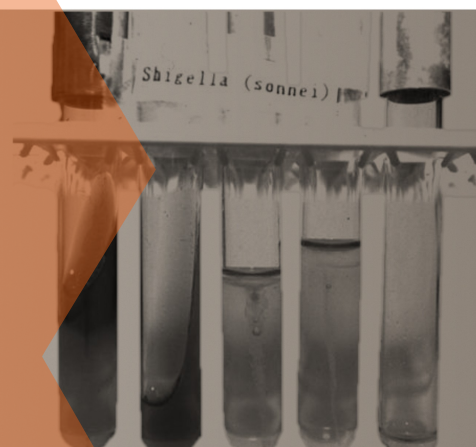
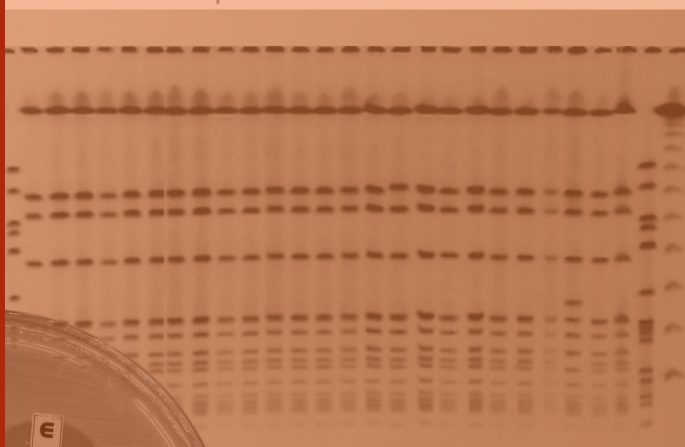
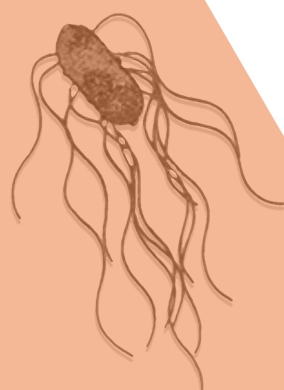


2014

# RAPPORT ANNUEL

## Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella*



Souches de *Salmonella* et *Shigella*  
isolées en Belgique en 2014

# Données de surveillance du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella*, Belgique 2014

**RAPPORT 2014**

DO Maladies transmissibles et  
infectieuses  
Maladies Bactériennes

Rue J. Wytsman 14  
1050 Bruxelles | Belgique

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



## Maladies Bactériennes | septembre 2015 | Bruxelles, Belgique

N° de référence interne : CNRSS 2015

N° de dépôt : D/2015/2505/51

### Auteurs

Réalisé par le Dr Sc. S. Bertrand, Dr R. Vanhoof et Dr W. Mattheus

Avec la collaboration technique de D. Baeyens, F., C. Wildemauwe, J. Dewit, H. Steenhaut, et G Dupont, G.

Zahra Boukouchi, Maïté Boutry et M. Thirionet (CNRSS - Epidémiologie moléculaire, Bruxelles).

Traduction et mise en page : S. Bertrand

Tél : +32 642 50 82

Fax : +32 642 52 40

e-mail : [sophie.bertrand@wiv-isp.be](mailto:sophie.bertrand@wiv-isp.be)

Le rapport est aussi disponible en format pdf à l'adresse : <http://bacterio.wiv-isp.be/>

---

Le projet est financièrement soutenu par

*SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement – Communautés*





## Remerciements

Nous adressons nos remerciements aux Inspecteurs d'Hygiène qui mènent les enquêtes auprès des patients, ainsi qu'aux laboratoires de microbiologie qui, par l'envoi des souches, contribuent à la surveillance de ces pathogènes.

Nous remercions également l'Agence pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA).



## Sommaire

---

<b>POINTS ESSENTIELS POUR LES <i>SALMONELLA</i> HUMAINES .....</b>	<b>5</b>
<b>POINTS ESSENTIELS POUR LES <i>SHIGELLA</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Introduction .....</b>	<b>6</b>
1.1. Objectifs .....	6
1.2. Qualité .....	6
<b>2. Méthodologie et matériel .....</b>	<b>7</b>
2.1. Définition de cas .....	7
2.2. Collecte des isolats .....	7
2.3. Taxonomie des genres <i>Salmonella</i> et <i>Shigella</i> .....	7
2.4. Le sérotypage .....	7
2.5. Résistance aux antibiotiques .....	8
2.6. Le typage par la technique MLVA .....	8
<b>3. Résultats .....</b>	<b>10</b>
3.1. <i>Salmonella</i> d'origine humaine .....	10
3.1.1. <i>Salmonella</i> : Collecte des isolats .....	10
3.1.2. <i>Salmonella</i> : Souches et nature des prélèvements .....	10
3.1.3. <i>Salmonella</i> : Répartition par séro groupe et principaux sérovars .....	11
3.1.4. <i>Salmonella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2014 .....	16
3.1.5. <i>Salmonella</i> : Répartition par âge et par sexe .....	18
3.1.6. <i>Salmonella</i> : Présence saisonnière .....	19
3.1.7. <i>Salmonella</i> : Bactériémies .....	20
3.1.8. <i>Salmonella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger .....	21
3.1.9. <i>Salmonella</i> : Tendances (1994-2014) .....	22
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Surveillance de la résistance aux antibiotiques .....	24
3.1.11. <i>Salmonella</i> : Typage par la technique MLVA .....	28
3.2. <i>Shigella</i> .....	30
3.2.1. <i>Shigella</i> : Collecte des isolats .....	30
3.2.2. <i>Shigella</i> : Souches et nature des prélèvements .....	30
3.2.3. <i>Shigella</i> : Répartition par sérotype .....	31
3.2.4. <i>Shigella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2014 .....	31
3.2.5. <i>Shigella</i> : Répartition par âge et par sexe .....	32
3.2.6. <i>Shigella</i> : Présence saisonnière .....	34
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendances (1999-2014) .....	34
3.2.9. <i>Shigella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger .....	36
3.2.10. <i>Shigella</i> : Résistance aux antibiotiques .....	37
<b>Références .....</b>	<b>38</b>



## POINTS ESSENTIELS POUR LES *SALMONELLA* HUMAINES

- **En 2014, 3136 souches de *Salmonella* humaines isolées de 2969 patients** ont été reçues par le CNRSS en Belgique.
- **Le nombre de salmonelloses s'est stabilisé par rapport à celui de l'année dernière.**
- Enteritidis est le deuxième sérovar le plus fréquent (15,5% des souches de *Salmonella*), le premier étant Typhimurium (59,9% des souches).
- **Les sérovars Typhimurium et Virchow présentaient un taux de résistance élevé;** multirésistance ( $\geq 4$  antibiotiques) observée respectivement dans 43,4 % et 30,0 % des cas. Au contraire, la grande majorité des isolats testés chez le sérovar Enteritidis (74,1 %) est sensible à tous les antibiotiques testés.
- Parmi les souches *Salmonella* Enteritidis, 31,7% présentent le profil MLVA majoritaire en Belgique (3/10/5/4/1).
- Parmi le sérovar Typhimurium, 123 profils MLVA différents ont été détectés en 2014 sur 397 souches testées. Le profil majoritaire est le 3/13/9/-/0211 (8,8% des isolats).

## POINTS ESSENTIELS POUR LES *SHIGELLA*

- **En 2014, 402 souches de *Shigella*** ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
- **67,8 % des cas sont dus à l'espèce *sonnei*.**
- 74,8 % des isolats de *S. sonnei* sont résistants au cotrimoxazole (association triméthoprine + sulfaméthoxazole).



# 1. Introduction

## 1.1. Objectifs

La principale mission du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella* (CNRSS) est d'assurer une surveillance épidémiologique des infections humaines à *Salmonella* / *Shigella*. Cette surveillance s'effectue dans le but de détecter le plus rapidement possible les épidémies, ainsi que leur(s) foyer(s), et sur le plus long terme, d'évaluer les tendances évolutives spatiales et temporelles de ces deux germes.

D'autres salmonelles, notamment celles isolées des denrées alimentaires à destination humaine, sont également sérotypées, ce qui permet d'établir un lien éventuel entre la source de contamination et l'épidémie humaine. La surveillance épidémiologique des 2 sérotypes prédominants (*S. Enteritidis* et *S. Typhimurium*) est complétée par le sous-typage Multi Locus Variable Analyses (MLVA).

Le CNRSS effectue également la surveillance de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens.

L'ensemble de ces missions de surveillance est assuré conjointement avec le programme « Maladies Infectieuses au sein de la population générale » de l'ISP qui reçoit mensuellement du CNRSS le relevé des infections humaines confirmées à salmonelles et shigelles. Ces données sont ensuite transmises au réseau Foodborne and Water Diseases<sup>1</sup> (Réseau européen des infections entériques subventionné par la Commission européenne, ECDC). Les données épidémiologiques sont également accessibles aux inspecteurs de santé des Communautés sur un serveur de l'ISP à accès restreint.

D'autre part, dès qu'une épidémie est suspectée, le Centre en informe le programme « Maladies Infectieuses au sein de la population générale » qui se charge d'obtenir les autorisations nécessaires afin de mener une enquête auprès des patients affectés et prévient également l'AFSCA pour la recherche d'aliments contaminés. Cette surveillance permet de contrôler les épidémies, d'adapter les mesures de prévention et finalement d'évaluer les différentes actions entreprises en faveur de la santé humaine et de la protection du consommateur.

## 1.2. Qualité

Depuis plus de 40 ans, le Centre a toujours poursuivi le maintien d'un haut standard de qualité tant au niveau de ses analyses, que dans ses études épidémiologiques et sa production de rapports dans un esprit de satisfaction de ses correspondants et clients. Afin d'officialiser ce standard de qualité, le Centre a introduit en 2003 un système de qualité officiel sur base de la norme NBN en ISO/IEC 17025 et est accrédité depuis le 22 juin 2004. Depuis juin 2013, l'ensemble des tests de typage et de sous-typage moléculaires sont également accrédités selon la norme ISO 15189.

Ce système garantit la rigueur et la validité des protocoles appliqués, la traçabilité des résultats d'analyse, la confidentialité des résultats et l'indépendance technique du laboratoire de toute influence externe sur les tests et résultats d'analyse.

Le système contribue également à l'établissement d'un climat de confiance entre le Centre, ses correspondants et ses clients grâce à la qualité des analyses réalisées.

Outre l'introduction de ce système de qualité officiel, le Centre a introduit l'utilisation des nouvelles technologies (biologie moléculaire, réseaux de communication) afin d'assurer et renforcer la compétence du Centre dans ses missions nationales et internationales de santé publique et de protection du consommateur.



## 2. Méthodologie et matériel

### 2.1. Définition de cas

Un cas de salmonellose ou de shigellose est un cas où une *Salmonella* ou une *Shigella* est isolée d'un prélèvement humain. Les cas peuvent être des malades ou des porteurs sains.

### 2.2. Collecte des isolats

Chaque isolement de *Salmonella* humaine et de *Shigella* effectué dans les laboratoires de biologie clinique du pays est envoyé sur base volontaire au CNRSS avec la fiche de renseignements sur la souche et son épidémiologie. Les caractères antigéniques déjà recherchés doivent être aussi mentionnés. En cas d'épidémie ou de toxi-infection alimentaire collective, seulement quelques souches provenant de différents malades doivent être envoyées en indiquant qu'il s'agit d'une épidémie et en mentionnant le nombre total de cas recensés.

### 2.3. Taxonomie des genres *Salmonella* et *Shigella*

Le genre *Salmonella* appartient à la famille des *Enterobacteriaceae* et contient deux espèces:

*S. enterica* (2557 sérovars) qui se subdivise en 6 sous espèces:

- 1) *S. enterica* sous espèce *enterica* (1531 sérovars) ou sous espèce I
- 2) *S. enterica* sous espèce *salamae* (505 sérovars) ou sous espèce II
- 3) *S. enterica* sous espèce *arizonae* (99 sérovars) ou sous espèce IIIa
- 4) *S. enterica* sous espèce *diarizonae* (336 sérovars) ou sous espèce IIIb
- 5) *S. enterica* sous espèce *houtenae* (73 sérovars) ou sous espèce IV
- 6) *S. enterica* sous espèce *indica* (13 sérovars) ou sous espèce VI

*S. bongori* (22 serovars)

Nombre de sérovars (2579) officiellement publiés dans la référence<sup>2</sup>: Formules antigéniques des sérovars de *Salmonella* (2007) 9ème édition.

Le genre *Shigella* appartient à la famille des *Enterobacteriaceae* et contient quatre espèces : *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* et *S. sonnei*. L'identification de ces quatre espèces est basée sur des caractères biochimiques et antigéniques. Chaque espèce est subdivisée en sérovars sur la base d'un facteur O caractéristique ; ceux-ci sont désignés par des chiffres arabes (parfois suivi d'une lettre ou simplement par une lettre chez certains variants de *S. flexneri*).

### 2.4. Le sérotypage

La détermination du sérotype des *Salmonella* se fait par la recherche des antigènes somatiques O, flagellaires H et de surface (Vi) selon le schéma de Kauffmann et White<sup>3</sup>. En cas de nécessité, des tests biochimiques complémentaires sont effectués pour confirmer l'identification ou différencier les différentes sous-espèces.





