



La résistance antimicrobienne chez les *E. coli* commensales, *Campylobacter* spp. et *Salmonella* spp. Isolés des carcasses et de la viande de volaille, de bœuf et de porc. Rapport 2015.



# **La résistance antimicrobienne chez les *E. coli* commensales, *Campylobacter* spp. et *Salmonella* spp. isolés des carcasses et de la viande de volaille, de bœuf et de porc en 2015**

Rapport 2015

Direction opérationnelle  
Maladies transmissibles et infectieuses  
Service scientifique Pathogènes alimentaires

Rue Juliette Wytman 14  
1050 Bruxelles | Belgique

[www.wiv-isp.be](http://www.wiv-isp.be)



La résistance antimicrobienne chez les *E. coli* commensales, *Campylobacter spp.* et *Salmonella spp.* Isolés des carcasses et de la viande de volaille, de bœuf et de porc. Rapport 2015.

Service Scientifique Pathogènes alimentaires | Octobre 2016 | Bruxelles, Belgique  
Editeur responsable : Dr Myriam Sneyers, Directeur général | Rue J. Wytsman 14 | 1050  
Bruxelles  
N° de référence interne :  
N° de dépôt: D/2016/2505/07 7/04/2016

**Auteurs : C. Garcia-Graells, N. Botteldoorn, M. Polet, K. Dierick**



## Table des matières

La résistance antimicrobienne chez les <i>E. coli</i> commensales, <i>Campylobacter spp.</i> et <i>Salmonella spp.</i> isolés des carcasses et de la viande de volaille, de bœuf et de porc en 2015	
1	Introduction..... 4
2	Matériel et méthodes..... 4
3	Surveillance antimicrobienne des bactéries zoonotiques et commensales dans les denrées alimentaires ..... 6
3.1	RÉSISTANCE ANTIMICROBIENNE CHEZ <i>CAMPYLOBACTER SPP.</i> .....6
3.2	RÉSISTANCE ANTIMICROBIENNE CHEZ <i>SALMONELLA SPP.</i> .....9
3.2.1	Salmonella FOOD .....9
3.2.2	Salmonella EU- AMR..... 14
3.3	<i>E. COLI</i> PRODUCTRICES DE B-LACTAMASES ..... 17
3.3.1	Détection de <i>E. coli</i> productrices de BLSE, d’AmpC ou de carbapénémases dans des matrices alimentaires d’origine animale..... 17
3.3.2	Surveillance spécifique des bactéries <i>E. coli</i> productrices de BLSE, d’AmpC ou de carbapénémases dans les viandes de volaille..... 18
3.3.3	Surveillance spécifique des bactéries <i>E. coli</i> productrices de BLSE, d’AmpC ou de carbapénémases dans les viandes fraîches de bovine, de veau, et de porc ..... 21
3.3.4	Surveillance spécifique des bactéries <i>E. coli</i> productrices de BLSE, d’AmpC ou de carbapénémases dans les préparations de viandes bovine, de veau, et porcine ..... 23
3.3.5	Surveillance spécifique des bactéries <i>E. coli</i> productrices de BLSE, d’AmpC ou de carbapénémases dans le filet américain..... 25
4	Liste des Figures ..... 28
5	Liste des Tableaux ..... 28
6	Abréviations..... 29
7	Références ..... 29



## 1 Introduction

La résistance aux antimicrobiens (RAM) est la résistance d'un micro-organisme à un médicament antimicrobien auquel il était jusque-là sensible.

L'apparition de souches résistantes est un phénomène naturel qui se produit lorsque des micro-organismes se reproduisent de façon erronée ou que des caractéristiques de résistance sont échangées entre certains types de bactéries. L'utilisation, à mauvais escient notamment, des antimicrobiens accélère l'apparition de souches résistantes.

De mauvaises pratiques de traitement des infections, des conditions sanitaires médiocres et des pratiques inappropriées de manipulation des aliments favorisent la propagation de la résistance aux antimicrobiens.

La résistance aux antimicrobiens est un problème grave et croissant dans la médecine humaine et vétérinaire. Elle compromet la prévention et le traitement efficaces d'un nombre croissant d'infections provoquées par des bactéries, des parasites, des virus et des champignons.

Elle donne lieu à l'échec du traitement, augmente la morbidité et la mortalité, à la fois chez les humains et les animaux. Lorsque les infections deviennent résistantes aux médicaments de première intention, des traitements plus coûteux doivent être utilisés. Une plus longue durée de la maladie et du traitement, souvent dans le cadre d'une hospitalisation, accroît également les dépenses de santé et la charge financière pour les familles et la société.

Dans le cadre de son programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires, il a été souligné que la résistance aux antimicrobiens d'origine alimentaire est une préoccupation majeure pour la santé publique mondiale et la sécurité sanitaire des aliments.

Une bactérie résistante peut se propager par différentes voies. Lorsqu'une résistance aux antimicrobiens apparaît parmi des bactéries zoonotiques présentes chez des animaux ou dans un aliment, elle peut également compromettre le traitement efficace de maladies infectieuses chez l'Homme.

L'UE a fixé les modalités de surveillance concernant la RAM. Les activités de surveillance doivent porter sur les bactéries suivantes : *Salmonella spp.*, *Campylobacter jejuni* et *Campylobacter coli*, *Escherichia coli* commensales indicatrices.

## 2 Matériel et méthodes

L'UE spécifie que la surveillance doit être réalisée à partir d'échantillons biologiques ou d'isolats prélevés dans le cadre de programmes de contrôle nationaux déjà établis. Par conséquent, les isolats de *Salmonella* et *Campylobacter* ont été recueillis dans le cadre de programmes de surveillance et de contrôle conformément au règlement (UE) n° 2160/2003 afin d'évaluer les tendances, le degré de résistance, les risques de résistances émergentes et le risque de transmission. Toutes les souches de *Salmonella* et *Campylobacter* isolées au cours des programmes de surveillance pour les carcasses, la viande de volaille, de porc et de bœuf de l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) ont été envoyées au laboratoire national de référence à l'ISP afin de déterminer la sensibilité aux antimicrobiens. Afin de déterminer la résistance aux antibiotiques, la concentration minimale inhibitrice (CMI) a été déterminée selon la méthode de micro-dilution (ISO 20776-1). Les panels EUVSEC1 et EUVSEC2 et EUCAMP2 de Sensititre® ont été utilisés pour *E. coli*, *Salmonella* et *Campylobacter* respectivement. Les antibiotiques utilisés et les seuils d'interprétation sont détaillés dans les **tableaux 1a, 1b et 2**.



**Tableau 1a:** *E. coli*, *Salmonella spp.*: Panel de substances antimicrobiennes incluses dans la surveillance de la RAM (EUVSEC), seuils de résistance selon EUCAST

Agent Antimicrobien	ECOFF (R> mg/l)* <i>E. coli</i>	ECOFF (R> mg/l)* <i>Salmonella</i>
Ampicilline	8	8
Céfotaxime	0.25	0.5
Ceftazidime	0.5	2
Méropénème	0.125	0.125
Acide Nalidixique	16	16
Ciprofloxacine	0.064	0.064
Tétracycline	8	8
Colistine	2	2
Gentamicine	2	2
Triméthoprime	2	2
Sulfaméthoxazole	64	256**
Chloramphénicol	16	16
Azithromycine	16**	16**
Tigécycline	1	1

\*ECOFF Seuils épidémiologiques selon EUCAST selon la décision de la commission 2013/652 du 14.11.2013

\*\*Données officielles non disponibles, mais les valeurs ont été appliquées selon les valeurs données par l'EFSA pour le rapportage AMR 2015.

**Tableau 1b:** *E. coli*, *Salmonella spp.*: Panel de substances antimicrobiennes incluses dans la surveillance de la RAM (EUVSEC2), seuils de résistance selon EUCAST

Agent Antimicrobien	ECOFF* (R>mg/l) <i>E. coli</i>	ECOFF* (R>mg/l) <i>Salmonella</i>
Céfoxitin	8	8
Céfépime	0.125	0.125
Céfotaxime+acid clavulanique	0.25**	0.5**
Ceftazidime+acid clavulanique	0.5**	2**
Méropénème	0.125	0.125
Temocilline	32**	32**
Imipénèm	0.5	1
Ertapénème	0.06	0.06
Céfotaxime	0.25	0.5
Ceftazidime	0.5	2

\*ECOFF Seuils épidémiologiques selon la décision Européen 2013/652 de 14.11.2013

\*\*Données officielles non disponibles, mais les valeurs ont été appliquées selon les valeurs données par l'EFSA pour le rapportage AMR 2015.



**Tableau 2 : *Campylobacter***: Panel de substances antimicrobiennes incluses dans la surveillance de la RAM, seuils de résistance selon EUCAST

Agent Antimicrobien	Seuils d'interprétation R>(mg/l)
	<i>C. jejuni</i>
Tétracycline	1
Acide nalidixique	16
Ciprofloxacine	0.5
Erythromycine	4
Gentamicine	2
Streptomycine	4

Le contrôle de qualité a été réalisé avec *Escherichia coli* ATCC 25922 et *Campylobacter* ATCC 33560 respectivement. L'interprétation des résultats a été faite selon les normes CLSI, conformément aux seuils d'interprétation.

#### Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

La méthode utilisée est conforme à la norme ISO 20776-1. La CMI est déterminée selon la plus faible concentration d'antibiotique (en mg / l) qui empêche la croissance visible d'un micro-organisme *in vitro* dans des conditions définies et après une incubation définie. La CMI permet de classer les isolats sensibles ou résistants. Une valeur de CMI supérieure au seuil de résistance permet de classer l'isolat comme résistant.

