli*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis* (bactéries sentinelles), *Salmonella* et *Campylobacter* (bactéries zoonotiques) de 1999 à 2012 pour différentes matrices animales et d'origine animale

	Caeca de poulets de chair	Peau de cou de poulets de chair	Matières fécales de porcs	Matières fécales de bovins	Cæcum de lapins	Viande de poulet de chair	Viande de dinde	Viande de porc
1999	200 (a, b, c, d)							
2000	200 (a, b, c, d)		300 (a, b, c, d)					
2001	200 (a, b, c, d)		300 (a, b, c, d)					
2002	200 (a, b, c, d)		300 (a, b, c, d)	600 (a, b, c, d)				
2003	204 (a, b, c, d)		200 (a, b, c, d)	600 (a, b, c, d)				
2004	204 (b, c, d)	204 (b, c, d)	200 (b, c, d)	600 (a, b, c, d)				
2005	204 (b, c, d)	204 (b, c, d)	200 (b, c, d)	334 (a, b, c, d)				
2006	204 (b, c, d)	204 (b, c, d)	200 (b, c, d)	375 (a, b, c, d)		200 (c)	200 (c)	200 (c)
2007	204 (b, c, d)	204 (b, c, d)	200 (b, c, d)	300 (a, b, c)		300 (c)	200 (c)	500 (c)
2008	396 (a)	36 (a, b) *	200 (b, c, d)			200 (c)	200 (c)	200 (c)
2009	204 (b, c, d, e)	204 (b)	200 (b, c, d, e)					
2010	204 (b, c, d, e)		200 (b, c, d, e)					
2011	204 (b, c, d, e)		200 (b, c, d, e)					
2012	204 (b, c, d, e)		200 (b, c, d, e)	504** (b, c)	200 (c, d, e)			

- (a) surveillance de *Salmonella*
 (b) surveillance de *Campylobacter*
 (c) surveillance d'*E. coli*
 (d) surveillance d'*Enterococcus faecium*
 (e) surveillance d'*Enterococcus faecalis*

* en 2008, le plan de surveillance a été modifié afin de mettre en œuvre une étude communautaire d'estimation de la prévalence et la résistance antimicrobienne de la prévalence de *Campylobacter spp.* et de *Salmonella spp.* dans les carcasses de poulets de chair. 36 lots au total ont été prélevés (11 paires de caeca et 1 carcasse de poulet par lot).

** le plan bovins de 2012 porte exclusivement sur les veaux de boucherie.

sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses, anciennement Agence française de sécurité sanitaire des aliments – Afssa) effectuent conjointement la surveillance de la résistance aux antibiotiques, dans les denrées animales et d'origine animale. Cette surveillance comporte trois dispositifs :

- les plans de surveillance (**Encadré**) et les contrôles en élevage mis en place par la DGAL :
 - concernant la surveillance de la sensibilité aux antibiotiques de certaines bactéries sentinelles et zoonotiques chez les animaux de rente, essentiellement *Escherichia coli* (*E. coli*), *Enterococcus faecium*, *Salmonella*, *Enterococcus faecalis* et *Campylobacter*, conformément aux exigences des textes européens (directive 2003/99/CE);
 - concernant la surveillance de la contamination par *Salmonella* des viandes et produits à base de viande;
 - concernant le contrôle de la contamination par *Salmonella* des élevages.
 - le réseau « *Salmonella* », animé par le Laboratoire de sécurité des aliments de l'Anses à Maisons-Alfort, qui met en œuvre la surveillance des salmonelles, et de la résistance aux antibiotiques des salmonelles sur toutes les matrices non humaines;
 - le réseau « Résapath » animé par les laboratoires de l'Anses de Lyon et de Ploufragan-Plouzané (cf. article dans ce même numéro).
- Le présent article présente le premier dispositif évoqué.

Méthode et synthèse du fonctionnement

Stratégie d'échantillonnage

Plans de surveillance concernant la surveillance de la sensibilité d'*E. coli*, de *Salmonella*, de *Campylobacter* et des entérocoques

Chaque année, la DGAL organise des plans de surveillance concernant la surveillance de la sensibilité d'*E. coli*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis* (bactéries sentinelles), *Salmonella* et *Campylobacter* (bactéries zoonotiques) dans différentes matrices animales et d'origine animale. Ils sont présentés par année avec indication du nombre et de la nature des échantillons collectés, dans le **Tableau 1**.