**Tableau 1.** Désignation des groupes O

Alphabétique	Actuelle	Alphabétique	Actuelle	Alphabétique	Actuelle
A	2	G1-G2	13	Q	39
B	4	H	6,14	R	40
C <sub>1</sub> -C <sub>4</sub>	6,7	I	16	S	41
C <sub>2</sub> -C <sub>3</sub>	8	J	17	T	42
D <sub>1</sub>	9	K	18	U	43
D <sub>2</sub>	9,46	L	21	V	44
D <sub>3</sub>	9,46,27	M	28	W	45
E <sub>1</sub> -E <sub>2</sub> -E <sub>3</sub>	3,10	N	30	X	47
E <sub>4</sub>	1,3,19	O	35	Y	48
F	11	P	38	Z	50

Les groupes O les premiers individualisés furent initialement désignés par les lettres de l'alphabet. Ayant utilisé toutes les lettres, il fut nécessaire de poursuivre par des chiffres (de 51 à 67). L'usage des chiffres est recommandé par rapport à l'usage des lettres qui sont encore provisoirement conservées entre parenthèses. Ex O:4 (B) ; O:18 (K) (Tableau 1).

La détermination du sérotype des *Shigella* se fait par la recherche des antigènes somatiques O. Des tests biochimiques complémentaires sont également effectués pour confirmer l'identification et différencier les différentes espèces et variétés<sup>4</sup>.

## 2.5. Résistance aux antibiotiques

En 2014, un échantillonnage aléatoire a été effectué sur les 6 sérovars de salmonelles d'origine humaine les plus fréquents. Toutes les souches d'autres sérovars connus pour être plus invasifs (ex : Typhi, Paratyphi) ou dont les données de la littérature démontrent qu'un suivi de l'antibiorésistance doit être mis en place (exemple : Infantis, Kentucky et Newport) ont été sélectionnés. Les échantillonnages aléatoires ont été réalisés selon le schéma présenté dans le Tableau 2.

La sensibilité à 11 antibiotiques a été mesurée par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations de la norme EU-CAST ou à défaut celle du CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)<sup>5,6</sup> pour l'ensemble des souches sélectionnées.

**Tableau 2.** Schéma d'échantillonnage pour la réalisation d'antibiogrammes (2014)

Sérovar	Semaines				
	1-24	25-29	30-41	42-47	48-53
Enteritidis	5	10	20	10	5
Typhimurium	5	10	10	5	5
Hadar		Toutes les souches isolées			
Infantis		Toutes les souches isolées			
Virchow		Toutes les souches isolées			
Brandenburg		Toutes les souches isolées			
Derby		Toutes les souches isolées			
Typhi		Toutes les souches isolées			
Paratyphi A, B et C		Toutes les souches isolées			
Dublin		Toutes les souches isolées			
Kentucky		Toutes les souches isolées			
Newport		Toutes les souches isolées			

## 2.6. Le typage par la technique MLVA

Le typage par la technique MLVA a été réalisé par le CNRSS selon l'article de Hopkins<sup>7</sup> pour les souches de *Salmonella* Enteritidis et selon l'article de Lindstedt<sup>8</sup> pour les *Salmonella* Typhimurium). Les souches ont été échantillonnées suivant le schéma repris dans le Tableau 3.



**Tableau 3.** Schéma d'échantillonnage pour la MLVA

Sérovar	Semaines				
	1-24	25-29	30-41	42-47	48-53
Enteritidis	5	10	20	10	5
Typhimurium	5	10	10	5	5



### 3. Résultats

#### 3.1. *Salmonella* d'origine humaine

##### 3.1.1. *Salmonella* : Collecte des isolats

En 2014, les laboratoires qui avaient soumis des isolats humains de *Salmonella* pour sérotypage étaient au nombre de 151. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 20,8 par an.

##### 3.1.2. *Salmonella* : Souches et nature des prélèvements

En 2014, 3136 souches de salmonelles humaines représentant 2969 cas de Salmonellose ont été enregistrées par le CNRSS. Ceci représente une diminution de 68,9 et 39,6% respectivement par rapport à 2004 et 2005, années au cours desquelles 9543 et 4916 souches avaient été isolées. Cette chute est essentiellement liée à la diminution du sérovar Enteritidis (-92,3% par rapport à 2004 et -79,2 % par rapport à 2005). En 2014, le nombre de *Salmonella* Enteritidis était 460.

La majorité des souches (94,7 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des prélèvements pour les 5,3 % restant est présentée dans le Tableau 4.

**Tableau 4.** Nature des prélèvements (N= 2969)

	N	%
Selles	2813	94,75
Sang	73	2,46
Urines	48	1,62
Autre	8	0,27
Selles + sang	4	0,13
Pus	6	0,20
Expectorations	1	0,03
inconnu	7	0,24
Selles + urine	1	0,03
Urine + sang	1	0,03
Urine + selle +sang	1	0,03
Liquide péritonéal	2	0,07
Liquide vaginal	1	0,03
Liquide pleural	1	0,03
Aneurisme	1	0,03
Liquide articulaire	1	0,03

La majorité des souches adressées au CNRSS concerne des cas isolés de salmonellose survenus en dehors d'un contexte de cas groupés. Pour ces cas groupés, veuillez consulter le rapport du Laboratoire National de Référence des TIA (toxi-infections alimentaires).

En 2014, 52 souches envoyées pour sérotypage n'étaient pas des *Salmonella* : celles-ci ont été écartées sur base des réactions biochimiques (Kligler-Hajna, uréase) et de l'absence d'agglutination avec des sérums omnivalents.



### 3.1.3. *Salmonella* : Répartition par séro groupe et principaux sérovars

Le Tableau 5 reprend les fréquences relatives des principaux sérovars en 2014 et la Figure 1 reprend la fréquence relative des 10 principaux sérovars de *Salmonella* en 2014. En 2014, le séro groupe O4 (B), le plus important (67,7 %), était constitué d'une majorité de souches du séovar Typhimurium (N=1780) représentant à elles-seules 88,6 % du séro groupe O4 (B) (Tableau 6). Ce sérotype était suivi par Chester (N=38), Derby (N=36) et Brandenburg (N=32). Les salmonelles du groupe O9,12 (D1) constituaient 17,8 % de l'ensemble des salmonelles d'origine humaine. Le séovar le plus important de ce groupe était Enteritidis (N=460). Les 5 sérovars les plus fréquents appartenant au groupe O7 et O8 (C1, C2, C3) étaient Infantis (N=55) Kentucky (N=23), Braenderup (N= 17), Newport (N=22) et Hadar (N=20).

**Tableau 5.** *Salmonella* d'origine humaine : Fréquence des principaux sérovars en 2014

Sérovar	N	%
Typhimurium	1780	59,95
Enteritidis	460	15,49
Infantis	55	1,85
Chester	38	1,28
Derby	36	1,21
Brandenburg	32	1,08
Kentucky	23	0,77
Newport	22	0,74
Hadar	20	0,67
Typhi	18	0,61
Autres	488	16,44
Total	2969	100

**Figure 1.** Les dix principaux sérovars de *Salmonella* d'origine humaine en 2014



### Top dix des sérotypes de *Salmonella* humaine répertoriés en 2014

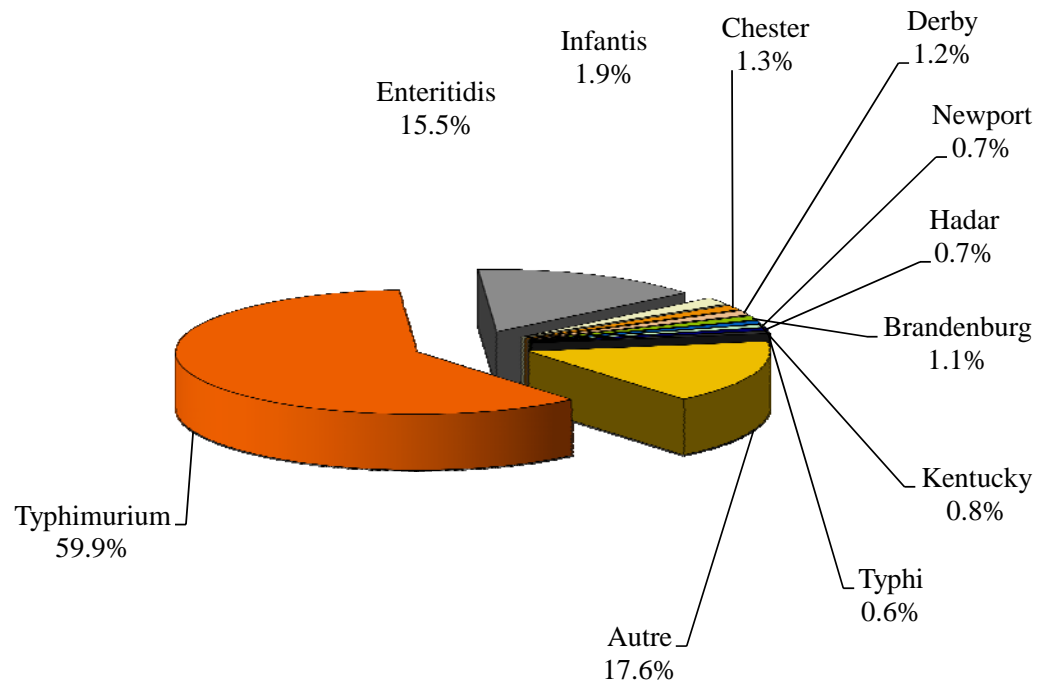




Tableau 6 : Salmonelles d'origine humaine: répartition par sérogroupe (N = 2969; 2014)					
Salmonelles d'origine humaine					
Nombre total de souches					
2969					
O:2(A)					
Sérovar	Nombre	%	O:7 (C1)		
Paratyphi A	9	0.30	Sérovar	Nombre	%
Total	9	0.30	Infantis	55	1.85
O:4(B)			Braenderup	17	0.57
Sérovar	Nombre	%	Virchow	10	0.34
Typhimurium	699	23.54	Oranienburg	8	0.27
Monophasic Typhimurium 1.4.[5].12:I-	679	22.87	Livingstone	7	0.24
Typhimurium var. O:5-	402	13.54	Montevideo	7	0.24
Chester	38	1.28	Mbandaka	6	0.20
Derby	36	1.21	Rissen	6	0.20
Brandenburg	32	1.08	Tennessee	4	0.13
Stanley	15	0.51	Subsp I [I 7:-:-]	3	0.10
Agona	12	0.40	Thompson	3	0.10
Paratyphi B var Java	8	0.27	Subsp I [I 7:-:1,5]	2	0.07
Saintpaul	9	0.30	Colindale	2	0.07
Heidelberg	9	0.30	Postdam	2	0.07
Paratyphi B	5	0.17	Bareilly	2	0.07
Schwarzengrund	5	0.17	Richmond	2	0.07
Stanleyville	5	0.17	Singapore	2	0.07
Bredeney	4	0.13	Subsp I [I 7:z10:-]	1	0.03
Sandiego	5	0.17	Subsp I [I 6,7:y:-]	1	0.03
Indiana	4	0.13	Subsp I [I 6,7:c:-]	1	0.03
Subsp I [I 4,5:b:-]	4	0.13	Subsp I [I 7:k:-]	1	0.03
Subsp I [I 4,5:-:-]	3	0.10	Isangi	1	0.03
Subsp I [I 4,5:-:1,2]	3	0.10	Mikawasima	1	0.03
Subsp I [I 4:d:-]	3	0.10	Total	144	4.85
Abony	3	0.10	O:9, 46 (D2)		
Agama	3	0.10	Sérovar	Nombre	%
Coeln	2	0.07	Hillingdon	1	0.03
Kingston	2	0.07	Baildon	1	0.03
Kisangani	2	0.07	Total	2	0.07
Lagos	2	0.07	O:11(F)		
Subsp I [I 4:b:-]	2	0.07	Sérovar	Nombre	%
Subsp I [I 4,5:e,h:-]	2	0.07	Chingola	3	0.10
Subsp I [I 4:-:1,2]	1	0.03	Rubislaw	1	0.03
Subsp I [I 4,5:d:-]	1	0.03	Total	4	0.13
Subsp I [I 4:-:enx]	1	0.03	O:6, 14 (H)		
Subsp I [I 4:r,i:-]	1	0.03	Sérovar	Nombre	%
Subp I [I 4:-:-]	1	0.03	Sundsvall	1	0.03
Ituri	1	0.03	Total	1	0.03
Wien	1	0.03			
Shubra	2	0.07			
Brancaster	1	0.03			
Subsp II [II 4:b:-]	1	0.03			
Total	2009	67.67			