#### Niveau de la résistance aux antimicrobiens

Les termes utilisés pour décrire les niveaux ou apparition de la résistance aux antimicrobiens sont décrit selon les critères suivants : « rares: <0,1% », « très faible: 0,1% à 1,0% », « faible : 1% à 10,0% », « modéré: 10,0% à 20,0 % », « élevé: 20,0% à 50,0% », « très élevé: 50,0% à 70,0% », « extrêmement élevé:> 70,0% ». Ces termes sont appliqués à tous les antimicrobiens. Toutefois, l'importance d'un niveau de résistance donné dépendra de l'antimicrobien-même et son importance en médecine humaine et vétérinaire (Efsa Journal 2015, 13 (2) :4036)

#### Définition de multi-résistance

Le terme multi-résistance fait référence à des isolats dont le phénotype a une résistance acquise à trois ou plusieurs familles d'antibiotiques. Cela implique par exemple que la résistance à la ciprofloxacine et l'acide nalidixique représente la résistance à une seule famille d'antimicrobiens ainsi que la résistance au céfotaxime et ceftazidime représente la résistance aux céphalosporines de troisième génération.

### 3 Surveillance antimicrobienne des bactéries zoonotiques et commensales dans les denrées alimentaires

Ce rapport porte sur la surveillance relative à la résistance aux antimicrobiens des bactéries suivantes : *Salmonella* spp., *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* (*E. coli*) commensales indicatrices.

La détermination de la CMI des isolats a été réalisée en utilisant respectivement la "méthode de microdilution" avec EUVSEC panel1, EUVSEC panel2 et EUCAMP2 panel de Sensititre comme décrit et précisé dans la Décision Européenne 2013/652/UE.

#### 3.1 Résistance antimicrobienne chez *Campylobacter* spp.

En 2015, le LNR a reçu 817 isolats de *Campylobacter*. L'identification de l'espèce a été effectuée sur 718 isolats. L'espèce n'a pas pu être identifiée avec la méthode utilisée chez 44 isolats et 55 n'ont pas été analysés (quota atteint). La concentration minimale inhibitrice a été



réalisée sur 387 *C. jejuni*. A partir de 2015, seuls les isolats appartenant au *C. jejuni* seront soumis au test de susceptibilité aux antimicrobiens (AST, antimicrobial susceptibility testing).

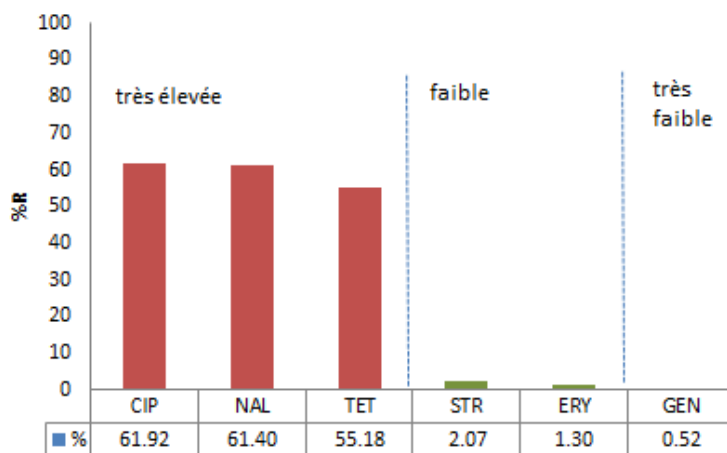
La résistance aux différents antibiotiques et le nombre de souches sont détaillés dans le tableau 3 et illustrés dans la figure 1.

Un isolat de viande de porc a été analysé pour sa résistance aux antimicrobiens (PRI 002) mais cet échantillon a été exclu de l'analyse.

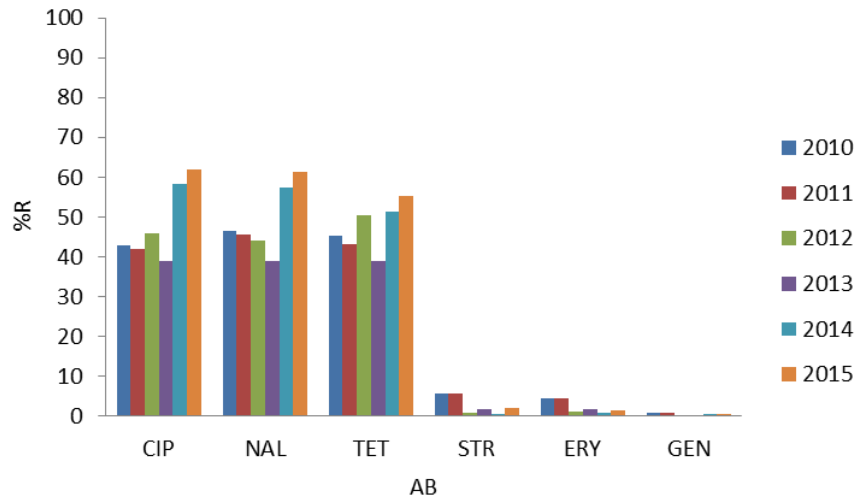
Les résultats sont illustrés dans le **tableau 3** et **figure 1** et comprennent les *C. jejuni* isolés de viande de volaille (n=386). Le taux de résistance est illustré du plus élevé au plus faible, en suivant les critères de l'EFSA décrit dans la section matériel et méthodes, en conséquence le taux de résistance chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille est classé comme suit : une résistance très élevée est remarquée pour les quinolones ainsi que pour la tétracycline, faible pour la streptomycine et l'érythromycine et très faible pour la gentamicine.

**Tableau 3** : Nombre d'isolats et pourcentage de résistance aux antimicrobiens (n=386)

AB	Abbréviation	n	%
Ciprofloxacine	CIP	239	61.92
Erythromycine	ERY	5	1.30
Gentamicine	GEN	2	0.52
Acide Nalidixique	NAL	237	61.40
Streptomycine	STR	8	2.07
Tétracycline	TET	213	55.18



**Figure 1** : Taux de résistance aux antimicrobiens chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille en 2015.



**Figure 2 :** Evolution de la résistance chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille.

La résistance chez *C. jejuni* aux antimicrobiens continue à augmenter progressivement pour les fluoroquinolones et pour la tétracycline. Après une légère diminution en 2013, une augmentation a été remarquée en 2014 et continue en 2015.

Les profils associés à la résistance chez *C. jejuni* sont détaillés dans le **tableau 4**. En tout, 13 phénotypes différents ont été identifiés. Parmi eux, 45% des isolats affichent un phénotype CipNalTet, le plus fréquent et 30% des isolats sont sensibles à tous les antibiotiques testés. Il faut noter l'augmentation du nombre d'isolats résistants à 3 ou plusieurs familles d'antibiotiques en 2015, c'est-à-dire 8 sur 386 (2.07%), par rapport à 0.52% en 2014 (**tableau 5 et 6**).

**Tableau 4 :** Phénotypes associés à la résistance chez *C. jejuni*

AMR-Phénotype	n	%
Non résistant	116	30.05
Cip	2	0.52
CipEryGenNalStrTet	2	0.52
CipEryStrTet	1	0.26
CipNal	54	13.99
CipNalStrTet	4	1.04
<b>CipNalTet</b>	<b>175</b>	<b>45.34</b>
CipTet	1	0.26
EryNal	1	0.26
EryTet	1	0.26
NalTet	1	0.26
StrTet	1	0.26
Tet	27	6.99
<b>Total</b>	<b>386</b>	





**Tableau 5 :** Taux de résistance à 1 ou plusieurs familles d'antibiotiques

	<i>C. jejuni</i>	
	n	% (N=386)
Non résistant	116	30.05
R à 1	83	21.50
R à 2	179	46.37
R à ≥3	8	2.07

**Tableau 6 :** Comparaison du taux de résistance chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille en 2014 et 2015.

	2014	2015	2014 (%)	2015 (%)	Tendance
Non résistant	100	116	35	30.05	↓
1	61	83	21	21.50	=
2	126	179	44	46.37	≈
3	0	5	0	1.30	↑
4	0	1	0	0.26	↑
5	1	2	0.3	0.52	↑
Total		386			

### 3.2 Résistance antimicrobienne chez *Salmonella spp.*

Ce rapport inclut les analyses de *Salmonella spp.* isolées à partir d'échantillons d'aliments prélevés dans le cadre du programme de contrôle officiel en Belgique appelé dans ce document *Salmonella FOOD* (3.2.1) et *Salmonella spp.* isolées de la matrice alimentaire carcasses de porc (3.2.2), conformément aux dispositions spécifiques de l'EFSA et comme décrit dans la décision 2013/652/EU et appelé dans ce document *Salmonella EU- AMR*.

Les plaques EUVSEC de Sensititre ont été utilisées pour déterminer les CMI des souches en 2015. Contrairement aux années précédentes, les CMI ont été réalisées sur tous les sérovars de *Salmonella spp.* Les antibiotiques utilisés et les seuils d'interprétation sont détaillés dans les **tableau 1a**.

#### 3.2.1 *Salmonella FOOD*

En 2015, 241 isolats de *Salmonella* ont été testés pour leur sensibilité aux antimicrobiens. Les échantillons proviennent de: carcasses de poulet de chair, carcasses de poule, peaux du cou de poulets de chair, viandes de découpe de volaille, produits à base de viande de volaille, volailles entières, viandes de découpe de volaille, crustacés et cuisses de grenouille.

A partir de 2015, tous les sérovars de *Salmonella* font l'objet d'une analyse pour déterminer leur sensibilité aux antimicrobiens. Le tableau 11 reprend les sérovars rencontrés en 2015 et montre le nombre et le pourcentage d'isolats de chaque sérovar analysés pour leur sensibilité aux antimicrobiens.