Les échantillons de cæca (poulets ou lapins), de peau de cou de poulets ou de matières fécales (porcins, bovins) sont prélevés au stade de l'abattoir. Les échantillons de viande sont prélevés en atelier de découpe ou, à défaut, en fin de chaîne d'abattage.

En 2012, trois notes de services (NS) ont été publiées pour la programmation des plans en abattoir : NS DGAL/SDSPA/N2012-8005 (porcs et volailles), NS DGAL/SDSPA/N2012-8020 (veaux), NS DGAL/SDSPA/N2012-8025 (lapins). Les abattoirs contribuant à la majeure partie de la production française par filière sont ciblés et les Directions départementales en charge de la protection des populations (DDecPP) prélèvent les échantillons et les acheminent ou

Tableau 2. Années au cours desquelles certains agents zoonotiques isolés dans les populations animales mentionnées sont sélectionnés en vue de subir des tests de résistance aux antimicrobiens

Année	Tous les sérovars de <i>Salmonella</i>			
	Poules pondeuses	Poulets de chair	Dindes	Porcs de boucherie
2007			X(*)	X(**)
2008	X			
2009	X	X		
2010	X	X	X	
2011	X	X	X	X
2012	X	X	X	X

(*) Isolats provenant d'échantillons prélevés en 2007 et stockés conformément aux dispositions de la décision 2006/662/CE.

(**) Isolats provenant d'échantillons prélevés en 2007 et stockés conformément aux dispositions de la décision 2006/668/CE.

les font acheminer au laboratoire d'analyses. Il est demandé en outre aux préleveurs de recueillir des commémoratifs détaillés, notamment l'identité des animaux abattus et les traitements qu'ils ont reçus au cours de leur vie.

En complément des plans de surveillance de la sensibilité aux antibiotiques des bactéries sentinelles et zoonotiques cités ci-dessus, des plans de surveillance (à l'abattoir, au stade de la fabrication ou au stade de la distribution) et des contrôles obligatoires (en élevage) de la contamination par *Salmonella* sont prévus. Les profils d'antibiorésistance des souches de Salmonelles isolées dans ce cadre sont analysés. Ces dispositifs sont décrits dans les paragraphes suivants.

Surveillance de la sensibilité des Salmonelles isolées dans le cadre de plans de surveillance de la contamination des viandes

La sensibilité des souches de salmonelles isolées lors des plans de surveillance en microbiologie mis en place par la DGAL, à l'abattage ou à la distribution (Danan *et al.*, 2001) est examinée. En 2012, ces plans concernent les viandes fraîches de bovins à la distribution – NS DGAL/SDSSA/N2011-8289).

Depuis 2004, les plans réalisés sont les suivants :

- 2004 :
 - peaux de cou de poulet de chair « standard », de poulet de chair « plein air », et de dinde - 250 échantillons prélevés en abattoir par espèce;
 - prélèvement de surface de carcasses de bovins, de porcs ou d'ovins – 675 échantillons prélevés en abattoir;
- 2005 : prélèvement de surface de carcasses de porcs – 525 échantillons prélevés en abattoir;
- 2006 :
 - prélèvement de surface de carcasses d'ovins – 650 échantillons prélevés en abattoir;
 - produits contenant des viandes hachées de volaille et certaines viandes de volaille séparées mécaniquement – 200 échantillons prélevés au stade de la fabrication;
- 2007 : pas de surveillance de la contamination des viandes par *Salmonella*
- 2008 :
 - préparations de viande et produits à base de viande de porc crus réfrigérés – 100 échantillons prélevés au stade de la distribution;

- préparations de viande et produits à base de viande de volaille, avec ou sans porc, crus réfrigérés - 100 échantillons prélevés au stade de la distribution;
- 2009 : viandes fraîches de poulet – 187 échantillons prélevés au stade de la distribution;
- 2010 :
 - viandes fraîches de poulet – 330 échantillons prélevés au stade de la distribution;
 - viandes fraîches de dinde – 330 échantillons prélevés au stade de la distribution;
 - viandes fraîches de porc – 330 échantillons prélevés au stade de la distribution;
 - viandes de volaille séparées mécaniquement – 200 échantillons prélevés au stade de la fabrication;
 - peaux de cou de poulet de chair - 350 échantillons prélevés en abattoir;
 - peaux de cou de dinde - 150 échantillons prélevés en abattoir
- 2011 :
 - préparations de viande et produits à base de viande de porc crus réfrigérés – 100 échantillons prélevés au stade de la fabrication;
 - préparations de viande et produits à base de viande de volaille, avec ou sans porc, crus réfrigérés - 100 échantillons prélevés au stade de la fabrication;
 - viandes hachées de bœuf surgelées – 1980 échantillons prélevés au stade de la fabrication;
- 2012 : viandes fraîches de bovins – 502 échantillons prélevés au stade de la distribution