**Tableau 6 (Suite1) : Salmonelles d'origine humaine: répartition par sérogroupe (N = 2969; 2014)**

<b>O:8(C2-C3)</b>			<b>O:3,10 (E1)</b>		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Kentucky	23	0.77	Anatum	8	0.27
Newport	22	0.74	London	4	0.13
Hadar	20	0.67	Give	4	0.13
Bovismorbificans	12	0.40	Weltevreden	3	0.10
SubspI [I 6,8:-:1,5]	3	0.10	Oxford	1	0.03
SubspI [I 6,8:z10:-]	2	0.07	Muenster	2	0.07
SubspI [I 6,8:-:-]	2	0.07	Butantan	2	0.07
SubspI [I 8,20:y:-]	1	0.03	SubspI [I 3,10:z10:-]	1	0.03
SubspI [I 6,8:y:-]	1	0.03	Amsterdam	1	0.03
SubspI [I 6,8:-:l,w]	1	0.03	Adabraka	1	0.03
Muenchen	7	0.24	Zanzibar	1	0.03
Corvallis	7	0.24	Goelzau	1	0.03
Manhattan	6	0.20	Goelzau Var. 15+	1	0.03
Litchfield	5	0.17	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>1.01</b>
Goldcoast	5	0.17	<b>O:1,3,19 (E4)</b>		
Bardo	4	0.13	Sérovar	Nombre	%
Albany	3	0.10	Senftenberg	7	0.24
Kottbus	2	0.07	SubspI [I 3,19:r:-]	1	0.03
Takoradi	1	0.03	Honkong	1	0.03
Altona	1	0.03	Liverpool	1	0.03
Doncaster	1	0.03	<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>0.34</b>
Glostrup	1	0.03	<b>O:13 (G)</b>		
Blockley	1	0.03	Sérovar	Nombre	%
Herston	1	0.03	Poona	7	0.24
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>4.45</b>	Kedougou	3	0.10
<b>O:9 (D1)</b>			Telekebir	3	0.10
Sérovar	Nombre	%	Havana	2	0.07
Enteritidis	460	15.49	Kintambo	2	0.07
Typhi	18	0.61	Adjame	1	0.03
Dublin	16	0.54	SubspI [I 13,22:-:-]	1	0.03
SubspI [I 9:l,v:-]	7	0.24	Redlands	1	0.03
Panama	4	0.13	Ibadan	1	0.03
SubspI [I 9:-:1,5]	3	0.10	Idikan	1	0.03
Eastbourne	3	0.10	Mississippi	1	0.03
Durban	3	0.10	Agbeni	1	0.03
Napoli	3	0.10	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>0.81</b>
Kapemba	3	0.10	<b>O:16(I)</b>		
SubspI [I 9:a:-]	1	0.03	Sérovar	Nombre	%
SubspI [I 9:-:1,7]	1	0.03	Gaminara	1	0.03
SubspI [I 9:-:e,n,z,15]	1	0.03	SubspIV [IV 16:z4,z32]	1	0.03
Gallinarum	1	0.03	Hvittingfoss	1	0.03
Sendai	1	0.03	<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.10</b>
Miami	1	0.03			
Berta	1	0.03			
Goettingen	1	0.03			
<b>Total</b>	<b>528</b>	<b>17.78</b>			



<b>Tableau 6 (Suite3) : Salmonelles d'origine humaine: répartition par sérogroupe (N = 2969; 2014)</b>					
<b>O:17 (J)</b>			<b>O:42 (T)</b>		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Carmel	3	0.10	Kaneshie	1	0.03
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.10</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>
<b>O:18 (K)</b>			<b>O:44 (V)</b>		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
SubspIV [IV 18:-:-]	1	0.03	SubspIV [IV 44:z4,z23]	1	0.03
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>
<b>O:21 (L)</b>			<b>O:45 (W)</b>		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Minnesota	1	0.03	SubspI [I 45:-:-]	1	0.03
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>	Dugbe	1	0.03
			<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0.07</b>
<b>O:28 (M)</b>			<b>O:47 (X)</b>		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Pomona	10	9.97	SubspIIIb [IIIb 47:z53:-]	1	0.03
Cotham	2	1.97	SubspIIIb [IIIb 47:k:z35]	1	0.03
Umbilo	1	0.97	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>0.07</b>
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>12.97</b>			
<b>O:30 (N)</b>			<b>O:48 (Y)</b>		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Urbana	8	0.27	SubspIIIb [IIIb48:l,v:1,5]	1	0.03
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>0.27</b>	SubspIIIb [IIIb 48:i:z]	1	0.03
			SubspIV [IV 48:g:z51:-]	1	0.03
<b>O:35 (O)</b>			<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.10</b>
Sérovar	Nombre	%			
Monschaui	3	0.10	<b>O:59</b>		
Ebrie	2	0.07	Sérovar	Nombre	%
Adelaide	1	0.03	SUBSPI [I 59:-:-]	1	0.03
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>0.20</b>	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>
<b>O:38 (P)</b>					
Sérovar	Nombre	%	<b>O:60</b>		
Kasenyi	1	0.03	Sérovar	Nombre	%
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>	SubspIIIb [IIIb 60:-:-]	1	0.03
			<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0.03</b>
<b>O:40 (R)</b>					
Sérovar	Nombre	%	<b>Non classés</b>		
Johannesburg	2	0.07	Sérovar	Nombre	%
SubspIV [IV 40:z4,z24:-]	1	0.03	Auto-agglutinable	19	0.64
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>0.10</b>	SubspI	7	0.24
			<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>0.88</b>





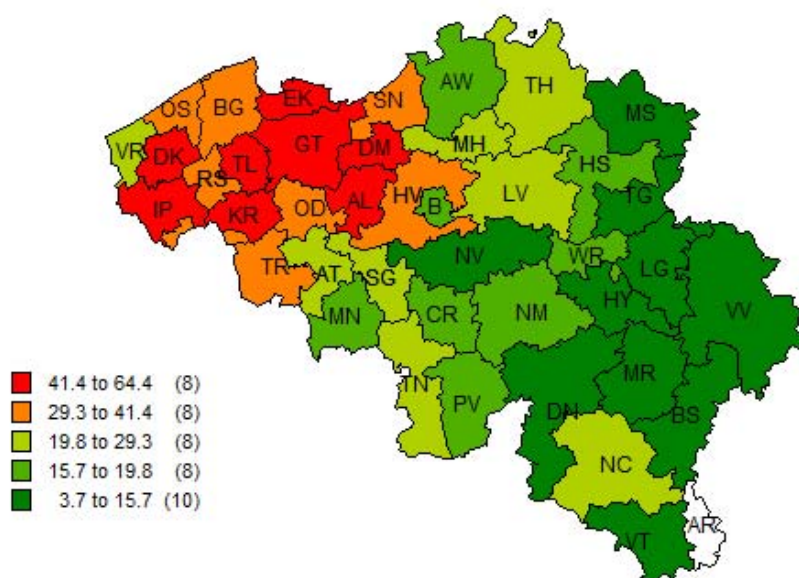
### 3.1.4. *Salmonella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2014

Les Figures 2, 3 et 4 donnent respectivement un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Salmonella* totales, *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium, y compris les variants Copenhagen et monophasiques pour l'année 2014.

En 2014, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements de Eeklo, Diksmuide, Ieper, Tielt, Gent, Kortrijk, Aalst et Dendermonde qui présentaient un taux d'incidence de 41,4 à 64,4 cas/100.000 habitants. Venaient ensuite les arrondissements de Halle-Vilvoorde, Oudenaarde ; Oostende, Brugge, Tournai, St Niklaas et Roeselare avec un taux d'incidence compris entre 29,3 et 41,4 cas/100.000 habitants.

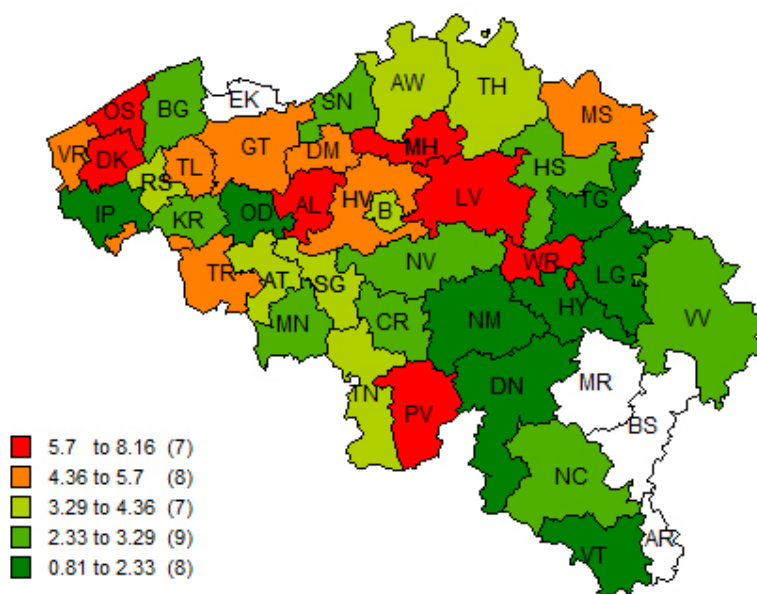
En ce qui concerne *Salmonella* Enteritidis, c'étaient les arrondissements de Ostende, Diksmuide, Aalst, Mechelen, Leuven, Waremmes et Philippeville qui présentaient le plus haut taux d'incidence (entre 5,7 et 8,16 cas/100.000 habitants).

Les infections à *Salmonella* Typhimurium étaient principalement recensées dans les arrondissements de Oudenaarde, Eeklo, Dendermonde, Tielt, Roeselare, Ieper et Kortrijk avec un taux d'incidence compris entre 31,2 et 52,4 cas /100.000 habitants.

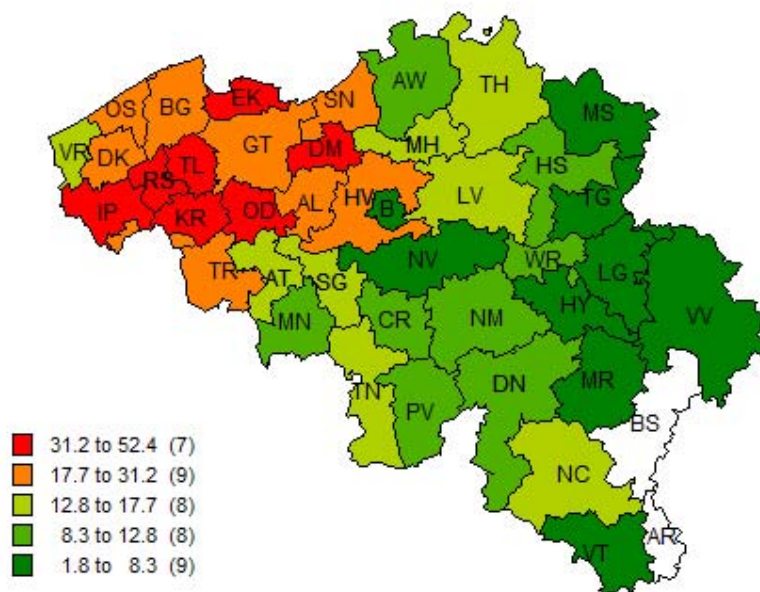


**Figure 2.** *Salmonella* totales d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100.000 habitants ; Belgique, 2014)

AL: Aalst, AR: Arlon, AT: Ath, AW: Antwerpen, B: Bruxelles, BG: Brugge, BS: Bastogne, CR: Charleroi, DK: Diksmuide, DM: Dendermonde, DN: Dinant, EK: Eeklo, GT: Gent, HS: Hasselt, HV: Halle-Vilvoorde, HY: Huy, IP: Ieper, KR: Kortrijk, LG: Liège, LV: Leuven, MC: Mouscron, MH: Mechelen, MN: Mons, MR: Marche-en-Famenne, MS: Maaseik, NC: Neufchâteau, NM: Namur, NV: Nivelles, OD: Oudenaarde, OS: Oostende, PV: Philippeville, RS: Roeselare, SG: Soignies, SN: St Niklaas, TG: Tongeren, TH: Turnhout, TL: Tielt, TN: Thuin, TR: Tournai, VR: Veurne, VT: Virton, VV: Verviers, WR: Waremmes.



**Figure 3.** *Salmonella Enteritidis* d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CNRSS /100.000 habitants ; Belgique, 2014)



**Figure 4.** *Salmonella Typhimurium* d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CNRSS /100000 habitants ; Belgique, 2014)



### 3.1.5. *Salmonella* : Répartition par âge et par sexe

La plus grand nombre de cas (*Tableau 7* et *Figure 5*) de salmonelloses confirmées après sérotypage a été constaté chez les enfants de moins de 5 ans (35,9 % des cas). Il n'y a pas de différences importantes dans la distribution entre la population masculine et féminine, sauf pour *Salmonella* Enteritidis pour la tranche d'âge supérieure à 65 ans (*Tableau 7*).

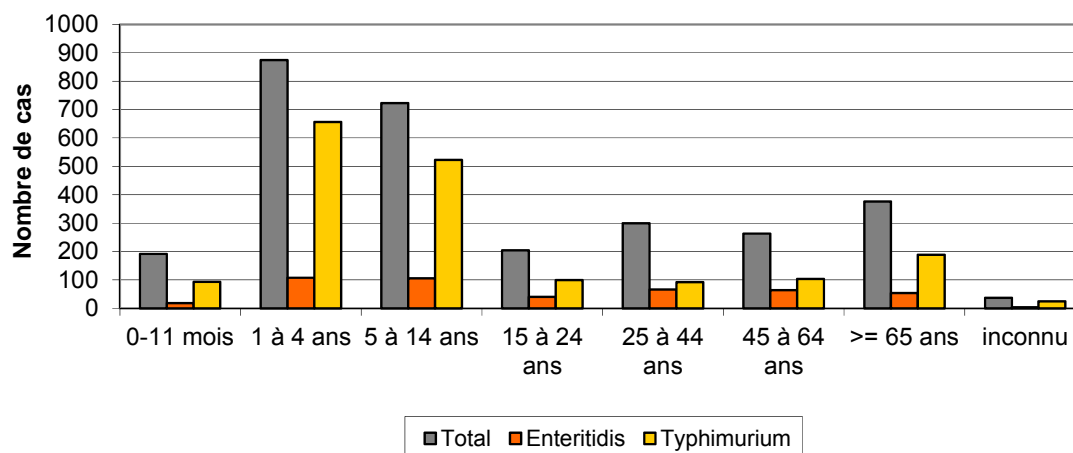
La différence marquée entre le taux d'incidence des *Salmonella* Enteritidis et des *Salmonella* Typhimurium dans les tranches d'âge supérieures à 15 ans observée les années précédentes s'estompe (*Figure 6*).