Les sérovars les plus répandus sont Give, suivi d'Enteritidis, Paratyphi B var. L(+) Tartrate+, Agona, Infantis et Mbandaka. (**Tableau 7**)



**Tableau 7 :** Sérovars rencontrés en 2015 dans le programme Salmonella Food

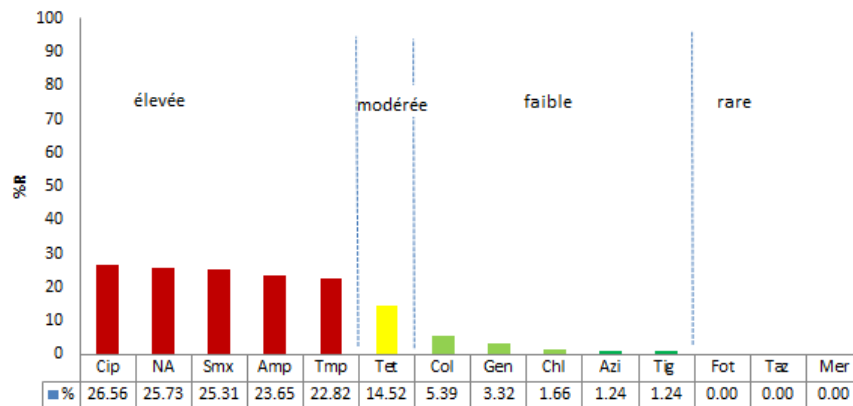
Sérovar	n	%
Give	33	13.69
Enteritidis	27	11.20
Paratyphi B Var. L(+) Tartrate+	25	10.37
Agona	21	8.71
Infantis	20	8.30
Mbandaka	19	7.88
Auto-agglutinable	15	6.22
Subspi	15	6.22
Typhimurium	13	5.39
Species	7	2.90
Monophasic TM	7	2.90
Derby	5	2.07
Livingstone	4	1.66
Indiana	3	1.24
Rissen	3	1.24
Saint-Paul	3	1.24
Thomson	3	1.24
Havana	2	0.83
Jerusalem	2	0.83
Montevideo	2	0.83
Virchow	2	0.83
Abony	1	0.41
Cerro	1	0.41
Gallinarium	1	0.41
Hvittingfoss	1	0.41
Kasenyi	1	0.41
Kentucky	1	0.41
Lagos	1	0.41
London	1	0.41
Senftenberg	1	0.41
Urbana	1	0.41

Le taux de résistance aux antimicrobiens de tous les *Salmonella spp.* dans le cadre du programme *Salmonella Food* est illustré dans le **tableau 8** et la **figure 3**. Une résistance élevée est remarquée pour les quinolones ainsi que pour le sulphaméthoxazole, l'ampicilline et la triméthoprime. Une résistance modérée est remarquée pour les tétracyclines et une résistance faible est détectée pour la colistine, gentamicine, chloramphénicol, azithromycine et tigécycline tandis que pour les céphalosporines et le carbapénème, méropénème, aucune résistance n'a été détecté.



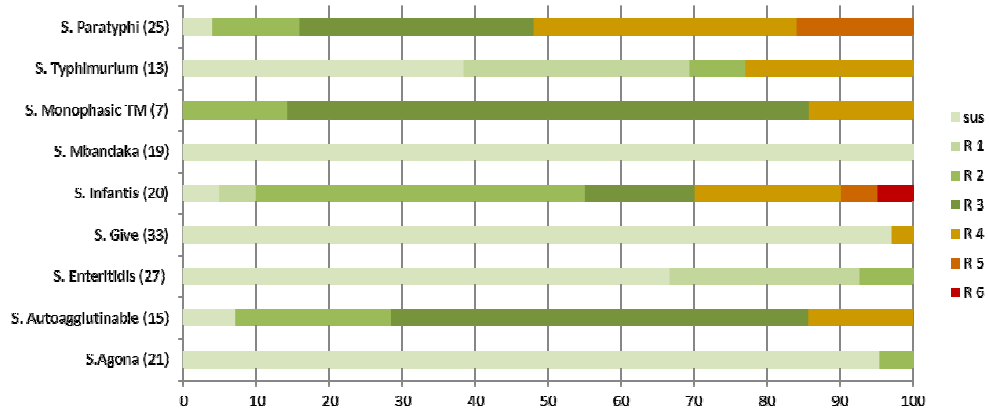
**Tableau 8 :** Taux de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella spp.* (n=241)

AB	Abr	n	%
Ampicilline	Amp	57	23.65
Azithromycine	Azi	3	1.24
Céfotaxime	Fot	0	0.00
Ceftazidime	Taz	0	0.00
Chloramphenicol	Chl	4	1.66
Ciprofloxacine	Cip	64	26.56
Colistine	Col	13	5.39
Gentamicine	Gen	8	3.32
Méropénème	Mer	0	0.00
Acide Nalidixique	NA	62	25.73
Sulphaméthoxazole	Smx	61	25.31
Tétracycline	Tet	35	14.52
Tigécycline	Tig	3	1.24
Triméthoprime	Tmp	55	22.82

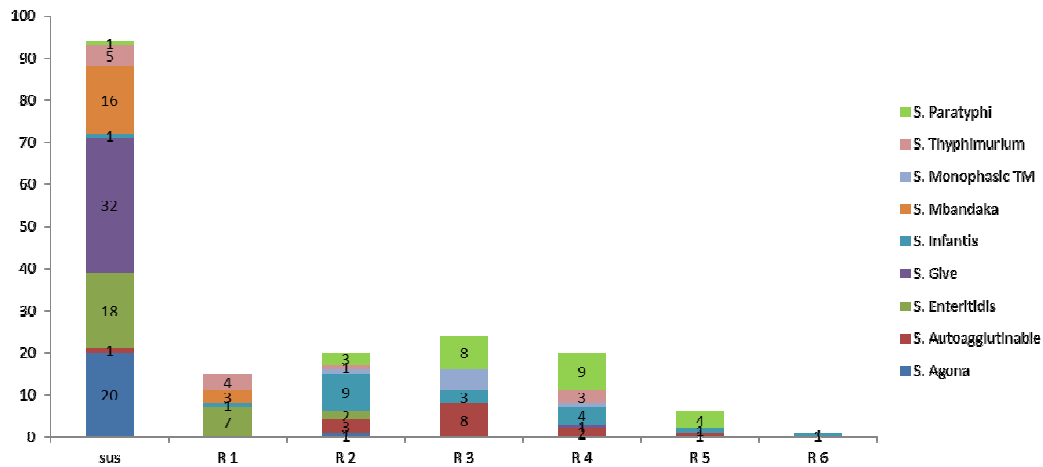


**Figure 3 :** Taux de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella spp.* en 2015

Une analyse des résultats pour les sérovars les plus pertinents a été réalisée. Le taux de résistance est décrit dans la **figure 4** ainsi que le nombre d'isolats par séovar susceptibles, c'est-à-dire sensibles à toutes les familles d'antibiotiques testées, ainsi que le taux de résistance à au moins une famille d'antibiotiques (**figure 5**).



**Figure 4 :** Taux de résistance aux antimicrobiens pour les serovars le plus importants chez *Salmonella spp.* en 2015



**Figure 5 :** Taux de résistance aux antimicrobiens pour les serovars le plus importants chez *Salmonella spp.* en 2015

En 2015, 27 isolats de **S. Enteritidis** ont été testés pour déterminer leur sensibilité aux antimicrobiens. Cela représente 11.20% (27/241) du total de *Salmonella*, par rapport au 46% (36 isolats sur 79) en 2014. En 2014, une forte augmentation de la résistance à la colistine fut observée associée au sérovar Enteritidis. En 2015 par contre, cette tendance n'est plus remarquée. Seuls 23% des isolats d'Enteritidis montrent une résistance à la colistine en comparaison aux 42% en 2014, et 5.5% montrent une co-résistance avec les quinolones en comparaison aux 8% en 2014 (**Tableau 9**).

**Tableau 9 :** Profils de résistance chez *S. Enteritidis*.

AMR-Phénotype	(2015) n	%	2014 (n)	%
Non résistant	19	70.37	17	47.22
AmpCip	1			
CipColNal	1	3.70	3	8.33
Col	6	22.22	15	41.67
<b>Total</b>	<b>27</b>		<b>36</b>	



En ce qui concerne le sérovar **Paratyphi B**, tous les isolats (n=25) sauf 1 proviennent de la viande de volaille et montrent une très forte multi-résistance, comme en 2014 (83.3%). Parmi eux, 21 isolats affichent une multi-résistance (84 %) (**Tableau 10**). Les isolats peuvent se classer en sept différents phénotypes, dont six d'entre eux résistent à au moins trois familles d'antibiotiques. Le profil de résistance le plus fréquemment rencontré est du type AmpCipNalTmp, comme en 2014 (**Tableau 10**). La forte résistance observée chez *S. Paratyphi B* se maintient, comme ce fut déjà observé en 2013 et 2014. Par contre, par rapport à 2014, aucune souche de sérovar Paratyphi B présentant une résistance aux céphalosporines de 3ème génération (à la céfotaxime et/ou à la ceftazidime), ou au méropénème, c'est-à-dire des BLSE ou carbapénèmes résistants, n'a pas été détectée.

**Tableau 10** : Profils de résistance chez *S. Paratyphi B*.

Profil-AMR	n
Pas de résistance	1
AmpChlCipNalSmxTmp	1
AmpChlSmxTetTmp	2
AmpCipNalSmxTmp	6
AmpCipNalTmp	8
AziColGenSmxTmp	1
CipGenNalSmxTmp	3
SmxTmp	3
<b>Total</b>	<b>25</b>

Le sérovar ***Salmonella Infantis*** a été aussi analysé en détails. En 2015, 20 isolats de carcasses de poulet de chair et de viandes de volaille ont été analysés pour leur sensibilité aux antimicrobiens (**Tableau 11**).

Une très forte résistance aux quinolones a été remarquée (90%). Excepté 1 isolat susceptible, tous les autres sont résistants à au moins deux familles d'antibiotiques, dont 10 sur 20 résistants aux quinolones et sulfamides (CipNalSmx). Les différents profils de résistance sont détaillés dans le **tableau 11**. Parmi tous les isolats, 9 (45%) sont multi-résistants avec 6 profils de résistance différents (**Tableau 11**).

Aucun isolat n'est résistant aux céphalosporines ni au méropénème. Un isolat affiche une co-résistance à la colistine, au macrolide azithromycine et aux quinolones et un isolat affiche une co-résistance aux quinolones et à la tigécycline. Ces deux co-résistances sont particulièrement importantes puisque ces antibiotiques, notamment la colistine et l'azithromycine, ont une importance primordiale en tant que dernier choix pour le traitement de certaines infections à bactéries multi-résistantes en santé humaine.