Comme pour les plans de surveillance de la sensibilité aux antibiotiques, les DDecPP prélèvent et font acheminer les échantillons. Dans le cas des plans effectués au stade de la distribution, les échantillons sont répartis entre différents types d'enseigne : hypermarchés, supermarchés, « hard discount », commerces de détail.

Surveillance de la sensibilité des Salmonella isolées dans le cadre du contrôle de la contamination des élevages

Les souches de salmonelles isolées en élevage, dans le cadre des contrôles obligatoires exigés par le règlement (CE) 2160/2006, sont transmises au laboratoire de l'Anses à Maisons-Alfort (Danan *et al.*, 2001) pour examen de la sensibilité de ces souches aux antibiotiques. Parmi ces souches, conformément aux recommandations de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), le nombre de souches à tester est d'au moins 170 souches/an/filière. Si le nombre total de souches isolées dans le cadre des programmes de contrôle est supérieur à 170, un panel représentatif de souches peut être sélectionné aléatoirement.

La décision 2007/407/CE précise les filières devant faire l'objet de cette surveillance selon le calendrier présenté dans le **Tableau 2**.

Analyses

Plans concernant la surveillance de la sensibilité d'*E. coli*, *Campylobacter* et entérocoques mis en place en 2012

Dans les filières porc, volaille et lapin, un réseau de dix laboratoires agréés réalise les analyses suivantes :

- recherche par isolement direct de *Campylobacter* dans les cæca de volailles et les fèces de porcs;
- isolement sélectif d'entérocoques, sans nécessité d'identification précise des souches (*Enterococcus faecium* et *faecalis*);
- isolement et identification de souches d'*E. coli*.

Les souches isolées et identifiées ainsi que les matières cæcales et fécales (pour recherche de sous-populations bactériennes résistantes) sont ensuite transmises au laboratoire de l'Anses -

Tableau 3. Proportion de souches d'*E. coli* résistantes aux céphalosporines et aux fluoroquinolones, isolées en abattoir et en atelier de découpe, de 2006 à 2009 (Nb = nombre de souches isolées, - : absence de résultat)

Année	Antibiotiques	Poulet de chair (abattoir)		Porcs (abattoir)		Bovins (abattoir)		Viande de poulet de chair (découpe)		Viande de dinde (découpe)		Viande de porc (découpe)	
		Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
2006	Céfotaxime	101	2	126	1	103	1	208	-	138	-	112	-
	Ciprofloxacine		21		3		7		4		7		1
2007	Céfotaxime	146	6	137	1	118	1	240	3	137	2	102	1
	Ciprofloxacine		28		3		17		3		4		3
2008	Céfotaxime	189	3	155	1	-	-	151	3	155	2	100	4
	Ciprofloxacine		35		6		-		5		10		3
2009	Céfotaxime	201	4	158	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ciprofloxacine		27		3		-		-		-		-

Fougères qui prend en charge des analyses en lien avec le laboratoire de l'Anses - Poufragan :

- PCR sélective pour les entérocoques ;
- détermination de l'espèce pour *Campylobacter* (*C. jejuni* ou *C. coli*) ;
- profil d'antibiorésistance (concentrations minimales inhibitrices - CMI) par la méthode de dilution en milieu liquide à l'aide de microplaques du commerce selon le référentiel M31-A3 du CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute (Kempf, *et al.*, 2012).