**Tableau 7.** *Salmonella* d'origine humaine : Répartition des cas par âge et par sexe (2014)

Age	<i>Salmonella</i>				<i>Salmonella</i> Enteritidis				<i>Salmonella</i> Typhimurium			
	Total	M	F	SR	Total	M	F	SR	Total	M	F	SR
< 1 an	192	105	83	1.3	18	9	7	1.3	93	52	40	1.3
1 à 4 ans	874	418	437	1.0	108	56	48	1.2	656	306	342	0.9
5 à 14 ans	723	370	331	1.1	106	50	46	1.1	523	272	245	1.1
15 à 24 ans	204	99	98	1.0	40	19	21	0.9	99	54	41	1.3
25 à 44 ans	300	140	153	0.9	66	29	37	0.8	92	43	49	0.9
45 à 64 ans	263	121	135	0.9	64	27	34	0.8	103	49	53	0.9
≥ 65 ans	376	161	212	0.8	54	24	30	0.8	189	86	101	0.9
Inconnu	37	17	15	1.1	4	3	1	3.0	25	10	10	1.0
Total	2969	1431	1464	1.0	460	217	224	1.0	1780	872	881	1.0

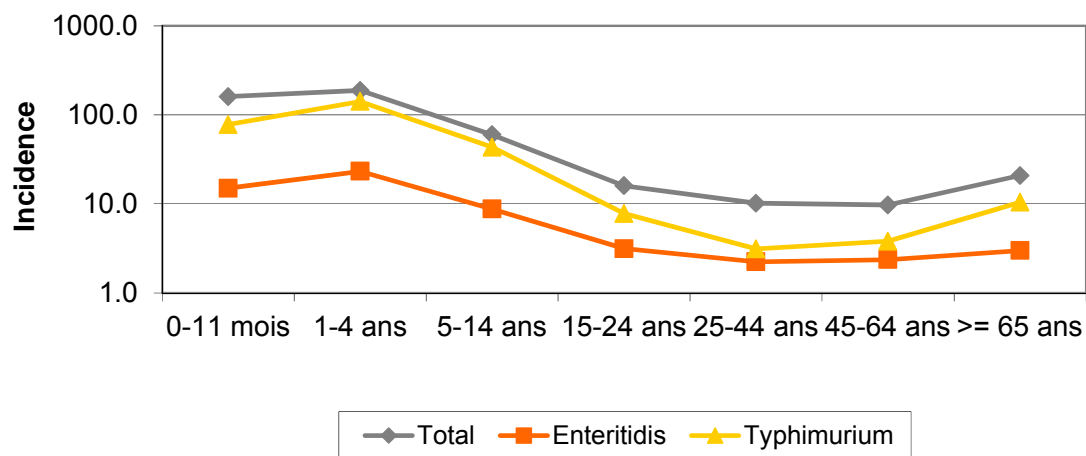
H : Hommes, F : Femmes, SR: sex ratio [H/F]

**Figure 5.** *Salmonella* d'origine humaine : Nombre de cas par tranche d'âge (2014)





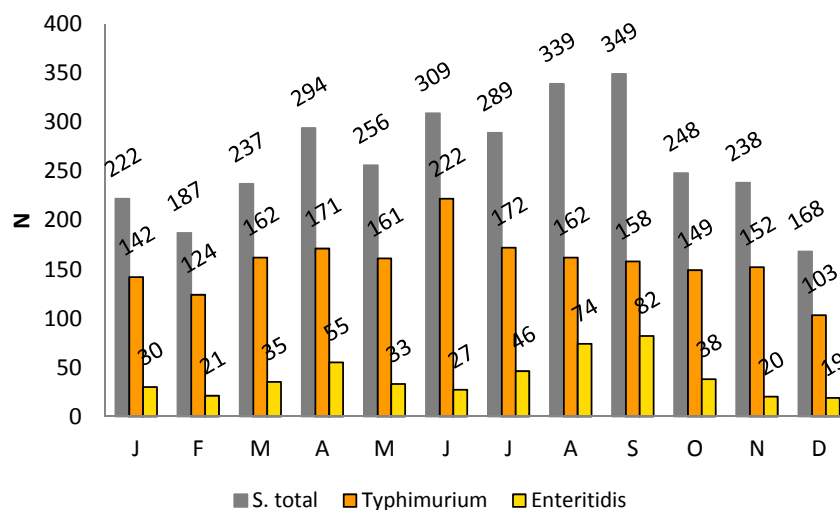
**Figure 6.** *Salmonella* d'origine humaine: Taux d'incidence par tranche d'âge (N /100.000 habitants ; 2014)



### 3.1.6. *Salmonella* : Présence saisonnière

Le nombre de salmonelloses fluctue en fonction de la saison (Figure 7). Une faible augmentation du nombre d'isolats a été constatée à partir des mois de Juillet et d'Août, ce qui correspondait au pic saisonnier.

**Figure 7.** *Salmonella* d'origine humaine : Répartition par mois (2014)





### 3.1.7. *Salmonella* : Bactériémies

En 2014, 83 cas de bactériémies à *Salmonella* ont été rapportés. Parmi les bactériémies (Tableau 8), la majorité est constituée de cas à Typhimurium, Enteritidis, Typhi et Dublin (60,2% des cas). Parmi les sérovars les plus invasifs, on retrouve Typhi, Paratyphi A et Dublin<sup>9</sup>. D'autres sérovars (ex : Colindale) ayant causé des bactériémies sont cependant en nombre trop faible pour tirer une conclusion.

**Tableau 8.** *Salmonella*, cas de bactériémies: Fréquence des sérovars (N= 83, 2014)

Sérovar	Nombre d'isolats responsables d'une bactériémie	% du Nb total de bactériémies	Nb d'isolats totaux/sérotype	%(bactériémies/total prélèvements)
Enteritidis	16	19,3	460	3,5
Typhi	13	15,7	18	72,2
Typhimurium	9	10,8	699	1,3
Dublin	7	8,4	16	43,8
Paratyphi A	6	7,2	9	66,7
Chester	4	4,8	38	10,5
Typhimurium var O:5-	3	3,6	402	0,7
Brandenburg	2	2,4	32	6,3
Monophasic Typhimurium	2	2,4	679	0,3
Stanley	2	2,4	15	13,3
Autoagglutinable	1	1,2	19	5,3
Colindale	1	1,2	2	50,0
Durban	1	1,2	3	33,3
Give	1	1,2	4	25,0
Ituri	1	1,2	1	100,0
Montevideo	1	1,2	7	14,3
Panama	1	1,2	4	25,0
Paratyphi B	1	1,2	5	20,0
Paratyphi B var Java	1	1,2	8	12,5
Poona	1	1,2	7	14,3
Stanleyville	1	1,2	5	20,0
Virchow	1	1,2	10	10,0
Agbeni	1	1,2	1	100,0
Berta	1	1,2	1	100,0
Johannesburg	1	1,2	2	50,0
Schwarzengrund	1	1,2	5	20,0
Subspl [I 6,7:c:-]	1	1,2	1	100,0
Subspl [I 6,8:-:1,5]	1	1,2	3	33,3
Wien	1	1,2	1	100,0
<b>Total</b>	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>2969</b>	<b>2.8</b>



### 3.1.8. *Salmonella* : Notion de séjour récent à l'étranger

Au moins dans 2,9 % des cas de salmonellose, il y avait signalement d'un séjour récent à l'étranger. Remarquons que 44,4 % des cas de Paratyphi A et 27,8 % des cas de Typhi sont signalés comme importés (*Tableaux 9*). 16 cas importés du Maroc (dont 8 *S. Chester* liée à l'épidémie détectée en septembre 2014) et 6 d'Inde (dont 5 *S. Typhi* et 1 Paratyphi A) ont aussi été recensés en 2014.

**Tableau 9.** *Salmonella* après un séjour à l'étranger. (N=86 ; 2014)  
par pays

16	Maroc	Chester	8	2	Bangladesh	Typhi	1
		Typhi	3			Paratyphi A	1
		Enteritidis	3	2	Suriname	Agona	2
		Corvallis	1	2	Guinée	Durban	2
		Hadar	1	2	France	Typhimurium	1
6	Inde	Typhi	5			Monophasic Typhimurium	1
		Paratyphi A	1	2	Cambodge	Paratyphi A	2
5	Thaïlande	Paratyphi A	2	2	Sri Lanka	Subspl [I 6,7:y:-]	1
		Panama	1			Newport	1
		Derby	1	2	Kenya	Newport	1
		Monophasic Typhimurium	1			Enteritidis	1
5	Espagne	Enteritidis	2	1	Chine	Enteritidis	1
		Albany	1	1	Cuba	Subspl [I 9:-:1,5]	1
		Typhimurium var. O:5-	1	1	Ghana	Ituri	1
		Monophasic Typhimurium	1	1	Malaisie	Enteritidis	1
5	Algérie	Kentucky	4	1	Indonésie	Subspl [I 9:-:1,5]	1
		Enteritidis	1	1	Ile Maurice	Kisangani	1
5	Turquie	Enteritidis	4	1	Liban	Enteritidis	1
		Hadar	1	1	Mexique	Enteritidis	1
3	Perou	Infantis	2	1	RDC	Colindale	1
		Enteritidis	1	1	Ethiopie	Monophasic Typhimurium	1
3	Egypte	Enteritidis	2	1	Tanzanie	Newport	1
		Virchow	1	1	Congo	Enteritidis	1
3	Tunisie	Bovismorbificans	1	1	Italie	Typhimurium var. O:5-	1
		Montevideo	1	1	Gabon	Dugbe	1
		Infantis	1	1	Portugal	Typhimurium	1
3	Afghanistan	Typhi	2	1	Singapour	Corvallis	1
		Typhimurium	1				
2	Pakistan	Typhi	1				
		Autoagglutinable	1				



### 3.1.9. *Salmonella* : Tendances (1994-2014)

La croissance du nombre de salmonelloses entamée dès la fin des années 80 jusqu'à 1999 était essentiellement due à une augmentation drastique du nombre d'infections par le sérovar Enteritidis (*Tableau 10, Figure 8 et 9*). Durant l'année 2003, 9118 souches de *Salmonella* Enteritidis avaient été enregistrées, ce qui représentait une augmentation en nombre de cas de 42,5 % par rapport à l'année précédente (2002).

En 2014, le nombre de *Salmonella* Enteritidis a encore diminué par rapport à l'année 2013 : 575 souches isolées en 2013 par rapport à 460 isolées en 2014 (*Tableau 10*). Ce sérovar ne représente plus que 15,5 % de la population des Salmonelles alors qu'il représentait plus de 70 % des cas de salmonellose en 2003 (*Tableau 11*)<sup>10</sup>.

En 2014, le nombre d'isolements de *Salmonella* Typhimurium reste stationnaire autour des 1700 cas/an. *Salmonella* Typhimurium représente maintenant 59,9 % de la population des Salmonelles alors que ce sérovar représentait moins de 20 % des cas de salmonellose en 2003.

Le nombre d'infections par *Salmonella* Virchow atteint également le taux le plus bas jamais enregistré depuis plus de 20 ans.