**Tableau 11** : Profils de résistance chez *S. Infantis*.

Profil AMR	n
Pas de résistance	1
AmpCipNalSmx	1
AmpSmxTmp	1
AziCipColNalSmxTetTmp	1
CipNalSmx	10
CipNalSmxTet	1
CipNalSmxTetTigTmp	1
CipNalSmxTetTmp	4
<b>Total</b>	<b>20</b>



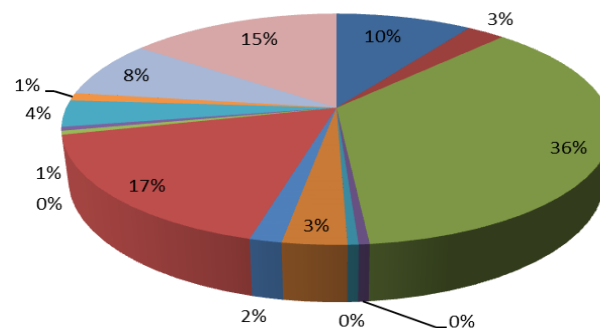
### 3.2.2 Salmonella EU- AMR

#### 3.2.2.1 *Salmonella spp.* dans le cadre du programme EU-AMR

En 2015, 188 isolats de *Salmonella spp.* ont été reçus dans le cadre du monitoring EU-AMR pour déterminer leur sensibilité aux antimicrobiens selon la Décision Européenne 2013/652/UE. Ils ont été isolés des matrices suivantes : carcasses de porc et carcasses de bovin. Parmi eux, 95 proviennent du programme d'échantillonnage de l'AFSCA et 93 proviennent de l'autocontrôle d'opérateurs (**Tableau 12**). La distribution des sérovars est illustrée dans la **figure 6**. Le sérovar le plus répandu est le Derby, suivi de Monophasic Typhimurium et Typhimurium var O :5-.

**Tableau 12** : Nombre d'isolats de *Salmonella* dans le programme EU-AMR.

AFSCA monitoring	n
Carcasses de porc	95
<b>Opérateurs</b>	
Carcasses de veau	3
Carcasses de porc	88
non spécifié	2
<b>Total</b>	<b>93</b>



**Figure 6** : Distribution des sérovars chez *Salmonella spp.* provenant de carcasses de porc prélevés dans le cadre d programme EU-AMR

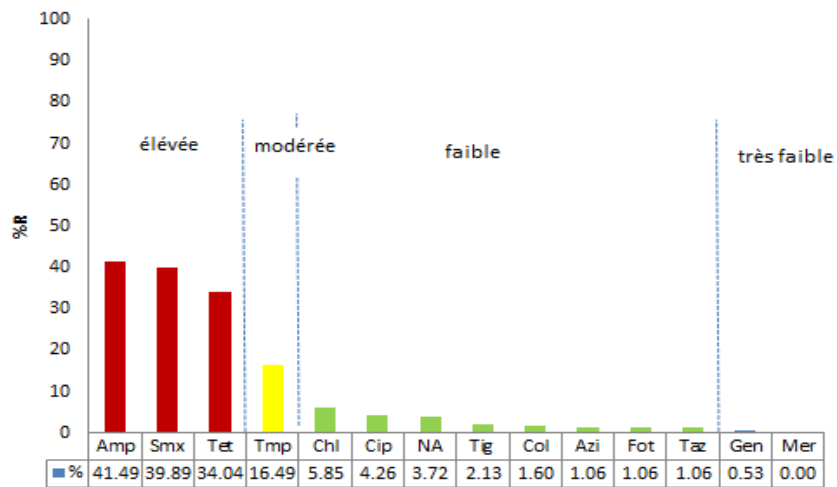
La résistance aux antimicrobiens est détaillée dans le **Tableau 13** et représentée dans la **figure 7**.

Le taux de résistance est illustré du plus élevé au plus faible, en suivant les critères de l'EFSA. Pour l'ampicilline, le sulfaméthoxazole et la tétracycline, le taux est élevé. Par contre, la résistance aux céphalosporines de troisième génération est faible. Un isolat provenant du programme d'échantillonnage AFSCA et appartenant au sérovar Auto-agglutinable a été détecté résistant à la céfotaxime et à la ceftazidime, c'est-à-dire 2 *Salmonella* BLSE présumés. Ces isolats sont également résistants à l'ampicilline mais n'affichent pas de co-résistance aux autres antibiotiques. Aucune souche n'a été détectée en tant que productrice présumée de carbapénémases. Ces isolats ont été contrôlés avec un deuxième panel de substances antimicrobiennes conformément à la Décision Européenne 2013/652/UE.



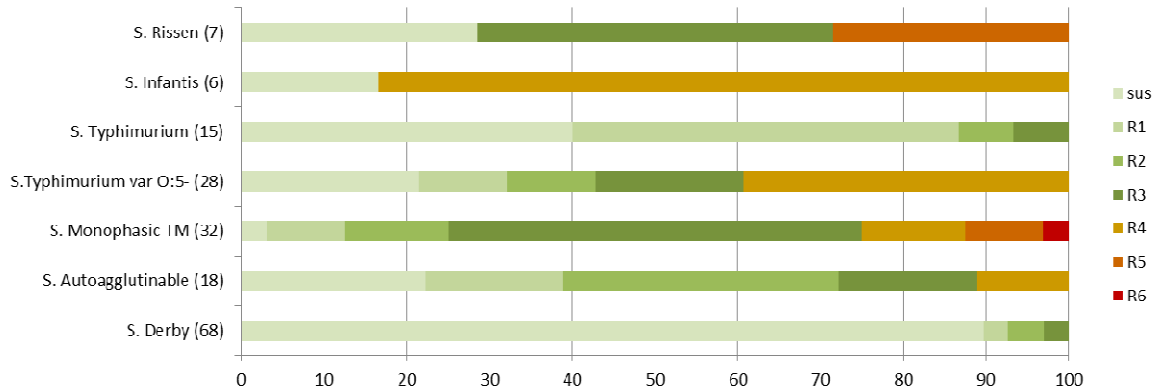
**Tableau 13 :** Taux de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella spp.* (n=188) provenant du programme EU-AMR

AB	n	%
Amp	78	41.49
Azi	2	1.06
Fot	2	1.06
Taz	2	1.06
Chl	11	5.85
Cip	8	4.26
Col	3	1.60
Gen	1	0.53
Mer	0	0.00
NA	7	3.72
Smx	75	39.89
Tet	64	34.04
Tig	4	2.13
Tmp	31	16.49

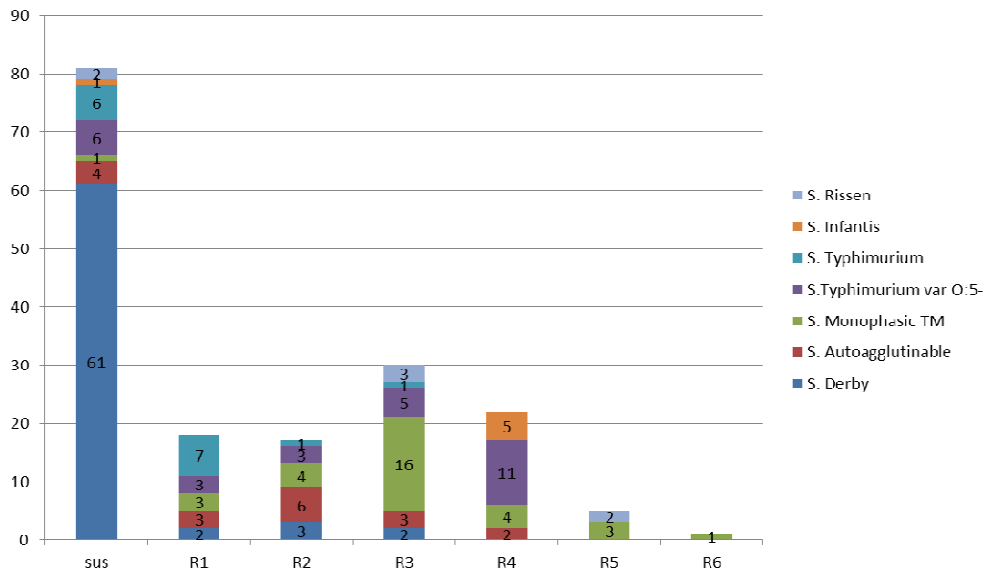


**Figure 7 :** Pourcentage de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella spp.* provenant du programme EU-AMR (n=188) en 2015.

Les profils de résistance pour chaque sérovar à une ou plusieurs familles d'antibiotiques sont représentés dans la **Figure 8** et la **Figure 9**.



**Figure 8 :** Pourcentage de résistance à une famille (R1) ou plusieurs familles d'antimicrobiens (R2-R6) des sérovars les plus pertinents chez *Salmonella spp.* provenant du programme EU-AMR



**Figure 9 :** Nombre d'isolats résistants à une (R1) ou plusieurs (R2-R6) antimicrobiens des sérovars les plus pertinents chez *Salmonella spp.* provenant du programme EU-AMR

Le sérovar qui compte le plus grand nombre d'isolats susceptibles à tous les antimicrobiens testés est *S. Derby* et le sérovar qui compte le plus grand nombre d'isolats multi résistants ( $\geq 3$  familles d'antimicrobiens) est *S. Monophasic Typhimurium* avec un taux de multi résistance de 75% (24 sur 32) (**Figure 9**). Le profil de résistance le plus prédominant est du type AmpSmxTet (16 sur 32). A noter trois profils avec des co-résistances particulières du type AmpAziColSmxTet ( $n=1$ ), AmpAziSmxTet ( $n=1$ ) et AmpSmxTetTig ( $n=1$ ). Il faut aussi remarquer la multi-résistance trouvée chez *S. Infantis*. Cinq des six isolats (71%) affichent un phénotype multi-résistant du type CipNalSmxTetTmp. Egalement pour l'espèce *Rissen*, 5 des 7 isolats sont multi-résistants avec quatre phénotypes différents. Le seul isolat de *S. Paratyphi* retrouvé dans le programme *Salmonella* EU-AMR était également multi-résistant du type AmpCipNalSmxTmp.





### 3.2.2.2 *Salmonella* BLSE dans le cadre du programme EU-AMR

Un seul isolat a été confirmé en tant que BLSE présumé en 2015. Il provient de l'échantillonnage des opérateurs (auto-contrôle) et il a été isolé d'une carcasse de porc. Il appartient au sérovar autoagglutinable.