Dans la filière veaux de boucherie, l'ensemble des prélèvements fécaux à l'abattoir est analysé par le laboratoire de l'Anses - Lyon :

- isolement et identification des souches commensales d'*Escherichia coli* de la flore dominante, et détermination de leur profil complet d'antibiorésistance (méthode: isolement sur gélose, identification par galerie API et détermination du profil d'antibiorésistance par antibiogramme) ;
- isolement, identification et caractérisation moléculaire des souches d'*Escherichia coli* résistantes aux céphalosporines de dernière génération collectées à partir de milieux sélectifs (méthode: isolement sur gélose, identification par galerie API, détermination du profil d'antibiorésistance par antibiogramme et caractérisation moléculaire par PCR) ;
- isolement, identification, détermination du profil d'antibiorésistance et caractérisation moléculaire des souches de *Campylobacter* de la flore fécale dominante (méthode: isolement sur gélose, identification par galerie API et détermination du profil d'antibiorésistance par epsilometer tests).

Sensibilité des salmonelles isolées lors des plans de surveillance de la contamination microbiologique et des contrôles en élevage

En 2012, pour ce qui concerne le plan de surveillance de la contamination des viandes fraîches de bovins par des salmonelles, les échantillons sont transmis par les DDecPP au laboratoire de l'Anses de Ploufragan pour recherche et dénombrement. Les analyses sont mises en œuvre selon la méthode de référence normalisée NF EN ISO 6579 « Microbiologie des aliments - Méthode horizontale pour la recherche des *Salmonella* spp ». Les méthodes utilisées sont :

- pour la détection, la méthode de référence normalisée,
- pour le dénombrement, uniquement en cas de présence de *Salmonella* spp, la méthode développée par l'Anses-Laboratoire de Ploufragan par Fravallo *et al.* (2003) basée sur la miniaturisation de la technique NPP (nombre le plus probable), qui fait l'objet d'un projet de spécification technique ISO,

- l'identification du sérovar est réalisée en suivant la classification du schéma Kaufmann.

Les souches de salmonelles mises en évidence grâce aux plans de surveillance de la contamination des viandes et suite aux contrôles en élevage, sont transmises par les laboratoires agréés vers le laboratoire de l'Anses – Maisons-Alfort. La sensibilité aux antibiotiques des souches est mesurée par la détermination des CMI de 13 antibiotiques par microdilution en milieu liquide selon la méthode Sensititre® (Trek Diagnostic Systems, West Sussex, Royaume-Uni) (Danan *et al.*, 2001).

Tendances des résultats recueillis

Les résultats des plans de surveillance sont régulièrement publiés dans les rapports FARM (Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale) de l'Anses (Anses, 2010) et dans les rapports publiés chaque année par l'EFSA (EFSA, 2010, 2011, 2012).

Les tendances relatives à la quantification de certains phénotypes de résistance comme les résistances aux céphalosporines de dernières générations (céfotaxime), aux fluoroquinolones (ciprofloxacine) et aux macrolides (érythromycine), qui sont des molécules requérant une attention particulière (classées antibiotiques d'importance critique par l'OMS et l'OIE) sont résumées dans cette partie.

Tendances observées pour les souches d'*E. coli* (EFSA, 2010, 2011, 2012 et Anses, 2009, 2010)

E. coli est une bactérie Gram négatif, naturellement résistante aux macrolides. La résistance des souches n'a donc pas été testée vis à vis de cette famille d'antibiotiques.

En 2006, les plans de surveillance ont mis en évidence l'émergence d'*E. coli* résistantes aux céphalosporines de troisième et quatrième générations. Ainsi, 2 % des 101 souches chez les poulets de chair, 1 % des 126 souches isolées chez les porcs et 1 % des 103 souches isolées chez les bovins présentent une résistance au céfotaxime. Cette émergence est également observée sur les souches isolées à partir de viandes prélevées en atelier de découpe. Bien que préoccupant, ce taux est resté relativement stable en 2009 avec 4 % de résistance parmi les 201 souches isolées chez les poulets de chair et 3 % des 158 souches isolées chez les porcs.

En ce qui concerne la résistance aux fluoroquinolones, si elle reste faible chez les *E. coli* isolées chez les porcins (3 % de 126 souches en 2006, 3 % de 158 souches en 2010), elle est élevée (21 % de 101 souches en 2007, 27 % de 201 souches en 2009) dans les souches avicoles.

Le Tableau 3 présente les résultats obtenus de 2006 à 2009.