**Tableau 10.** *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas des six sérovars les plus importants de 1994 à 2014. Les valeurs les plus élevées se situent en 1999 (valeurs mises en évidence sur fond gris)

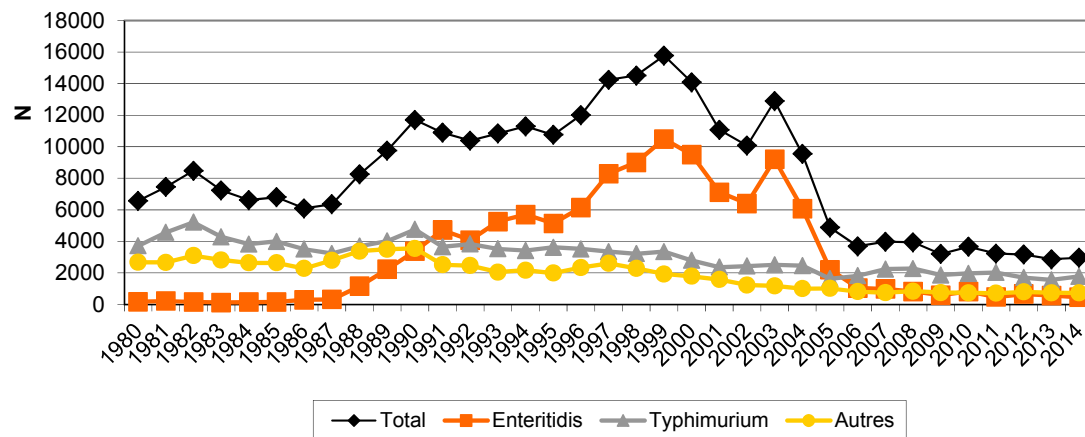
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Total</b>	11294	10754	12008	14239	14514	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975	3944	3208	3660	3231	3170	2874	2969
<b>Enteritidis</b>	5700	5138	6145	8284	9003	10492	9503	7112	6398	9118	6075	2226	1052	987	824	587	823	481	663	575	460
<b>Typhimurium</b>	3418	3623	3522	3347	3221	3348	2799	2370	2438	2486	2459	1659	1826	2233	2279	1862	1969	2030	1703	1556	1780
<b>Autres</b>	1401	1226	1564	1778	1559	1262	1028	956	793	818	684	765	633	596	685	668	744	627	703	623	596
<b>Derby</b>	113	107	118	157	162	138	169	158	92	100	64	67	52	64	44	42	25	31	34	36	36
<b>Brandenburg</b>	204	241	214	296	274	279	322	200	148	66	63	76	47	29	36	8	16	16	16	20	32
<b>Virchow</b>	308	245	178	114	115	86	147	143	132	152	91	65	46	28	29	18	24	14	13	20	10
<b>Infantis</b>	150	174	267	263	180	169	120	126	74	52	107	58	37	38	47	23	59	32	38	44	55

**Tableau 11.** *Salmonella* d'origine humaine : fréquences (pourcentage du nombre de cas/an) des *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1994-2014

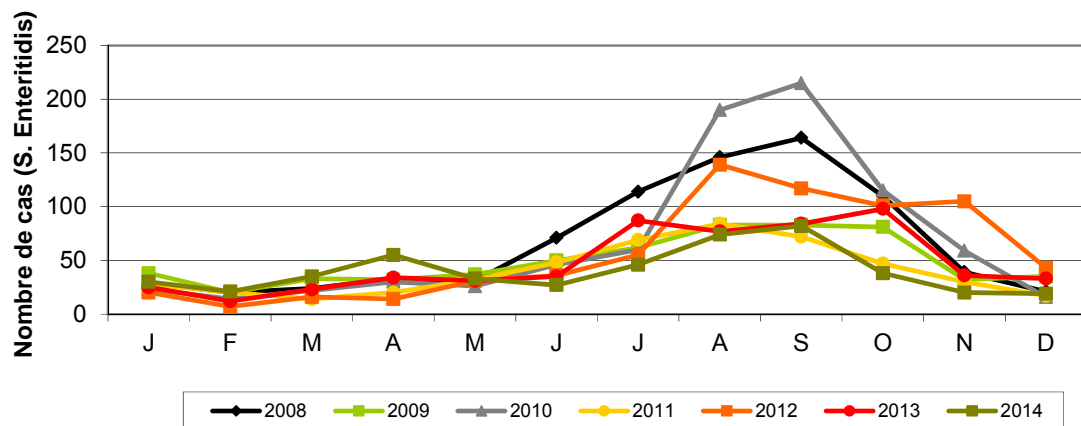
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Enteritidis</b>	50,5%	47,8%	51,2%	58,2%	62,0%	66,5%	67,5%	64,3%	63,5%	71,3%	63,7%	45,2%	28,5%	24,8%	20,9%	18,3%	22,5%	14,9%	20,9%	20,0%	15,5%
<b>Typhimurium</b>	30,3%	33,7%	29,3%	23,5%	22,2%	21,2%	19,9%	21,4%	24,2%	19,4%	25,7%	33,7%	49,5%	56,2%	57,7%	58,0%	53,8%	62,8%	53,7%	55,1%	59,9%
<b>Autres</b>	19,3%	18,5%	19,5%	18,3%	15,8%	12,3%	12,7%	14,3%	12,3%	9,3%	10,6%	21,0%	22,0%	19,0%	21,4%	23,6%	23,7%	22,3%	25,4%	25,8%	24,6%



**Figure 8.** *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas enregistrés de *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1980-2014



**Figure 9.** *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine : Répartition mensuelle pour les années 2008 à 2014







### 3.1.10. *Salmonella* : Surveillance de la résistance aux antibiotiques

Bien qu'une antibiothérapie ne soit pas recommandée pour traiter une salmonellose non-typhoïde, un traitement devient essentiel en cas d'infection invasive extra-intestinale chez les patients à risque ou chez les patients présentant des symptômes sévères ou prolongés<sup>11</sup>. L'augmentation de la résistance aux antibiotiques chez les *Salmonella* est devenu un réel problème de santé publique, notamment par l'augmentation de fréquence de la pentarésistance [R-type ACSSuT] principalement chez le sérotype Typhimurium (apparue fin des années 80 en Angleterre et au Pays de Galle<sup>12</sup>), la diminution de sensibilité des souches aux quinolones et l'apparition de souches produisant des  $\beta$ -lactamases à spectre étendu.

Dès lors, une surveillance constante de la résistance est nécessaire afin de noter les variations temporelles dans les antibiogrammes. Cette surveillance a été occasionnelle dans le passé mais depuis juillet 2000, le Centre National de Référence effectue une surveillance régulière de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens. Un premier bilan a été réalisé pour les années situées entre 2000 et 2013 sur un total de 11414 souches<sup>13</sup>.

Pour l'année 2014, un total de 996 souches de *Salmonella* appartenant aux serotypes Enteritidis, Typhimurium, Hadar, Virchow, Brandenburg, Derby, Infantis, Typhi, Newport, Dublin et Paratyphi A et B ont été examinées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer pour 11 antibiotiques.

Les antibiotiques testés étaient les suivants : ampicilline (AMP), céfotaxime (CTX), tétracycline (TET), acide nalidixique (NAL), ciprofloxacine (CIP), chloramphénicol (CHL), gentamicine (GEN), kanamycine (KAN), streptomycine (STR), sulfamides (SUL), sulfaméthoxazole + triméthoprim (SXT). Les résistances à la ciprofloxacine et au céfotaxime ont été confirmées par mesure de la concentration minimale inhibitrice (CMI) déterminée par Etest®.

Les échantillonnages ont été réalisés selon le schéma présenté dans le Tableau 2 du chapitre Méthodologie et matériel.

La fréquence des souches résistantes (ici définies comme résistantes à un jusqu'à trois antibiotiques) et multi-résistantes (résistantes à quatre antibiotiques ou plus) pour l'ensemble des sérovars testés en 2014 est résumée dans le Tableau 12 et la résistance individuelle à chaque antibiotique est présentée par sérovar dans le Tableau 13.

Pour 2014, les résistances les plus fréquemment rencontrées sont la résistance à l'ampicilline (39,4 %), aux sulfamides (32,7 %), à la tétracycline (30,0 %) et à la streptomycine (29,0 %).

Chez *Salmonella* Hadar, tous isolats ont été testés (N=20). Dix-neuf étaient résistants à au moins 1 antibiotique (Tableau 12). Les fréquences de résistance les plus élevées sont observées pour ce sérovar (Tableau 13). Les résistances vis-à-vis de la tétracycline, l'acide nalidixique, et la streptomycine atteignaient des valeurs de 80,0 % jusqu'à 95,0 % (Tableau 13). La multirésistance a été observée chez 15,0% des isolats testés. Cependant, tous les isolats de ce sérovar restaient sensibles au céfotaxime, au chloramphénicol, sulfamide, sulfaméthoxazole + triméthoprim et à la gentamicine (Tableau 13).

*Salmonella* Typhimurium (N=468) présentaient aussi de nombreuses résistances avec 43,4 % des isolats multirésistants (Tableau 12). Approximativement 68,4 à 45,7 % de ces isolats présentaient une résistance vis-à-vis de l'ampicilline, du chloramphénicol, de la streptomycine, des sulfamides et de la tétracycline (R-type ACSSuT avec ou sans résistance additionnelle).

Chez *Salmonella*. Virchow (N=10) la multirésistance était quasiment aussi fréquente qu'en 2012 (36,4% en 2012 versus 30,0 % des isolats en 2014, Tableau 12). La plus haute fréquence de résistance a été observée pour l'acide nalidixique (60,0 %, Tableau 13). Les résistances vis à vis de la tétracycline, de l'ampicilline et du sulfaméthoxazole + triméthoprim étaient fréquentes (entre 20,0% et 30,0 %). A noter qu'une souche présentait également une résistance vis-à-vis de la céfotaxime.

La grande majorité des *Salmonella* Enteritidis (N=203; 74,1 %), des Brandenburg (N=31; 96,9 %) et Derby (N=20; 55,5 %) étaient sensibles à tous les antibiotiques testés.



Depuis 2005, une surveillance de la résistance aux antibiotiques a été initiée pour 5 nouveaux sérovars (Typhi, ParatyphiB, Infantis, Kentucky et Newport, , ,). Concernant *Salmonella* Infantis (N= 55), 25,5 % des souches présentaient une multirésistance. 6 souches présentaient une résistance vis-à-vis de la céfotaxime.

Seulement six souches de Paratyphi B (N=13) restaient sensibles à tous les antibiotiques testés (*Tableau 13*). Trente-huit pourcent des isolats présentait une multi-résistance.

Les *Salmonella* Newport (N=22) sont, en règle générale sensibles, (81,8%) à tous les antibiotiques.

Concernant *Salmonella* Kentucky (N= 23), 91,3 % des souches présentaient une multirésistance et 95,7 % des souches présentaient une résistance totale vis-à-vis de l'acide nalidixique et de la ciprofloxacine.

Aucune tendance particulière n'a pu être dégagée de l'étude de l'antibiorésistance au sein du sérovar *Salmonella* Typhi (N=18). Ceci est probablement lié au fait que ce sérovar est souvent associé à une contamination au cours d'un voyage et que par conséquent l'origine des souches est fort diverse. Il faut cependant noter que 44,4 % des souches isolées présente une résistance vis-à-vis de l'acide nalidixique mais seulement 5,6% de ces souches présentait une résistance complète vis-à-vis des fluoroquinolones.



**Tableau 12.** *Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Hadar, Infantis, Virchow, Brandenburg, Newport, Paratyphi B, Typhi, Dublin, Kentucky, Paratyphi A (2014)*

Sérotype	Total	N	% des isolats résistants à n antibiotiques ( $0 \leq n \leq 9$ )									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	$\geq 9$
Enteritidis	460	274	74,1	19,7	2,9	1,1	0,7	1,1	0,4	0	0	0
Typhimurium	1780	468	20,9	25,2	4,1	6,4	21,8	16,7	3,2	1,5	0,2	0
Derby	36	36	55,6	13,9	0	16,7	11,1	0	0	0	2,8	0
Hadar	20	20	5,0	0	15,0	65,0	15,0	0	0	0	0	0
Infantis	55	55	52,7	3,6	1,8	16,4	3,6	3,6	7,3	1,8	3,6	5,5
Virchow	10	10	40,0	20,0	0	10,0	0	10,0	0	10,0	10,0	0
Brandenburg	32	32	96,9	0	0	0	3,1	0	0	0	0	0
Newport	22	22	81,8	9,1	4,5	4,5	0	0	0	0	0	0
Paratyphi B	13	13	46,2	7,7	7,7	0,0	15,4	15,4	7,7	0	0	0
Typhi	18	18	50,0	22,2	5,6	0	0	5,	16,7	0	0	0
Dublin	16	16	43,8	18,8	12,5	18,8	6,3	0	0	0	0	0
Kentucky	23	23	0,0	0,0	0,0	8,7	17,4	4,3	4,3	56,5	8,7	0
Paratyphi A	9	9	55,6	22,2	0	11,1	11,1	0	0	0	0	0



**Tableau 13.** Pourcentage des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Hadar, Infantis, Virchow, Brandenburg, Newport, Kentucky, Dublin, Typhi, Paratyphi A, , et Paratyphi B (2014)

	Total	N	Amp	Ctx	Tet	Cip	Nal	Chl	Gen	Kan	Stp	Sul	Sxt
Enteritidis	460	274	7,7	1,1	2,9	0,4	20,1	1,5	0	0	1,5	2,9	1,1
Typhimurium	1780	468	68,4	0,2	45,5	0,2	2,6	10,3	0,4	2,4	45,7	50,0	24,4
Derby	36	36	13,9	2,8	22,2	2,8	2,8	5,6	2,8	0	25,0	33,3	22,2
Hadar	20	20	15,0	0,0	95,0	10,0	95,0	0	0	0	80,0	0	0
Infantis	55	55	14,5	10,9	41,8	0	27,3	10,9	7,3	12,7	20,0	45,5	34,5
Virchow	10	10	20,0	10,0	30,0	10,0	60,0	0	20,0	10,0	30,0	30,0	30,0
Brandenburg	32	32	3,1	0	3,1	0	0	3,1	0	0	0	3,1	0
Newport	22	22	9,1	0	4,5	0	0	0	0	0	4,5	13,6	0
Kentucky	23	23	82,6	0	95,7	95,7	95,7	8,7	60,9	4,3	69,6	78,3	17,4
Dublin	16	16	12,5	0	0	0	6,3	25,0	0	0	25,0	56,3	0
Typhi	18	18	22,2	0	5,6	5,6	44,4	22,2	0	0	16,7	22,2	22,2
Paratyphi A	9	9	22,2	0	0	0	11,1	0	0	11,1	22,2	22,2	11,1
Paratyphi B	13	13	23,1	0	0	0	23,1	0	7,7	15,4	46,2	53,9	38,5

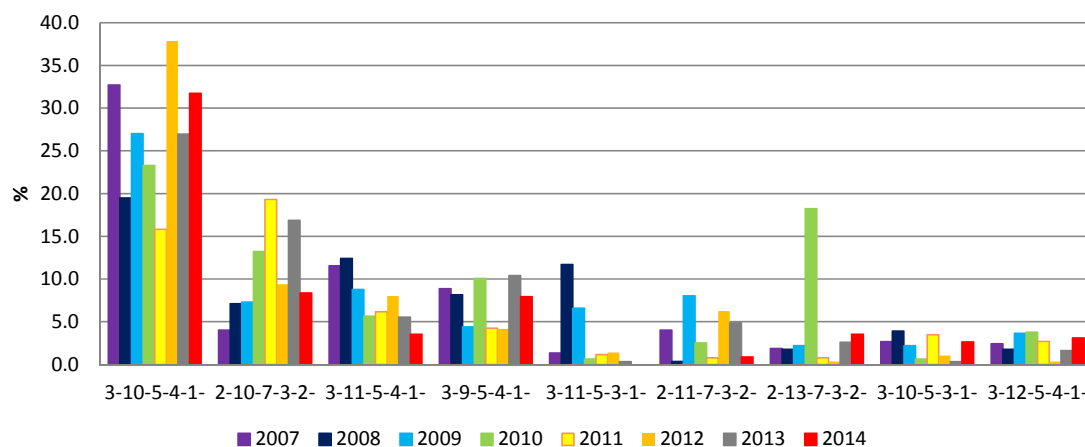


### 3.1.11. *Salmonella* : Typage par la technique MLVA

#### 3.1.11.1. *Salmonella* Enteritidis

Le profil MLVA a été déterminé pour 49,3% (N=227) des isolats de *Salmonella* Enteritidis isolées de patient en 2014 (Figure 10). Le profil 3/10/5/4/1 est toujours majoritaire en Belgique (31,7%) suivi du profil 2/10/7/3/2 (8,4 %) et du profil 3/9/5/4/1 (7,9%).