Les résultats du premier et du deuxième panel ont montrés que l'isolat est bien résistant aux céphalosporines de troisième génération avec un phénotype BLSE.

## 3.3 *E. coli* productrices de $\beta$ -lactamases

### 3.3.1 Détection de *E. coli* productrices de BLSE, d'AmpC ou de carbapénémases dans des matrices alimentaires d'origine animale.

En 2015, la détection de *E. coli* productrices de  $\beta$ -lactamases s'est faite selon la méthode décrite dans la décision européenne 2013/652/UE sur des échantillons de préparations de viande de bœuf et de préparations de viande de porc et sur des échantillons de viande hachée de bœuf ou de veau.

La détection d'*E. coli* BLSE a été également réalisée sur les produits de la pêche (section 5.5.2.3.1.2)

#### 3.3.1.1 Détection dans la viande de porc/ bœuf/veau et dans le filet américain

En 2015, dans le cadre de la détection des *E. coli* productrices de  $\beta$ -lactamases dans des matrices d'origine animale, une méthode qualitative (présence/absence) a été utilisée sur les viandes de porc, veau et bœuf, filet américain et les produits de la pêche.

Cette méthode est basée sur la méthode décrite dans la décision européenne 2013/652/EU.

Le milieu utilisé est McConkey supplémenté avec céfotaxime (CTX, 1 mg/L) (Biorad, prêt-à-l'emploi) pour la détection d'*E. coli* ESBL et AmpC et CarbaSmart (BioMérieux) pour la détection des carbapénémases.

Les résultats sont illustrés dans le tableau.

Pour le filet américain, 21 échantillons ont été détectés positif mais seulement 18 isolats ont été confirmés en tant que BLSE. Pour les viandes hachées de porc/veau/bœuf, 67 ont été détectés positif mais seulement 64 ont été confirmés en tant que BLSE (**tableau 14**). Le nombre d'*E. coli* isolées des différentes matrices dans le sous-groupe porc/veau/bœuf est détaillé dans le tableau 23.

**Tableau 14** : Détection d'*E. coli* ESBL dans des matrices d'origine animale

	Filet américain	Porc/veau/Boeuf
Nombre d'échantillons	297	365
<i>E. coli</i> ESBL	18	64
% échantillons positif pour <i>E. coli</i> ESBL	6.06	17.53

#### 3.3.1.2 Détection d'*E. coli* BLSE/AmpC et/ou carbapénémase dans les produits de la pêche

En 2015, 101 échantillons de produits de la pêche ont été analysés pour la détection d'*E. coli* BLSE/AmpC et carbapénémases. Les résultats sont détaillés dans le **tableau 15**. Trois échantillons ont été détectés positif. Un provenant d'un poisson cartilagineux et 2 de crustacés. Pour les produits de la pêche positifs, l'origine des échantillons étaient de provenance étrangère, notamment du Vietnam et d'Inde.

**Tableau 15** : Détection d'*E. coli* ESBL dans les produits de la pêche

	Produits de la pêche
Nombre d'échantillons	101
<i>E. coli</i> ESBL	3
% échantillons positif pour <i>E. coli</i> ESBL	2.97



### 3.3.1.3 Dénombrement d'*E. coli* BLSE dans la viande de volaille

En 2015, dans le cadre du dénombrement des *E. coli* productrices de  $\beta$ -lactamases dans la viande de volaille, une méthode quantitative a été utilisée. Au total, 591 échantillons ont été analysés par l'ISP, LFSAGX et FLVVM pour le dénombrement d'*E. coli* BLSE dans la viande de volaille. La méthode de dénombrement utilisée pour la viande de volaille est basée sur la norme ISO16649-2. Le milieu utilisé est TBX supplémenté à la céfotaxime (CTX, 1 mg/L) (Biorad). Sur les 591 échantillons, 206 sont testés positif avec une limite de détection > 10cfu/g. Les résultats détaillés par section sont illustrés dans le **tableau 16**.

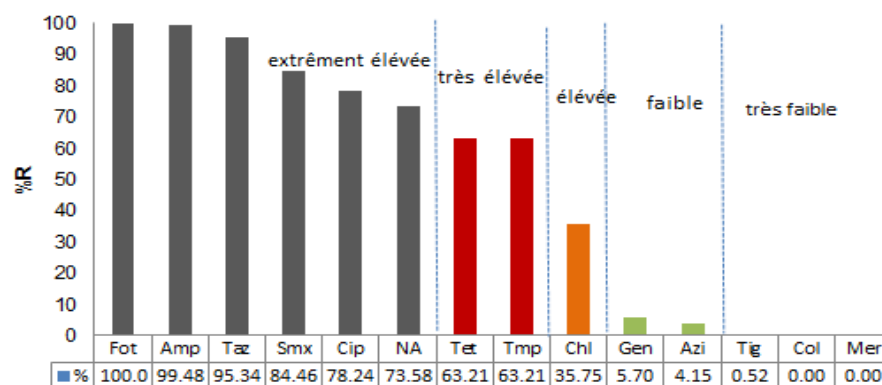
**Tableau 16:** Dénombrement d'*E. coli* ESBL dans la viande de volaille

	Poulet de chair	Viandes découpées	Volailles entières	total
ESBL+	103	68	35	206
ESBL-	101	228	57	385
Total	204	296	92	591
% ESBL+	50.49	22.97	38.04	34.86

### 3.3.2 Surveillance spécifique des bactéries *E. coli* productrices de BLSE, d'AmpC ou de carbapénémases dans les viandes de volaille

En 2015, suite à la méthode décrite dans la décision européenne 2013/652/UE, tous les isolats présentant une résistance à une céphalosporine de troisième génération sont considérés comme *E. coli* productrice de  $\beta$ -lactamases présumés et sont analysés avec le premier panel d'agents antimicrobiens conformément au tableau 1a.

Au total des 206 isolats, 193 isolés de la viande de volaille ont été confirmés comme BLSE, c'est-à-dire résistants aux céphalosporines de troisième génération. Ils ont ensuite été testés pour déterminer leur résistance aux antimicrobiens. Le taux de résistance est illustré dans la figure 11. Pour les isolats confirmés comme BLSE, la résistance au sulfaméthoxazole, ciprofloxacine, acide nalidixique est extrêmement élevée, très élevée pour la tétracycline et le triméthoprim, élevée pour le chloramphénicol et faible pour la gentamicine et l'azithromycine. Un seul isolat est résistant à la tigécycline.



**Figure 10:** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolés de la volaille (n=193)

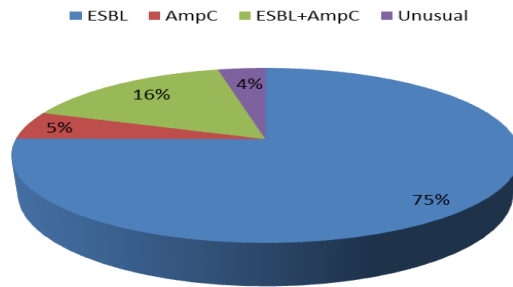
Tout isolat d'*E. coli* affichant une résistance à la céfotaxime, à la ceftazidime ou au méropénème devait être soumis à analyse du deuxième panel (EUVSEC2) et interprété selon les critères de l'EFSA 2012 (**Tableau 17**). Le deuxième panel permet une classification précise des isolats d'*E. coli* présentant une résistance aux céphalosporines de la troisième génération.



**Tableau 17.** Critères de classification des  $\beta$ -lactames\*.

classification	Description du phénotype
BLSE présumé	Test de synergie positif, sensible à la céfoxitine, résistant au céfépime
BLSE+AmpC présumé	Test de synergie positif ou négatif, résistant à la céfoxitine et au céfépime
AmpC	Test de synergie négatif, résistant à la céfoxitine et susceptible au céfépime
Carbapénémases présumé	Résistant au méropénème
Unusual	Tous les autres combinaisons

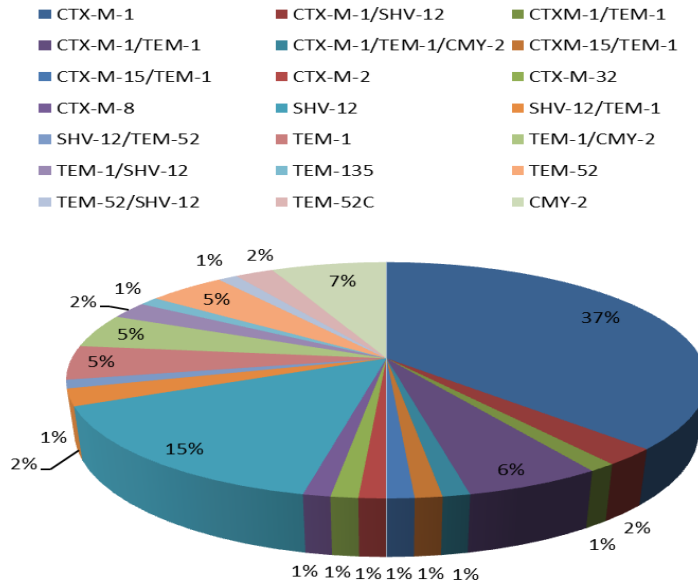
\*Selon EFSA, 2012.



**Figure 11 :** Distribution phénotypique des *E. coli* productrices d'ESBL, AmpC ou carbapénémase isolées de la volaille (n=193).

Les résultats montrent une prédominance de *E. coli*  $\beta$ -lactamase du type BLSE (75%) chez la volaille suivi du phénotype combiné du type BLSE+AmpC (16%) (figure 11). Pour les isolats ayant un phénotype du type  $\beta$ -lactamase, la co-résistance au sulfaméthoxazole, triméthoprim et tétracycline est très fréquemment rencontrée. Il faut noter que 78% (151/193) des isolats producteurs de  $\beta$ -lactamases présentent une co-résistance au ciprofloxacine et 4.14% (8/193) une co-résistance également à l'azithromycine. Aucune co-résistance à la colistine, tigécycline et méropénème n'a été remarquée pour ces isolats.