Tableau 4. Proportion de souches d'*Enterococcus faecium* résistantes à l'érythromycine et à la ciprofloxacine, isolées en abattoir, de 2006 à 2009 (- : absence de résultat)

Année	Poulets de chair			Porcs		Bovins	
	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)	Proportion de souches résistantes à la ciprofloxacine (en %)	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)
2006	97	68	-	92	55	76	33
2007	132	55	-	55	46	92	58
2008	110	55	1	48	27	-	-
2009	190	51	-	73	53	-	-

Tableau 5. Proportion de souches d'*Enterococcus faecalis* résistantes à l'érythromycine, isolées en abattoir, de 2006 à 2009, (- : absence de résultat)

Année	Poulets de chair		Porcs	
	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)
2006	-	-	-	-
2007	-	-	-	-
2008	100	69	-	-
2009	85	58	16	6

Tableau 6. Proportion de souches de *Campylobacter jejuni*, résistantes à l'érythromycine et à la ciprofloxacine, isolées chez les poulets de chair en abattoir de 2007 à 2010

Année	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)	Proportion de souches résistantes à la ciprofloxacine (en %)
2007	56	0	30
2008	88	2	39
2009	32	0	28
2010	49	0	51

Tendances observées pour les souches d'entérocoques (EFSA, 2010, 2011, 2012 et Anses 2010)

Les entérocoques sont naturellement résistants aux céphalosporines. La résistance des souches n'a donc pas été testée vis à vis de cette famille d'antibiotiques.

Les niveaux de résistance d'*Enterococcus faecium* à l'érythromycine sont élevés chez les volailles comme chez les porcs durant la période considérée. Pour ce qui concerne *Enterococcus faecalis*, si ces niveaux sont élevés en 2008 et 2009 chez les volailles mais plutôt faibles chez les porcs en 2008, la comparaison avec les résultats des années futures permettra d'observer une éventuelle évolution. Quant à la résistance à la ciprofloxacine, les données sont actuellement trop peu nombreuses pour observer une tendance (Tableaux 4 et 5).

Tendances observées pour les souches de *Campylobacter* (Kempf, et al., 2012 et Efsa, 2012) (Tableaux 6 et 7)

La sensibilité des *Campylobacter* est naturellement diminuée face aux céphalosporines. Celles-ci n'ont pas été considérées comme antibiotiques d'intérêt pour la détermination de leur profil de résistance.

La résistance des souches de *Campylobacter* aux fluoroquinolones a atteint des niveaux inquiétants en 2010 chez les volailles (51 % pour *C. jejuni* et 66 % pour *C. coli*) et chez les porcins en 2009 (34 % pour *C. coli*). La résistance aux macrolides reste faible chez les poulets de chair, mais est assez élevée chez le porc.

Il convient de noter en outre que chez les bovins, les plans mis en œuvre de 2002 à 2006 ont montré une augmentation sévère de ces résistances de 30 % à 71 % (Kempf, et al., 2012). Ces niveaux très préoccupants posent la question de l'usage des fluoroquinolones dans ces productions.

Tendances observées pour les souches de *Salmonella* (Danan et al., 2001, et Efsa, 2010, 2011, 2012) (Tableau 8)

Les *Salmonelles* sont des bactéries à gram négatif naturellement résistantes aux macrolides. Entre 2008 et 2010, les niveaux de résistances des souches de *Salmonelles* isolées en élevage chez les poulets de chair ou les poules pondeuses sont relativement bas (entre 0 % et 1 % pour les céphalosporines de dernières générations, 3 et 4 % pour les fluoroquinolones). Malgré cela, des pourcentages pouvant atteindre 6 % de résistance aux céphalosporines de dernières générations en 2008 pour *Salmonella* Typhimurium et 7 % de résistance aux fluoroquinolones pour *Salmonella* Enteritidis en 2008 et *Salmonella* Typhimurium en 2010 ne doivent pas être négligés. Les résultats de 2010 dans la filière dinde sont plus inquiétants : si la résistance aux céphalosporines de dernières générations reste très faible à 0,6 %, celle aux fluoroquinolones est élevée avec 23 % de souches résistantes.

Discussion

Les plans de surveillance permettent le recueil d'une importante quantité de données utiles aussi bien pour l'évaluation que pour la conception de politiques publiques visant à répondre aux problèmes posés par l'existence et l'émergence de résistances bactériennes aux antibiotiques.

Toutefois, l'absence d'harmonisation au niveau européen, concernant la plupart des dispositifs de surveillance entre les différents Etats membres, rend délicate certaines comparaisons et l'adoption d'une politique européenne concrète de lutte contre l'antibiorésistance.