**Figure 10.** *Salmonella* Enteritidis. Distribution (en pourcent) des profils MLVA entre 2007 et 2014.

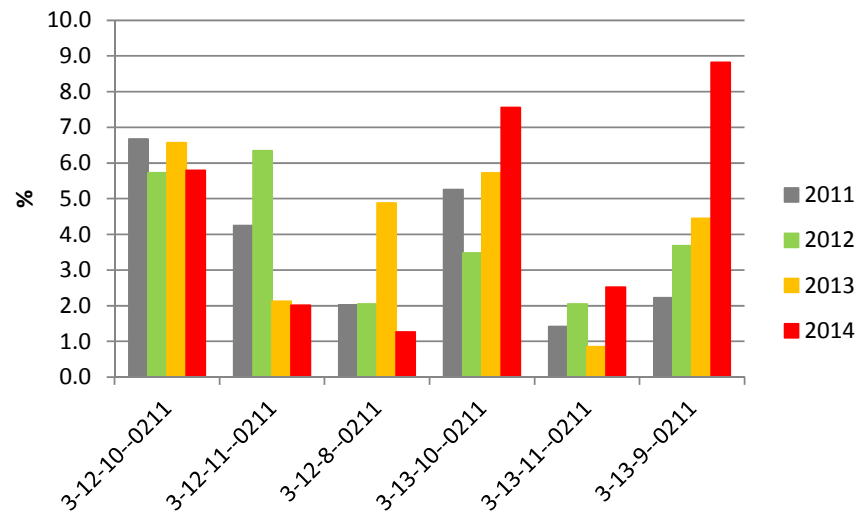




### 3.1.11.2. *Salmonella* Typhimurium

Chez *Salmonella* Typhimurium (N=397), Plus de 123 profils différents ont été détectés. Le profil MLVA le plus représenté est le 3/13/9/-/0211 (8,8%) (Figure 11). Six profils présentés dans la figure 11 ont été détectés dans 28% des souches testées.

**Figure 11.** *Salmonella* Typhimurium. Distribution (en pourcent) des profils MLVA entre 2011 et 2014.





## 3.2. *Shigella*

Les shigelloses sont un problème global de santé publique. L'homme est l'hôte naturel des *Shigella*. Il existe 4 espèces de shigelles capables de causer cette maladie : *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* et *S. sonnei*.

### 3.2.1. *Shigella* : Collecte des isolats

Le nombre de laboratoires qui a soumis des isolats de *Shigella* pour sérotypage était au nombre de 82 pour l'année 2014. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 5,65 par an.

### 3.2.2. *Shigella* : Souches et nature des prélèvements

En 2014, le centre a typé 419 souches représentant 402 cas de shigellose. La majorité des souches (92,8 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des autres prélèvements est indiquée dans le Tableau 14.

En 2014, 42 souches envoyées pour sérotypage n'étaient pas des *Shigella* : celles-ci ont été écartées sur base des réactions biochimiques et moléculaires (Kligler-Hajna, uréase, PCR spécifique...) et/ou sérologique (absence d'agglutination). Certaines de ces souches ont été identifiées ; on retrouve majoritairement des *Escherichia coli*.

**Tableau 14.** *Shigella*: nature des prélèvements (N=402, 2014)

	N	%
Fèces	373	92,8
Inconnu	18	4,5
Sang	6	1,5
Urine	3	0,7
Autres	1	0,2
Fèces + sang	1	0,2
<b>Total</b>	<b>402</b>	<b>100</b>



### 3.2.3. *Shigella* : Répartition par sérotype

**Tableau 15. *Shigella* : répartition par sérotype (N=402, 2014)**

Sérotype	N	%
<b><i>Shigella dysenteriae</i>:</b>	<b>7</b>	<b>1,24</b>
2	2	
4	2	
1	1	
7	1	
11	1	
<b><i>Shigella flexneri</i>:</b>	<b>89</b>	<b>24,46</b>
1b	17	
2a	18	
2b	8	
3a	23	
3b	2	
4	3	
6	5	
polyvalent	9	
x	3	
y	1	
<b><i>Shigella boydii</i>:</b>	<b>15</b>	<b>6,19</b>
10	1	
12	1	
2	10	
4	3	
<b><i>Shigella sonnei</i>:</b>	<b>290</b>	<b>67,80</b>
<b><i>Shigella sp.</i></b>	<b>2</b>	<b>0,31</b>
<b>Total</b>	<b>402</b>	<b>100</b>

### 3.2.4. *Shigella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2014

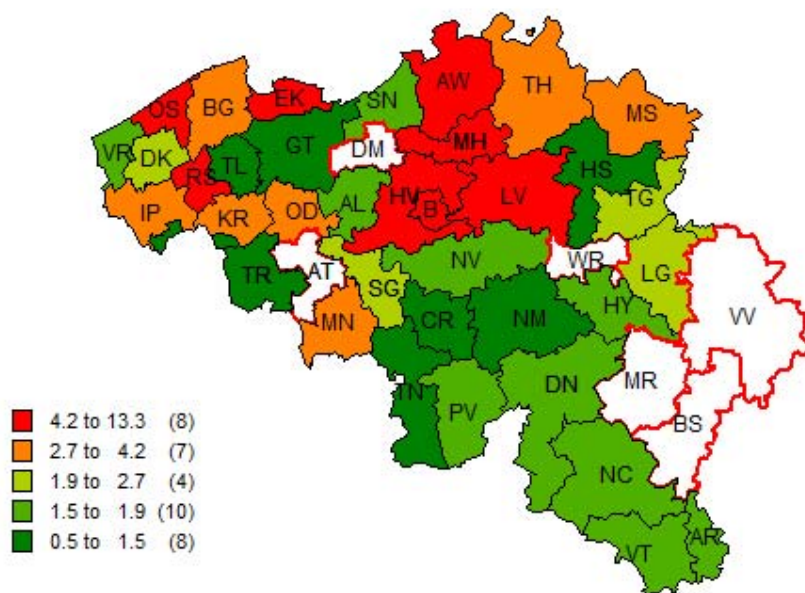
La Figure 12 donne un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Shigella* totales, pour l'année 2014.

En 2014, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements d'Antwerpen, Mechelen, Leuven, Halle-Vilvoorde, Roeselare, Eeklo, Oostende et Bruxelles et qui présentaient un taux d'incidence de 4,2 à 13,3 cas/100.000 habitants.





**Figure 12.** Incidence de *Shigella* par arrondissement (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100.000 habitants; Belgique, 2014)



AL: Aalst, AR: Arlon, AT: Ath, AW: Antwerpen, B: Bruxelles, BG: Brugge, BS: Bastogne, CR: Charleroi, DM: Dendermonde, DN: Dinant, DK: Diksmuide, EK: Eeklo, GT: Gent, HS: Hasselt, HV: Halle-Vilvoorde, HY: Huy, IP: Ieper, KR: Kortrijk, LG: Liège, LV: Leuven, MC: Mouscron, MH: Mechelen, MN: Mons, MR: Marche-en-Famenne, MS: Maaseik, NC: Neufchâteau, NM: Namur, NV: Nivelles, OD: Oudenaarde, OS: Oostende, PV: Philippeville, RS: Roeselare, SG: Soignies, SN: St Niklaas, TG: Tongeren, TH: Turnhout, TL: Tielt, TN: Thuin, TR: Tournai, VR: Veurne, VT: Virton, VV: Verviers, WR: Waremmme

### 3.2.5. *Shigella* : Répartition par âge et par sexe

Le plus grand nombre de cas de shigelloses confirmées après sérotypage a été constaté chez les adultes de la tranche d'âge 25-44 ans (30,1 %) (*Tableau 16*).

Les taux d'incidence sont cependant les plus élevés dans la tranche d'âge de 1 à 4 ans (*Figure 13*).



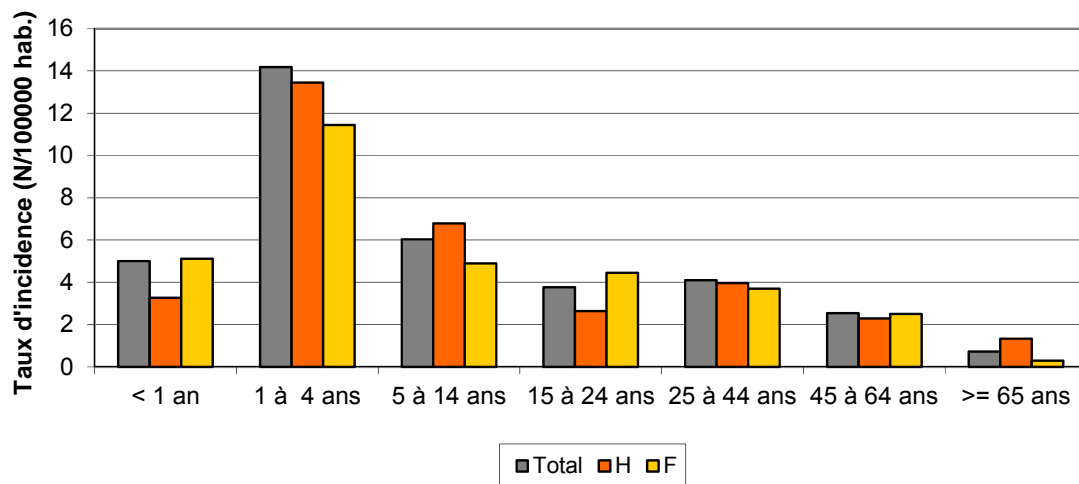
**Tableau 16.** *Shigella*: Répartition des cas par âge et par sexe (N=402; 2014)

Age	Total	H	F	ND	SR
< 1 an	6	2	3	1	0,7
1 à 4 ans	66	32	26	8	1,2
5 à 14 ans	73	42	29	2	1,4
15 à 24 ans	48	17	28	3	0,6
25 à 44 ans	121	59	54	8	1,1
45 à 64 ans	69	31	34	4	0,9
≥ 65 ans	13	10	3	0	3,3
Inconnu	6	3	2	1	1,5
<b>Total</b>	<b>402</b>	<b>196</b>	<b>179</b>	<b>27</b>	

H: Hommes, F: Femmes, ND: non défini, SR: sex ratio [H/F]

H : Hommes, F : Femmes, SR: sex ratio [H/F]

**Figure 13.** Taux d'incidence des shigelloses par tranches d'âge (N/100.000 habitants ; 2014)

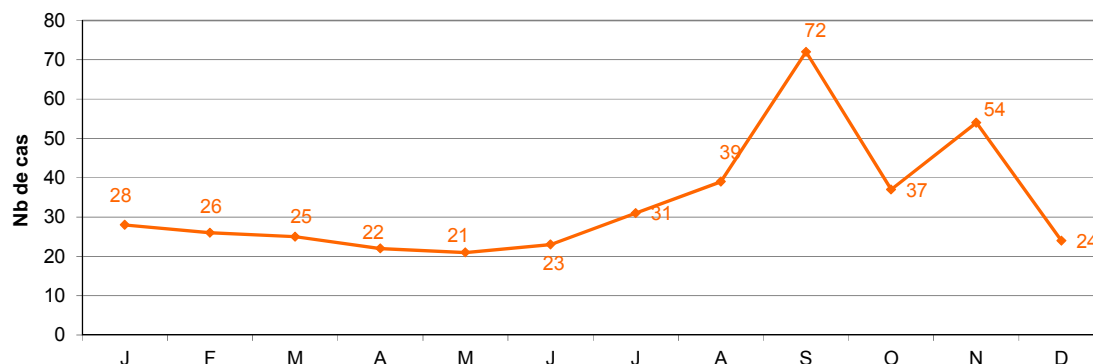




### 3.2.6. *Shigella* : Présence saisonnière

La répartition saisonnière des shigelloses est représentée dans la Figure 14. Le pic a été observé, durant le mois de septembre avec 72 cas confirmés (7 *S. flexneri*, 2 *S. boydii* et 63 *S. sonnei*).