Des 193 souches, 86 ont été séquencées. La sélection de souches est représentative de toute l'année 2015 et représente des souches collectées et isolées tout au long de l'année. La distribution des gènes est illustrée dans la figure 12.



**Figure 12 :** Distribution génotypique des gènes de résistance chez *E. coli* isolées de la viande de volaille.

La famille la plus prédominante dans la viande de volaille est la CTX-M-1, comme les années précédentes. Après la CTX-M-1, pour les BLSE avec un seul gène présent, le SHV-12 est le plus prédominant. La combinaison la plus courante de deux gènes de résistance chez les BLSE est CTX-M-1/TEM-1 suivi de SHV-12/TEM-1 (**Tableau 18**).

**Tableau 18.** Distribution génotypique des gènes responsables de la résistance chez les *E. coli* BLSE/AmpC isolées de la viande de volaille

Gène de résistance	n	%
CTX-M-1	32	37.21
CTX-M-1/SHV-12	2	2.33
CTXM-1/TEM-1	1	1.16
CTX-M-1/TEM-1	5	5.81
CTX-M-1/TEM-1/CMY-2	1	1.16
CTXM-15/TEM-1	1	1.16
CTX-M-15/TEM-1	1	1.16
CTX-M-2	1	1.16
CTX-M-32	1	1.16
CTX-M-8	1	1.16
SHV-12	13	15.12
SHV-12/TEM-1	2	2.33
SHV-12/TEM-52	1	1.16
TEM-1	4	4.65
TEM-1/CMY-2	4	4.65
TEM-1/SHV-12	2	2.33
TEM-135	1	1.16
TEM-52	4	4.65
TEM-52/SHV-12	1	1.16



TEM-52C	2	2.33
CMY-2	6	6.98
Total	86	100.00

### 3.3.3 Surveillance spécifique des bactéries *E. coli* productrices de BLSE, d'AmpC ou de carbapénémases dans les viandes fraîches de bovine, de veau, et de porc

Afin de pouvoir détecter une différence au niveau de profil de résistance aux antimicrobiens entre les isolats d'*E. coli* BLSE prélevés de viandes fraîches et ceux isolés de préparation de viandes, une analyse séparée a été réalisée par chaque catégorie d'échantillonnage et par matrice. C'est-à-dire qu'une comparaison entre viandes fraîches (3.3.3) et viandes préparées à partir de la viande de porc (3.3.4) pourrait être réalisée. Egalement une comparaison entre viandes fraîches bovin (3.3.3) et viandes préparées à partir de la viande de bœuf/veau (3.3.4) pourrait être réalisée. Le filet américain, ne rentre pas dans ces deux catégories de préparations et il a fait l'objet d'analyse séparée (3.3.5).

Tous les *E. coli* BLSE isolées de la viande de bœuf, de veau et de porc fraîches qui ont fait partie du programme EU-AMR 2015 ont été testées pour leur sensibilité aux antimicrobiens, panel 1 (Tableau 1a) et panel 2 (Tableau 1b) selon la décision Européenne.

Au total en 2015, 13 isolats prélevés de la viande bovine fraîche (de veau et de bœuf) ont été testés. Un isolat n'est pas confirmé comme BLSE, il est sensible à tous les antibiotiques testés et il a donc été exclu de l'analyse. La figure 13 illustre la résistance des isolats confirmés en tant que BLSE prélevés de la viande de bovin fraîche aux antimicrobiens du premier panel.

La résistance au sulfaméthoxazole est extrêmement élevée, très élevée pour la tétracycline, élevée pour la ciprofloxacine, l'acide nalidixique, triméthoprim et le chloramphénicol, faible pour la gentamicine et l'azithromycine. Aucune résistance à la colistine, au méropénème et à la tigécycline n'a pas été détectée.

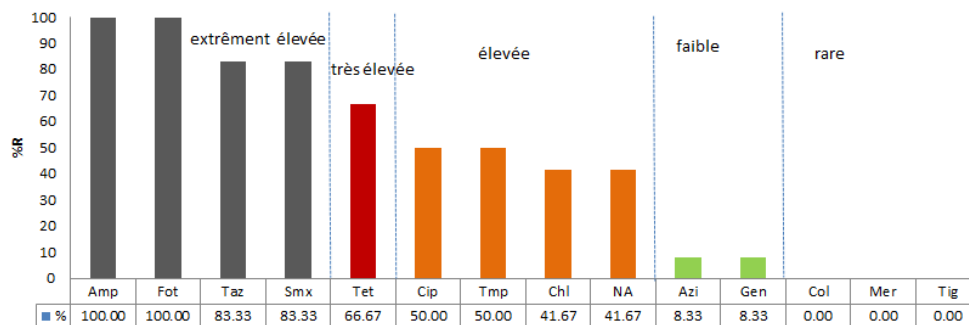
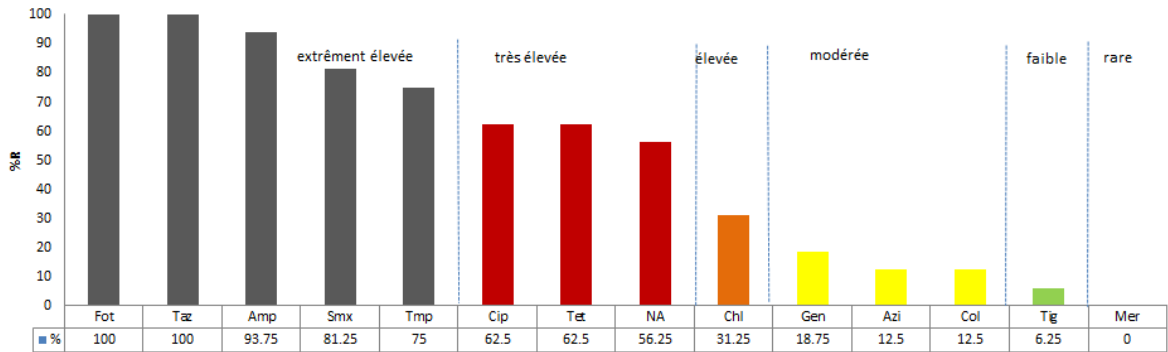
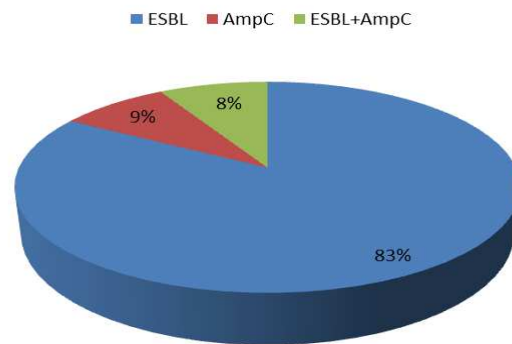


Figure 13 : Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de la viande de bovin fraîche (n=12)

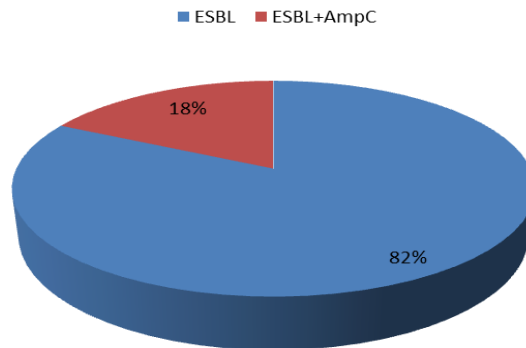
Pour les isolats confirmés comme BLSE isolés de la viande fraîche porcine (figure 14), la résistance au sulfaméthoxazole et au triméthoprim est extrêmement élevée, très élevée pour la ciprofloxacine, l'acide nalidixique et la tétracycline, élevée pour le chloramphénicol, modérée pour la gentamicine, l'azithromycine et la colistine et faible pour la tigécycline. Le seul antimicrobien pour lequel aucun isolat n'est résistant est le méropénème.



**Figure 14 :** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de viande fraîche porcine (n=16)



**Figure 15 :** La distribution du phénotype dans la viande fraîche bovine (n=12)



**Figure 16 :** La distribution du phénotype dans la viande fraîche de porc (n=16)

La distribution des phénotypes dans les viandes fraîches bovine et porcine après avoir fait le deuxième panel d'antimicrobiens est détaillé dans la **figure 15** et **16** respectivement. Le phénotype prédominant est le type BLSE (82%), comme chez la volaille et le filet américain. Chez la viande fraîche bovine, tous les isolats excepté un montrent un profil multi-résistant. En plus de la résistance aux céphalosporines (phénotype du type  $\beta$ -lactamase (BLSE, BLSE+AmpC)), la co-résistance au sulfaméthoxazole, tétracycline et triméthoprime est rencontrée dans la moitié des isolats et 41% (5 de 12) sont aussi résistants aux quinolones. Un isolat a montré un profil plus particulier avec en plus une co-résistance à l'azithromycine (AmpAziFotTazChlCipNalTet).



Dans la viande fraîche porcine, tous les isolats montrent un profil multi-résistant. En plus de la résistance aux céphalosporines, la co-résistance au sulfaméthoxazole, tétracycline et triméthoprim est fréquemment rencontrée (62.5 % - 10 sur 16). La moitié des isolats (8 sur 16) montrent une co-résistance au sulfaméthoxazole, tétracycline, triméthoprim et quinolones. Il faut noter deux isolats multi-résistants qui montrent un profil de résistance particulier : un avec une co-résistance aux quinolones et à la colistine (AmpFotTazChlCipColNalSmxTetTmp) et un avec une résistance à tous les antibiotiques testés y compris l'azithromycine et tigécycline (AmpAziFotTazChlCipColNalSmxTetTigTmp), excepté le méropénème.