La Commission européenne a bien identifié ce problème. Elle entend y apporter des solutions, comme cela est précisé dans l'action n° 10 de son plan d'action publié en novembre 2011 (Commission européenne, 2011).

Tableau 7. Proportion de souches de *Campylobacter coli*, résistantes à l'érythromycine et à la cyprofloxacine, isolées chez les poulets de chair et chez les porcs en abattoir, de 2007 à 2010, (- : absence de résultat)

Année	Poulets de chair			Porcs		
	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)	Proportion de souches résistantes à la ciprofloxacine (en %)	Nombre de souches	Proportion de souches résistantes à l'érythromycine (en %)	Proportion de souches résistantes à la ciprofloxacine (en %)
2007	76	13	55	77	33	35
2008	85	9	62	86	37	37
2009	81	16	73	76	45	34
2010	59	10	66	-	-	-

Tableau 8. Proportion de souches de *Salmonella spp.*, *Salmonella Enteritidis* et *Salmonella Typhimurium* isolées chez les poulets de chair ou les poules pondeuses, les dindes et les porcs en élevage, de 2008 à 2010, (- : absence de résultat)

Année		Poulets de chair ou poules pondeuses			Dindes			Porcs		
		Nb	Céfotaxime	Ciprofloxacine	Nb	Céfotaxime	Ciprofloxacine	Nb	Céfotaxime	Ciprofloxacine
		Nb	%	%	Nb	%	%	Nb	%	%
2008	<i>Salmonella spp.</i>	334	1	4	-	-	-	183	1	0
	<i>Salmonella enteritidis</i>	73	0	7	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	36	6	3	-	-	-	-	-	-
2009	<i>Salmonella spp.</i>	360	1	3	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella enteritidis</i>	65	0	2	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	28	4	4	-	-	-	-	-	-
2010	<i>Salmonella spp.</i>	323	0	3	168	1	23	-	-	-
	<i>Salmonella enteritidis</i>	36	0	0	-	-	-	-	-	-
	<i>Salmonella Typhimurium</i>	30	0	7	-	-	-	-	-	-

Perspectives

Les plans de surveillance de l'antibiorésistance chez les bactéries sentinelles et zoonotiques dans les denrées et produits d'origine animale participe à l'avancement de la mesure 36 du Plan national de réduction des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire, présenté le 17 novembre 2011, (Maaprat, 2011) intitulée « Renforcer le suivi de l'antibiorésistance ». Ainsi le recueil, pour une ou plusieurs espèces et denrées d'origine animale, de données de résistance, permettra d'examiner leurs évolutions dans les filières concernées et d'évaluer l'efficacité des mesures adoptées, visant à la réduction de consommation des antibiotiques. Les plans relatifs aux porcs et aux volailles abattus ainsi que les plans Salmonelles sur pièces de découpe devraient être reconduits en 2013. Les plans programmés chez les lapins et les bovins auront permis le recueil de suffisamment de données pour une exploitation immédiate, et il ne sera probablement pas nécessaire de les renouveler dès 2013.

Enfin la mise en œuvre d'un plan de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries contaminant des denrées animales ou d'origine animale échangées et importées est envisagée par la DGAL pour 2013 ou 2014 et répondrait à la mesure 40 du plan national, intitulée « Renforcer le programme de surveillance des animaux, des aliments pour animaux et des denrées échangées ou importées dans l'Union européenne ». Les combinaisons denrées - micro-organismes recherchés - résistance mesurée seront déterminées au cours d'échanges entre la DGAL et les structures associées à la mise en œuvre de cette action (Anses et professionnels agricoles notamment).

En conclusion, les plans de surveillance constituent un outil précieux pour la DGAL, mais aussi plus largement pour les autorités européennes, l'ensemble des acteurs des filières de production et de la communauté scientifique travaillant sur l'antibiorésistance, permettant d'obtenir une vision de la répartition et de l'évolution des phénomènes de résistances au sein des filières.

En complément des données ainsi rassemblées, les résultats des enquêtes de pharmaco-épidémiologie réalisées par le LNR antibiorésistance et le suivi des ventes d'antibiotiques publié chaque année par l'Agence nationale du médicament vétérinaire de l'Anses sont d'autres éléments permettant d'avoir une vision plus complète de la problématique de l'antibiorésistance.