**Figure 14.** *Shigella* : Répartition par mois (N=402, 2014)



### 3.2.7. *Shigella* : Tendances (1999-2014)

Le nombre total de cas de shigelloses sur la période de 1999 à 2014 oscillait entre 316 et 500 cas par an. Une augmentation du nombre de cas a été observée jusqu'en 1999 (jusqu'à 500 cas en 1999). Entre 2002 et 2004 et entre 2006 et 2007, le nombre de cas est passé en dessous des 400 cas par an.

En 2008 comme en 2005, on a observé une faible augmentation du nombre de shigelloses (respectivement 417 et 425 cas sur l'année). Depuis 2009, le nombre de shigelloses repasse en-dessous de 400 cas.

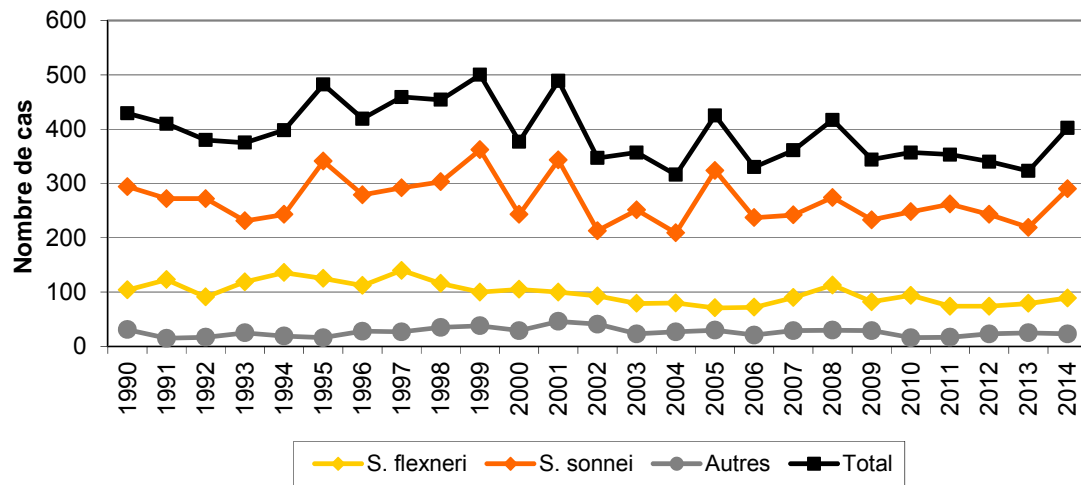
Les variations observées sont essentiellement dues à la variation du nombre de *Shigella sonnei* ainsi qu'à la diminution des *Shigella flexneri* de 100 cas en 1999 à 72 en 2006 et 90 en 2007 (Tableau 17, Figure 15). En 2008, on observait également une augmentation du nombre des cas liés à *Shigella flexneri* (113 cas par année), depuis 2011 ce nombre diminue à 74 cas.

**Tableau 17.** *Shigella* : Evolution des quatre espèces sur la période 1999-2014 (Nombre de cas/an)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<i>S. dysenteriae</i>	15	9	5	5	6	5	10	9	8	11	4	3	4	9	4	7
<i>S. flexneri</i>	100	105	100	93	79	80	71	72	90	113	83	94	74	74	79	89
<i>S. boydii</i>	21	14	8	14	17	20	19	12	20	19	24	12	13	13	20	15
<i>S. sonnei</i>	362	243	343	213	251	209	324	237	242	274	233	248	262	243	219	290
<i>Shigella</i> sp. autoagglutinable	2	6	23	1	2		1		1		1				1	1
<b>Total</b>	<b>500</b>	<b>377</b>	<b>487</b>	<b>347</b>	<b>357</b>	<b>316</b>	<b>425</b>	<b>330</b>	<b>361</b>	<b>417</b>	<b>345</b>	<b>357</b>	<b>353</b>	<b>340</b>	<b>323</b>	<b>402</b>



**Figure 15.** *Shigella* : Evolution depuis 1990 (Nombre de cas/an)





### 3.2.9. *Shigella* : Notion de séjour récent à l'étranger

Dans 7,7% des cas de shigellose, il y avait un rapport d'un séjour récent à l'étranger. Parmi les pays les plus fréquemment cités ( $\geq 3$ ), on retrouvait l'Inde, le Maroc, la RDC et le Sénégal (Tableau 18).

**Tableau 18.** *Shigelles : après séjour à l'étranger ou chez des immigrés (N=31; 2014)*

5	Afrique	1	<i>Shigella flexneri</i> 1b
		1	<i>Shigella flexneri</i> 2a
		2	<i>Shigella sonnei</i>
		1	<i>Shigella flexneri</i> sp
1	Benin	1	<i>Shigella sonnei</i>
1	Chine	1	<i>Shigella sonnei</i>
1	Congo	1	<i>Shigella flexneri</i> 1b
1	Egypte	1	<i>Shigella sonnei</i>
1	Guinée	1	<i>Shigella sonnei</i>
4	Inde	2	<i>Shigella sonnei</i>
		1	<i>Shigella boydii</i> 2
		1	<i>Shigella flexneri</i> 1b
1	Israël	1	<i>Shigella sonnei</i>
3	Madagascar	3	<i>Shigella sonnei</i>
1	Madère	1	<i>Shigella flexneri</i> 2a
3	Maroc	1	<i>Shigella boydii</i> 4
		2	<i>Shigella sonnei</i>
1	Allemagne	1	<i>Shigella sonnei</i>
3	RDC	3	<i>Shigella flexneri</i> 2a
3	Sénégal	1	<i>Shigella flexneri</i> 6
		2	<i>Shigella sonnei</i>
1	Sierra Leone	1	<i>Shigella sonnei</i>
1	Turquie	1	<i>Shigella boydii</i> 4



### 3.2.10. *Shigella* : Résistance aux antibiotiques

Les *Shigella* sont des bactéries entéro-invasives, capables de pénétrer dans les cellules épithéliales de la muqueuse du colon<sup>14,15,16,17</sup>. Le traitement d'une shigellose inclut une réhydratation ainsi qu'un traitement antibiotique. Les antibiotiques permettent généralement une guérison rapide et sans séquelles. Normalement, un grand nombre d'antibiotiques peut être utilisé efficacement pour le traitement des shigelloses, mais en pratique le spectre des antibiotiques utilisables se restreint d'année en année. L'augmentation de la résistance aux antibiotiques chez les *Shigella* est devenue un réel problème de santé publique, notamment par l'augmentation de fréquence du phénotype de multi-résistance. La tétracycline, l'ampicilline et le co-trimoxazole qui étaient utilisés comme antibiotiques de premier choix dans les années 90 ne sont actuellement plus efficaces. A l'heure actuelle, les antibiotiques recommandés pour le traitement des shigellose sont les bêta-lactamines, les fluoroquinolones ou l'azithromycine<sup>18</sup>.

Par conséquent, une surveillance constante de la résistance est nécessaire afin de noter les variations temporelles dans les antibiogrammes. Cette surveillance a été occasionnelle dans le passé mais depuis 2004, le Centre National de Référence effectue une surveillance régulière de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens.

Pour l'année 2014, un total de 399 (sur 402) souches de *Shigella* appartenant aux sérotypes *sonnei* (290 souches), *flexneri* (88 souches), *dysenteriae* (7 souches) et *boydii* (14 souches) ont été examinées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations du EU-CAST (Tableaux 19 et 20).

Les antibiotiques testés étaient les mêmes que ceux utilisés dans le cadre des antibiogrammes des salmonelles. La sensibilité vis-à-vis de l'azithromycine a également été testée.

**Points majeurs :** Six souches *Shigella sonnei*, 4 de *Shigella flexneri* présentaient une résistance complète à la céfotaxime. Quarante-trois souches (39 *Shigella sonnei*, 4 *Shigella flexneri*) présentaient une résistance à la ciprofloxacine.

Chez *Shigella sonnei*, 72,1 % des isolats sont résistants à au moins 4 antibiotiques (multirésistantes). 74,8 % des isolats de *S. sonnei* sont résistants au cotrimoxazole.

**Tableau 19.** Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2014)

Sérotype	N	n	% des isolats résistants à n antibiotiques (0 < n ≤ 8)								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. sonnei</i>	290	290	12,8	3,4	4,5	7,2	2,4	46,6	10,0	12,4	0,7
<i>S. flexneri</i>	88	88	10,2	1,1	2,3	3,4	9,1	26,1	17,0	11,4	19,3
<i>S. boydii</i>	15	14	28,6	14,3	21,4	0	7,1	14,3	14,3	0	0
<i>S. dysenteriae</i>	7	7	0	14,3	0	0	14,3	42,9	14,3	14,3	0

**Tableau 20.** Fréquence des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2014)

Sérotype	N	% d'isolats résistants												
		AMP	AMX	CTX	NAL	CIP	TET	CHL	GEN	AZI	STR	TMP	SUL	SXT
<i>S. sonnei</i>	290	15,9	5,9	2,1	20,0	13,4	61,7	1,7	0,3	0	76,6	83,8	72,4	74,8
<i>S. flexneri</i>	88	80,7	54,5	4,5	10,2	4,5	81,8	64,8	1,1	2,3	78,4	53,4	45,5	40,9
<i>S. boydii</i>	14	21,4	0	0	7,1	0	21,4	7,1	0	0	50,0	42,9	57,1	35,7
<i>S. dysenteriae</i>	7	57,1	0	0	28,6	0	57,1	14,3	0	0	71,4	85,7	85,7	71,4



## Références

- <sup>1</sup> Fisher, I.S.T. (1999) Le réseau de surveillance international Enter-Net : objectifs et organisation. *Eurosurveillance* 4, 58-62.
- <sup>2</sup> Grimont P.A.D. and Weill F-X (2007) Antigenic Formulae of the *Salmonella* Serovars 9<sup>th</sup> edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*.
- <sup>3</sup> Kaufmann F. (1966) The bacteriology of Enterobacteriaceae. Munksgaard, Copenhagen.
- <sup>4</sup> wing W.H. October 1971. Biochemical Reactions of *Shigella*, méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries. Institut Pasteur, Le Minor L., Richard C.
- <sup>5</sup> CLSI anciennement appelé « National Committee for Clinical Laboratory Standards » (NCCLS), Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, Vol. 18, NO. 1, 1998, pp.10-13.
- <sup>6</sup> Zone diameter interpretative standards and equivalent minimum inhibitory concentration (MIC) breakpoints for Enterobacteriaceae (NCCLS, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, pp.10-13, Vol. 18, NO. 1, 1998).
- <sup>7</sup> Hopkins KL, Peters TM, de PE, Wain J (2011) Standardisation of multilocus variable-number tandemrepeat analysis (MLVA) for subtyping of *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. *Euro Surveill* 16: pii = 19942 PMID: [22221498](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22221498/)
- <sup>8</sup> Lindstedt BA, Vardund T, Aas L, Kapperud G. Multiple-locus variable-number tandem-repeats analysis of *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium using PCR multiplexing and multicolor capillary electrophoresis. *J Microbiol Methods* 2004;59(2):163-72.
- <sup>9</sup> A study of invasiveness of different *Salmonella* serovars based on analysis of the Enter-net database. R Wollin on the behalf of the Enter-net participants. *Eurosurveillance weekly release*: 27 September 2007. <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/070927.asp#3>
- <sup>10</sup> Collard, J.-M., S. Bertrand, K. Dierick, C. Godard, C. Wildemaue, K. Vermeersch, J. Duculot, F. Van Immerseel, F. Pasmann, H. Imberechts and C. Quinet. Drastic decrease of human *Salmonella* Enteritidis in Belgium in 2005, shift in phage types and influence on food-borne outbreaks. *Epidemiol. Infect.* Jul 24;:1-11.
- <sup>11</sup> Moss, P.J., and R.C. Read. 1995. Empiric antibiotic therapy for acute diarrhea in the developed world. *J. Antimicrob. Chemother.* 35:903-913.
- <sup>12</sup> Threlfall, E. J. (2000). Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104- a truly international multiresistant clone. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 46, 7-10.
- <sup>13</sup> Wybo, I., C. Wildemaue, C. Godard, S. Bertrand and J.-M. Collard. 2004. Surveillance of antimicrobial drug resistance in nontyphoid human *Salmonella* in Belgium: Trends for the period 2000 -2002. *Acta Clin. Belgica* 59(4):152-160.
- <sup>14</sup> Le Minor L. et Richard C. Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. 1993, *Ed.* Institut Pasteur, Paris, pp. 217.
- <sup>16</sup> Grimont P.A.D., Grimont F., and Bouvet P.J.M. 2000. *Shigella*. In *Précis de Bactériologie clinique*. *Ed.* J. Freney, F. Renaud, W. Hansen, C. Bollen. Eska, Paris, pp. 1129-1135.
- <sup>17</sup> International Note - Antibiotics in the management of shigellosis. 2004. WHO Weekly Epidemiological Record, Vol 79, N° 39, pp 355-356 <http://www.who.int/wer/2004/en/wer7939.pdf>
- <sup>17</sup> Miron, D., M. Torem, R. Merom, and R. Colodner. 2004. Azithromycin as an alternative to nalidixic acid in the therapy of childhood shigellosis. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 23(4):367-368.
- <sup>18</sup> Jain, S.K., A. Gupta, B. Glanz, J. Dick, and G.K. Siberry. 2005. Antimicrobial-resistant *Shigella sonnei*: limited antimicrobial treatment options for children and challenges of interpreting *in vitro* azithromycin susceptibility. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 24(6):494-497.