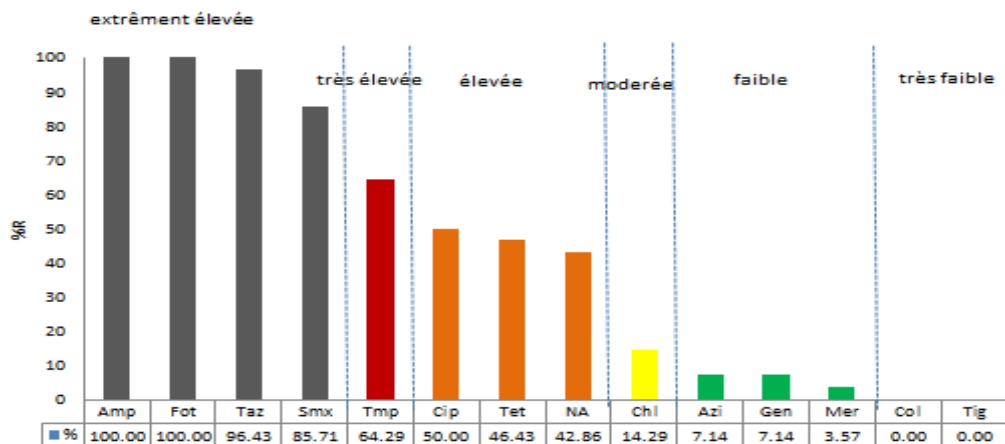
### 3.3.4 Surveillance spécifique des bactéries *E. coli* productrices de BLSE, d'AmpC ou de carbapénémases dans les préparations de viandes bovine, de veau, et porcine

Pour les 28 isolats confirmés comme BLSE isolés de préparation de viande porcine, la résistance au sulfaméthoxazole est extrêmement élevée, très élevée pour le triméthoprim, élevée pour la ciprofloxacine, l'acide nalidixique et la tétracycline, modérée pour le chloramphénicol, faible pour la gentamicine, l'azithromycine et le méropénème. Aucun isolat n'est résistant à la colistine et à la tigécycline. Les différences par rapport à la viande de porc fraîches le plus notables sont la détection de la résistance au meropénème, et la sensibilité à la tigécycline et à la colistine.

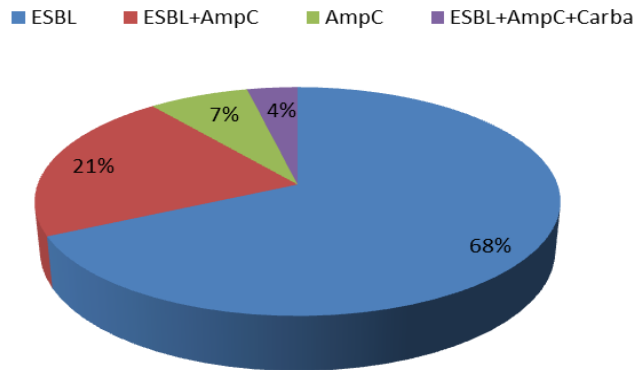
La distribution des phénotypes dans la préparation de viandes porcine après avoir fait le deuxième panel d'antimicrobiens est détaillé dans la **figure 17**. Le phénotype prédominant est le type BLSE (68%), mais par rapport aux viandes fraîches une plus grande diversité de phénotypes est rencontrée et les phénotypes combiné ESBL+AmpC+Carbapénémase est présente dans 4%.

Le fait le plus remarquable et la différence plus notable avec les viande de porc fraîches est la détection pour la première fois d'un carbapénémase présumé. Cet isolat, obtenu à partir de la préparation de la viande de porc, montre un profil de résistance du type AmpFotTazCipGenMerNalSmxTmp.

Cette souche a été confirmée comme productrice de carbapénémases, avec un phénotype combiné du type BLSE+Carbapénémases. Elle pousse sur le milieu spécifique CarbaSmart et elle a été génotypée. Le génotypage et le séquençage ont révélé la présence d'un gène de la famille de métalobetalactamases VIM-1, un gène ESBL de la famille SHV-129 et un gène AmpC de la famille CMY-123.



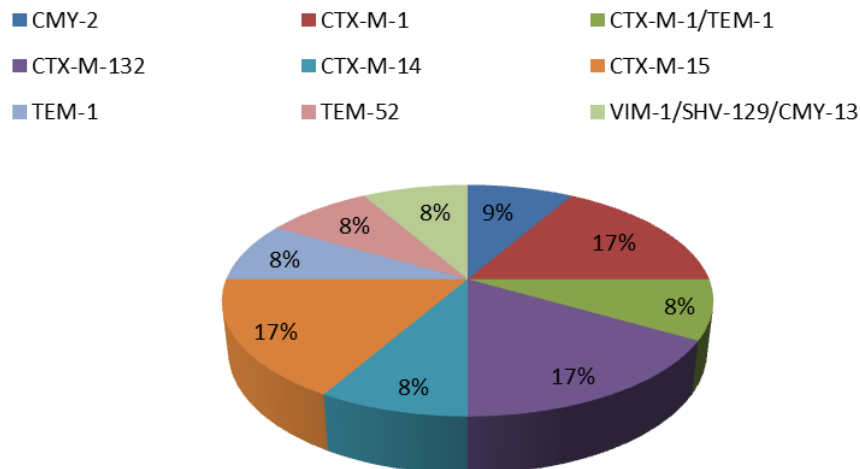
**Figure 17** : Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de préparations de viandes porcine (n=28)



**Figure 18 :** Distribution phénotypique associée aux  $\beta$ -lactamases chez *E. coli* isolées de préparations de viandes porcine (n=28)

En total, 12 isolats ont été genotypés et l'isolat avec une résistance au méropénème a été analysé également par NGS. La distribution de gènes de résistance est montré dans la **figure 19**.

L'isolat résistant aux carbapénéms a été confirmé par NGS et la présence du gène VIM-1 a été confirmé également.



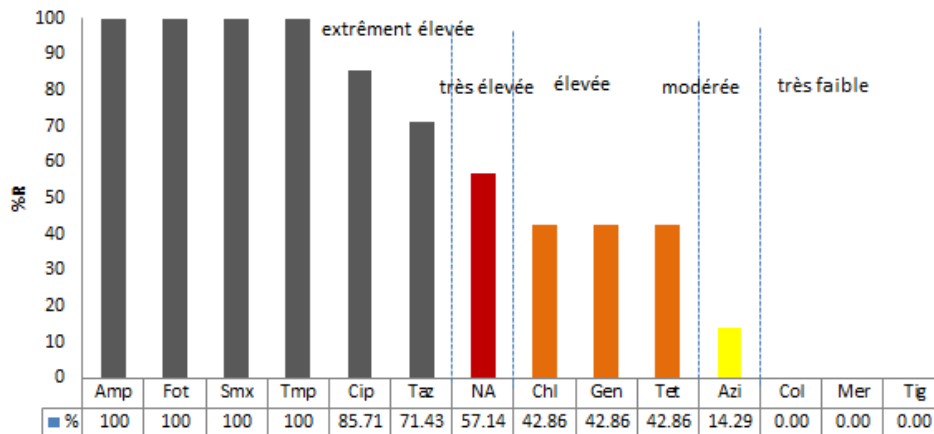
**Figure 19 :** Distribution génotypique associée aux  $\beta$ -lactamases chez *E. coli* isolées de préparations de viandes porcine (n=12)

Pour les 7 isolats *E. coli* BLSE isolés de préparation de viande bovin, la résistance à tous les antibiotiques sauf l'azithromycine, la colistin, le méropénème et la tigécycline étaient entre extrêmement élevée et élevée (**figure 20**). Par rapport à la viande de bovin fraîches un patron similaire de résistance se présente excepte pour le triméthoprim, la ciprofloxacine, l'acide





nalidixique et l'azythromycine avec une résistance remarquablement plus élevée chez les isolats prélevés de préparations de viandes bovin.



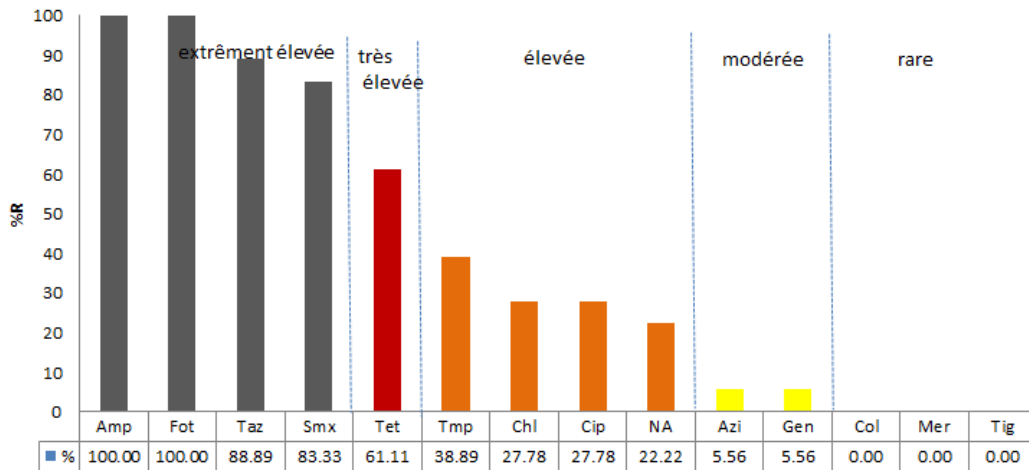
**Figure 20** : Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de préparations de viandes bovin (n=7)

Les résultats du deuxième panel d'antimicrobiens ont montré que le 71.43 % (5 sur 7) d'isolats présentent un phénotype du type BLSE et 28.57% (2 sur 7) un phénotype du type AmpC. Seulement 4 isolats ont été génotypés et tous portent le gène de résistance CTX-M-1 (n=2) seule ou combiné avec TEM-1 (n=2).

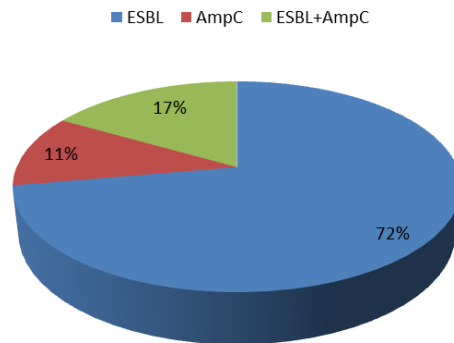
### 3.3.5 Surveillance spécifique des bactéries *E. coli* productrices de BLSE, d'AmpC ou de carbapénémases dans le filet américain

Les *E. coli* BLSE isolées de la viande hachée bovine (haché de bœuf, filet américain) ont été testées pour leur sensibilité aux antimicrobiens, panel 1 et panel 2 conformément au tableau 26 et 27 respectivement.