Références bibliographiques

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 2010. Rapport FARM 2007-2008 - Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale. Maisons-Alfort: Anses. 104p. Disponible à :

<http://www.anses.fr/Documents/SANT-Ra-FARM2008.pdf>

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, 2010. Rapport FARM 2005-2006 - Programme français de surveillance de l'antibiorésistance des bactéries d'origine animale. Maisons-Alfort: Anses. 93p. Disponible à :

<http://www.anses.fr/Documents/SANT-Ra-FARM2006.pdf>

Danan C, Granier S, Bohnert M, Piquet C, Lalande F, Frémy S, Chémaly M, Santolini J, Giuliani L, Blanc-Gonnet A, Sanders P, Brisabois A, 2011. Surveillance active de la résistance aux antibiotiques des *Salmonella* isolées de la filière « poulet de chair » à différentes étapes de la chaîne alimentaire (données 2008-2009). *Bulletin épidémiologique santé animale - alimentation*. 44, 13-17

Commission européenne, 2011. Plan d'action pour combattre les menaces croissantes de la résistance aux antimicrobiens. Communication de la Commission au Parlement Européen et au Conseil. Bruxelles: Commission européenne. 19 p. Disponible à :

http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/docs/communication_amr_2011_748_fr.pdf

European food safety authority, 2012. The European Union Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2010, EFSA Journal 2012, 10(3):2598. 233 p. Disponible à :

<http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/2598.htm>

European food safety authority, 2011. The European Union Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from animals and food in 2009, EFSA Journal 2011, 9(7):2154. 321 p. Disponible à :

<http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/2154.htm>

European food safety authority, 2010. The European Union Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from animals and food in 2008, EFSA Journal 2010, 8(7):1658. 261 p. Disponible à :

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1658.htm>

European food safety authority, 2010. The European Union Summary Report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from animals and food in 2004-2007, EFSA Journal 2010, 8(4):1309. 306 pp. Disponible à :

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1309.htm>

Kempf I, Mourand G, Châtre P, Haenni M, Santolini J, Madec J-Y, 2012. Antibiorésistance de *Campylobacter* dans différentes filières animales (avicole, bovine, porcine) en France: principales tendances. *Bulletin épidémiologique santé animale – alimentation*. 50, 17-19

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire, 2011. Plan national de réduction

des risques d'antibiorésistance en médecine vétérinaire, Paris: Maaprat. Disponible à :

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Plan_ABR-171111.pdf

Vigier, V., 2008. Outils de gestion des risques: les plans de surveillance et de contrôle de la direction générale de l'alimentation. Bull. Acad. Vét. France. 161, 279 - 285

Textes réglementaires

DIRECTIVE 2003/99/CE DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 17 novembre 2003 sur la surveillance des zoonoses et des agents zoonotiques, modifiant la décision 90/424/CEE du Conseil et abrogeant la directive 92/117/CEE du Conseil

REGLEMENT (CE) N° 2160/2003 DU PARLEMENT EUROPEEN ET DU CONSEIL du 17 novembre 2003 sur le contrôle des salmonelles et d'autres agents zoonotiques spécifiques présents dans la chaîne alimentaire

DÉCISION 2007/407/CE DE LA COMMISSION du 12 juin 2007 concernant une harmonisation de la surveillance de la résistance antimicrobienne des salmonelles chez les volailles et les porcs

Circulaires

Note de service DGAL/SDPRAT/N2011-8253 du 30/11/2011 relatives aux dispositions générales relatives aux plans de surveillance et aux plans de contrôle de la contamination des denrées animales, végétales et d'origine animale ainsi que des produits destinés à l'alimentation animale pour l'année 2012.

Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8005 du 4/01/2012 relative au plan de surveillance de la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries sentinelles et zoonotiques chez les volailles et les porcins pour l'année 2012

Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8020 du 19/01/2012 relative au plan de surveillance de la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries sentinelles et zoonotiques chez les veaux à l'abattoir – 2012

Note de service DGAL/SDSPA/N2012-8025 du 30/01/2012 relative au plan de surveillance de la résistance aux antibiotiques de certaines bactéries sentinelles chez les lapins à l'abattoir pour l'année 2012

Note de service DGAL/SDSSA/N2011-8289 du 28/12/2011 relative au plan de surveillance de la contamination par *Campylobacter* des viandes fraîches de porc et par *Campylobacter* et *Salmonella* des viandes fraîches bovines au stade de la distribution - 2012.