Au total en 2015, parmi 20 isolats testés pour le premier panel d'antimicrobiens, 2 ne sont pas un BLSE. Ils ont donc montré une sensibilité à tous les antimicrobiens testés. Ces 2 isolats n'ont pas été repris dans cette analyse. Pour les 18 isolats confirmés comme BLSE isolés du filet américain, la résistance au sulfaméthoxazole est extrêmement élevée, très élevée pour la tétracycline, élevée pour les triméthoprime, chloramphénicol, quinolones et modérée pour l'azythromycine et la gentamicine. Il n'y a pas de résistance détectée pour la colistine, le méropénème et la tigécycline (**figure 21**).



**Figure 21:** Résistance aux antimicrobiens chez les *E. coli* isolées du filet américain (n=18)



**Figure 22:** Distribution phénotypique chez les *E. coli* isolées du filet américain (n=18)

Comme illustré dans la **figure 22**, le phénotype BLSE est prédominant, suivi du phénotype combiné ESBL+AmpC. Pour le filet américain, tous les isolats sauf un montrent un profil multi-résistant. En plus de la résistance aux céphalosporines (phénotype du type  $\beta$ -lactamase (BLSE, AmpC, BLSE+AmpC)), la co-résistance aux quinolones a été détectée chez 27.7% des isolats (5 sur 18). La résistance aux sulfaméthoxazole, triméthoprim et tétracycline a été retrouvée chez tous les isolats (sauf un) seule ou en combinaison. Un isolat montre un profil de résistance plus particulier avec une multi-résistance qui inclut aussi l'azithromycine (AmpAziFotChlCipGenNaISmxTetTmp).

Parmi les 18 isolats, 13 ont été génotypés et séquencés. La distribution génotypique est détaillée sur le **Tableau 19**.

**Tableau 19.** Distribution génotypique des gènes responsables de la résistance chez les *E. coli* BLSE/AmpC isolées du filet américain

Gènes	n	%
CMY-2	2	15.38
CTX-M-1	7	53.85
CTX-M-15	1	7.69
Pas détecté	3	23.08



Le plus étonnant est que pour 3 isolats (23.08%), aucun gène de résistance n'a pu être détecté. Il s'agit de 2 isolats avec un phénotype BLSE et 1 isolat avec un phénotype AmpC. Ce résultat peut indiquer que d'autres mécanismes de résistance peuvent exister, comme d'autres gènes moins fréquemment rencontrés et non testés en routine ou des changements physiologiques comme l'altération de la perméabilité de la membrane bactérienne.



## 4 Liste des Figures

- Figure 1 :** Taux de résistance aux antimicrobiens chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille en 2015.
- Figure 2 :** Evolution de la résistance chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille.
- Figure 3 :** Taux de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella* spp. en 2015
- Figure 4 :** Taux de résistance aux antimicrobiens pour les sérovars le plus importants chez *Salmonella* spp. en 2015
- Figure 5 :** Taux de résistance aux antimicrobiens pour les sérovars le plus importants chez *Salmonella* spp. en 2015
- Figure 6 :** Distribution des sérovars chez *Salmonella* spp. provenant de carcasses de porc prélevés dans le cadre d programme EU-AMR
- Figure 7 :** Pourcentage de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella* spp. provenant du programme EU-AMR (n=188) en 2015.
- Figure 8 :** Pourcentage de résistance à une famille (R1) ou plusieurs familles d'antimicrobiens (R2-R6) des sérovars les plus pertinents chez *Salmonella* spp. provenant du programme EU-AMR
- Figure 9 :** Nombre d'isolats résistants à une (R1) ou plusieurs (R2-R6) antimicrobiens des sérovars les plus pertinents chez *Salmonella* spp. provenant du programme EU-AMR
- Figure 10:** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolés de la volaille (n=193)
- Figure 11 :** Distribution phénotypique des *E. coli* productrices d'ESBL, AmpC ou carbapénémase isolées de la volaille (n=193).
- Figure 12 :** Distribution génotypique des gènes de résistance chez *E. coli* isolées de la viande de volaille.
- Figure 13 :** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de la viande de bovin fraîche (n=12)
- Figure 14 :** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de viande fraîche porcine (n=16)
- Figure 15 :** La distribution du phénotype dans la viande fraîche bovine (n=12)
- Figure 16 :** La distribution du phénotype dans la viande fraîche de porc (n=16)
- Figure 17 :** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de préparations de viandes porcine (n=28)
- Figure 18 :** Distribution phénotypique associée aux  $\beta$ -lactamases chez *E. coli* isolées de préparations de viandes porcine (n=28)
- Figure 19 :** Distribution génotypique associée aux  $\beta$ -lactamases chez *E. coli* isolées de préparations de viandes porcine (n=12)
- Figure 20 :** Pourcentage de résistance au premier panel d'agents antimicrobiens chez *E. coli* isolées de préparations de viandes bovin (n=7)
- Figure 21 :** Résistance aux antimicrobiens chez les *E. coli* isolées du filet américain (n=18)
- Figure 22 :** Distribution phénotypique chez les *E. coli* isolées du filet américain (n=18)

## 5 Liste des Tableaux

- Tableau 1a:** *E. coli*, *Salmonella* spp.: Panel de substances antimicrobiennes incluses dans la surveillance de la RAM (EUVSEC), seuils de résistance selon EUCAST
- Tableau 1b:** *E. coli*, *Salmonella* spp.: Panel de substances antimicrobiennes incluses dans la surveillance de la RAM (EUVSEC2), seuils de résistance selon EUCAST
- Tableau 2:** *Campylobacter*: Panel de substances antimicrobiennes incluses dans la surveillance de la RAM, seuils de résistance selon EUCAST
- Tableau 3 :** Nombre d'isolats et pourcentage de résistance aux antimicrobiens (n=386)
- Tableau 4 :** Phénotypes associés à la résistance chez *C. jejuni*
- Tableau 5 :** Taux de résistance à 1 ou plusieurs familles d'antibiotiques
- Tableau 6 :** Comparaison du taux de résistance chez *C. jejuni* isolés de la viande de volaille en 2014 et 2015.
- Tableau 7 :** Sérovars rencontrés en 2015 dans le programme Salmonella Food
- Tableau 8 :** Taux de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella* spp. (n=241)



- Tableau 9** : Profil de résistance chez *S. Enteritidis*.  
**Tableau 10** : Profil de résistance chez *S. Paratyphi B*.  
**Tableau 11** : Profil de résistance chez *S. Infantis*.  
**Tableau 12** : Nombre d'isolats de *Salmonella* dans le programme EU-AMR.  
**Tableau 13** : Taux de résistance aux antimicrobiens chez *Salmonella* spp. (n=188) provenant du programme EU-AMR  
**Tableau 14** : Détection d'*E. coli* ESBL dans des matrices d'origine animale  
**Tableau 15** : Détection d'*E. coli* ESBL dans les produits de la pêche  
**Tableau 16**: Dénombrement d'*E. coli* ESBL dans la viande de volaille  
**Tableau 17**. Critères de classification des  $\beta$ -lactames\*.  
**Tableau 18**. Distribution génotypique des gènes responsables de la résistance chez les *E. coli* BLSE/AmpC isolées de la viande de volaille  
**Tableau 19**. Distribution génotypique des gènes responsables de la résistance chez les *E. coli* BLSE/AmpC isolées du filet américain

## 6 Abréviations

RAM: Résistance aux antimicrobiens  
AMP : Ampicilline  
NAL : Acide Nalidixique  
CIP : Ciprofloxacine  
TET : Tétracycline  
COL : Colistine  
GEN : Gentamicine  
TRIM : Triméthoprim  
SUL : Sulfaméthoxazole  
CHL : Chloramphénicol  
AZT : Azithromycine  
TIG : Tigécycline  
FOX : Céfoxitin  
FOT Céfotaxime  
TAZ : ceftazidime  
FED : Céfépime  
FOT/Cl : Cefotaxime+clavulanic acid  
TAZ/CL : ceftazidime+clavulanic acid  
MER : Méropénème  
TEM : Temocilline  
IMI : Imipénèm  
ERT : Ertapénème  
NRL : Nationaal referentielaboratorium  
EU-RL : Europees referentie laboratorium  
ESBL expanded spectrum Beta lactamase  
BLSE : Bétalactamases à spectre étendu  
MIC : Minimale inhibitorische concentratie  
CMI : Concentration minimale inhibitrice  
CTX, TEM, SHV: different familles de genes responsables de la resistance aux  $\beta$ -lactams, cefotaxime (CTX) , first plasmid-mediated  $\beta$ -lactamase (TEM), sulphhydryl variable (SHV)  
AmpC:

## 7 Références

Decision 2013/652/EU on the monitoring and reporting of antimicrobial resistance in zoonotic and commensal bacteria. Official Journal of the European Union 14.11.2013  
EURL-AR. List of primers for detection of antimicrobial resistance genes. <http://www.crl-ar.eu/201-resources.htm#primer>  
European Food Safety Authority; Technical specifications on the harmonised monitoring and reporting of antimicrobial resistance in *Salmonella*, *Campylobacter* and indicator *Escherichia coli* and *Enterococcus* spp. Bacteria transmitted through food. EFSA Journal 2012;



La résistance antimicrobienne chez les *E. coli* commensales, *Campylobacter spp.* et *Salmonella spp.* Isolés des carcasses et de la viande de volaille, de bœuf et de porc. Rapport 2015.

10(6):2742. [64 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2742. Available

online:[www.efsa.europa.eu/efsajournal](http://www.efsa.europa.eu/efsajournal)

Lactamase Classification and Amino Acid Sequences for TEM, SHV and OXA Extended-Spectrum and Inhibitor Resistant Enzymes. <http://www.lahey.org/studies/>

## Remerciements

Ce travail a été financé par le FAVV-AFSCA.

© Institut Scientifique de Santé Publique | Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid, Bruxelles 2015.  
Ce rapport ne peut être reproduit, publié ou distribué sans l'accord du WIV-ISP.