## Publications

### 2012

- Dewaele I, Rasschaert G, Bertrand S, Wildemauwe C, Wattiau P, Imberechts H, Herman L, Ducatelle R, De Reu K, Heyndrickx M. Molecular Characterization of Salmonella Enteritidis: Comparison of an Optimized Multi-Locus Variable-Number of Tandem Repeat Analysis (MLVA) and Pulsed-Field Gel Electrophoresis. Foodborne Pathog Dis. 2012 Oct;9(10):885-95. doi: 10.1089/fpd.2012.1199.
- Phoba MF, Lunguya O, Mayimon DV, Lewo di Mputu P, Bertrand S, Vanhoof R, Verhaegen J, Van Geet C, Muyembe JJ, Jacobs J. Multidrug-Resistant Salmonella enterica, Democratic Republic of the Congo. Emerg Infect Dis. 2012 Oct;18(10):1692-4. doi: 10.3201/eid1810.120525.
- Lunguya O, Lejon V, Phoba MF, Bertrand S, Vanhoof R, Verhaegen J, Smith AM, Keddy KH, Muyembe-Tamfum JJ, Jacobs J. Salmonella typhi in the democratic republic of the congo: fluoroquinolone decreased susceptibility on the rise. PLoS Negl Trop Dis. 2012 Nov;6(11):e1921. doi: 10.1371/journal.pntd.0001921. Epub 2012 Nov 15.
- Vlieghe E, Phe T, De Smet B, Veng CH, Kham C, Bertrand S, Vanhoof R, Lynen L, Peetermans WE and Jacobs J. Azithromycin and Ciprofloxacin Resistance in Salmonella Bloodstream Infections in Cambodian Adults. PLOS Negl. Trop. Dis. dec 2012 6(12): e1933
- Mossong J, Ragimbeau C, Schuh J, Weicherding P, Peetso R, Wildemauwe C, Imberechts H, Rabsch W, Bertrand S. Investigation of an excess of Salmonella Enteritidis phage type 14b and MLVA type 4-7-3-13-10-2-2 in Luxembourg, Belgium and Germany during 2010. Bulletin SSML, 2012

### 2011

- De Busser E.V., Maes D., Houf K., Dewulf J., Imberechts H., Bertrand S., De Zutter L. Detection and characterization of Salmonella in Lairage, on pig carcasses and intestines in five slaughterhouses. Int. J. Food Microbiol., 145:279-286. 2011.
- Gutiérrez Garitano I., Naranjo M., Forier A., Hendriks R., DE Schrijver K., Bertrand S., Dierick K., Robesyn E., Quoilin S. Shigellosis outbreak linked to canteen-food consumption in a public institution: a matched case-control study. Epidemiol Infect.1:1-9.2011
- Welby S, Imberechts H, Riocreux F, Bertrand S, Dierick K, Wildemauwe C, Hooyberghs J, der Stede YV Comparison of Salmonella Enteritidis Phage Types Isolated from Layers and Humans in Belgium in 2005. Foodborne Pathog Dis. 2011 Apr 14.
- De Schrijver K, Bertrand S, Gutierrez Garitano I, Van den Branden D, Van Schaeren J. Outbreak of Shigella sonnei infections in the Orthodox Jewish community of Antwerp, Belgium, April to August 2008. Euro Surveill. 2011 Apr 7;16(14). pii: 19838.
- Vanhoof R, Gillis P, Stevart O, Boland C, Vandenberg O, Fux F et al. Transmission of multiple resistant Salmonella Concord from internationally adopted children to their adoptive families and social environment: proposition of guidelines. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2011.
- Wattiau P, Boland C, Bertrand S. Methodologies for Salmonella enterica ssp enterica subtyping: gold standards and alternatives. Appl Environ Microbiol 2011.

### 2010

- Bertrand S., Dierick K., Heylen K., De Baere T., Pochet B., Robesyn E., Lokietek S., Van Meervenne E., Imberechts H., De Zutter L. & Collard J.-M. Lessons learned from the management of a national outbreak of *Salmonella* Ohio linked to pork meat processing and distribution. J. of Food Protection, 73 (3) 529-534, 2010.

### 2009





- Beernaert H., Vanherle A.-M. & Bertrand S. Critical aspects in implementing the OECD monograph No. 14 "The application of the principles of GLP to *in vitro* studies". *Ann. Ist. Super Sanita.* 44: 348-356, 2009
- Van Meervenne E., Botteldoorn N., Mak R., Lokietek S., Naranjo M., Dierick K., De Schrijver K. & Bertrand S. *Salmonella* infecties verkregen door exotische dieren in België. *Infectieziektebulletin*, 67: 7-10, 2009.
- Vrints M., Mairiaux E., Van Meervenne E., Collard J.-M. & Bertrand S. Surveillance of antibiotic susceptibility patterns among *Shigella sonnei* strains isolated in Belgium during the 18-year period 1990 to 2007. *J. Clin. Microbiol.*, 47: 1379-1385, 2009.
- Van Meervenne E., Botteldoorn E., Lokietek S., Vatlet M., Cupa A., Naranjo M., Dierick K. & Bertrand S. Turtle associated-*Salmonella* septicaemia and meningitis in a two month-old baby. *Journal of Medical Microbiology*, 58: 1379-1381. 2009.
- Van Meervenne E., Botteldoorn N., Lokietek S., Vatlet M., Cupa A., Naranjo M., Dierick K. & Bertrand S. *Salmonella* comes out of its shell. *Microbiology Today*, 36: 234, 2009.
- Ammari S, Laglaoui A, En-nanei L, Bertrand S, Wildemaue C, Barrijal S & Abid M. Characterisation of *Salmonella* isolated from food and patients in northern Morocco. *J Infect Dev Ctries*, 3: 695-703. 2009.
- Ammari S., Laglaoui A., En-Nanei L., Bertrand S., Wildemaue C., Barrijal S. & Abid M. J.Isolation, drug resistance and molecular characterisation of *Salmonella* isolates in northern Morocco. *Infect Dev Ctries*, 1: 41-9. 2009
- De Schrijver K., Bertrand S., Van Den Branden D., Van Schaeren J., Van Meervenne E., Van De Staey Walter en K. Camps. Shigelloseclusters in Antwerpen, Is 'den rooden loop' terug in het land?. *Vlaams Infectiezieket Bulletin* 70/2009/4. 2009

## 2008

- Editorial team, Bertrand, S., Rimhanen-Finne, R., Weill, F., Rabsh, W., Thornton, L., Perevoscikovs, J., van Pelt, W., and Heck, M. *Salmonella* infections associated with reptiles: the current situation in Europe. *Eurosurveillance*. 13 (4-6): 1-6, 2008
- Doublet, B., Praud, K., Bertrand, S., Collard, J.-M., Weill, F. X., Cloeckaert A. Novel Insertion Sequence- and Transposon-mediated Genetic Rearrangements in the Genomic Island SGI1 of *Salmonella enterica* Serovar Kentucky. *Antimicrob Agents Chemother*. 52(10):3745-54, 2008

## 2007

- Mak, R, Meersman, K, Wildemeersch, D, Gheysens, H, Vincke, E, Bertrand, S, Collard, J-M, Dierick, K, Godard, C and Wildemaue, C. *Salmonella* Enteritidis-infectie in een hotel in West-Vlaanderen, *Vlaams infectieziektebulletin* N° 59/2007/1, 2007
- Cloeckaert, A., Praud, K., Doublet, B., Bertini, A., Carattoli, A., Butaye, P., Imberechts, H., Bertrand, S., Collard, J.-M., Arlet, G., and Weill, F.-X.. Dissemination of an Extended-Spectrum- $\beta$ -Lactamase blaTEM-52 Gene-Carrying IncI1 Plasmid in Various *Salmonella enterica* Serovars Isolated from Poultry and Humans in Belgium and France between 2001 and 2005. *Antimicrobial Agents Chemotherapy*. 51(5):1872-5. 2007
- Collard, J.-M., Place, S., Denis, O., Rodriguez-Villalobos, H., Vrints, M., Weill, F.-X., Baucheron, S., Cloeckaert, A., Struelens, M. and Bertrand, S. Travel-acquired salmonellosis due to *Salmonella* Kentucky resistant to ciprofloxacin, ceftriaxone and cotrimoxazole and associated with treatment failure. *Journal Antimicrobial and Chemotherapy* 60 (1), 190-192, 2007
- Vrints, M., Bertrand, S. and Collard, J.-M. A Bacterial population study of commercialized wastewater inoculants. *Journal of Applied Microbiology* 103 (5), 2006-15, 2007
- Collard, J.-M., Bertrand, S., Dierick, K., Godard, C., Wildemaue, C., Vermeersch, K., Duculot, J., Van Immerseel, F., Pasmans, F., Imberechts, H., and Quinet, C. Drastic decrease of human *Salmonella* Enteritidis in Belgium in 2005, shift in phage types and influence on food-borne outbreaks. *Epidemiology and Infection*. 136(6), 771-781, 2007

## 2006

- Bertrand, S., Weill, F.-X., Cloeckaert, A., Vrints, M., Praud, K., Dierick, K., Wildemaue, C., Godard, C., Butaye, P., Imberechts, H., Grimont, P.A.D., and Collard, J.-M. Clonal emergence of an extended spectrum  $\beta$ -lactamase-producing (CTX-M-2) *Salmonella*



---

*enterica* serovar Virchow isolates with a reduced susceptibility to ciprofloxacin in poultry and humans in Belgium and France, 2000 – 2003. *Journal of Clinical Microbiology*, 44: 2897-903, 2006

- Bauwens, L., Vercammen, F., Bertrand, S., S., Collard, J.-M. and De Ceuster, S. Isolation of *Salmonella* from environmental samples collected in the reptile department of Antwerp Zoo using different selective methods *Journal of Applied Microbiology* ISSN 1364-5072, 2006
- Weill, F.X., Bertrand, S., Guesnier, F., Baucheron, S., Grimont, P.A.D. and Cloeckaert, A. Ciprofloxacin-resistant *Salmonella* Kentucky in Travelers. *Emerging Infectious Disease* 12: 1611-1612, 2006
- De Schrijver, K., Lemmens, A., Bertrand, S., Collard, J.-M., and Eilers, K. Een laboratoriuminfectie met *Shigella sonnei* bij een laborante met nadien drie secundaire infecties. Aanvaard voor publicatie in *Tijdschrift voor geneeskunde*, 2006
- Guerin, P. J., Grais, R. F., Rottingen, J. A., Valleron, A. J. and the Shigella Study Group. Using European travellers as an early alert to detect emerging pathogens in countries with limited laboratory resources. Accepted in *BMC Public Health*, 2006

[Formulaire d 'accompagnement d'une souche](#)



WETENSCHAPPELIJK INSTITUUT  
VOLKSGEZONDHEID  
INSTITUT SCIENTIFIQUE  
DE SANTÉ PUBLIQUE

Direction **Maladies Transmissibles et Infectieuses**  
**CNR Salmonella & Shigella**  
Service scientifique **Maladies bactériennes**  
Rue Juliette Wytsman 14 | 1050 Bruxelles | Belgique  
www.wiv-isp.be www.wiv-isp.be

T. Sophie Bertrand 02/ 642 50 82  
T. Wesley Mattheus 02/642 50 89  
F. 02/ 642 52 40  
E-mail: salmonella@wiv-isp.be

## SURVEILLANCE DES MALADIES INFECTIEUSES

Formulaire à renvoyer avec l'échantillon au Centre de Référence (adresse ci-dessus)

### \* Identification du laboratoire qui envoie la souche

Nom du responsable : .....  
Nom du laboratoire : .....  
Service : .....  
Adresse : .....  
Code postal/Localité : .....  
Tél. : ..... Fax : .....  
E-mail : .....

### Cadre réservé au Centre de Référence

### Renseignements concernant le patient

\* Nom : .....  
Code : .....  
\* Sexe : ☐ M ☐ V ☐ onbekend  
\* Date de naissance (ou âge) : .....  
\* Code postal/Localité : .....  
Profession : .....  
Nationalité : .....  
\* Séjour récent à l'étranger : ☐ oui ☐ non  
Si oui, pays ou région : .....

### Renseignements concernant l'échantillon

Identification probable : .....  
\* Numéro d'identification : .....  
\* Nature :  
☐ selles  
☐ urines  
☐ sang  
☐ pus  
☐ bile  
☐ liquide péritonéal  
☐ inconnu  
☐ autre, à préciser : .....  
☐ Association avec un autre germe pathogène : .....  
\* Date de l'isolement : ..... (jj/mm/aaaa)

### Renseignements complémentaires

#### \* Données cliniques :

- ☐ gastro-entérite  
☐ septicémie  
☐ infection urinaire  
☐ porteur asymptomatique  
☐ inconnu  
☐ autre, à préciser : .....

#### \* Données épidémiologique :

- ☐ cas isolé  
☐ contact avec d'autres cas (■)  
☐ rapport avec une intoxication alimentaire

#### Remarques :

.....  
.....  
.....  
.....  
Antibiogramme : .....

(■) préciser en cas d'incident épidémique (= 2 cas ou plus) le nombre de cas clinique et de confirmations éventuelles par le laboratoire

\* à compléter absolument

MALADIES TRANSMISSIBLES ET INFECTIEUSES  
Site Uccle : Rue Engeland 642 | 1180 Bruxelles | Belgique  
Site Ixelles : Rue Juliette Wytsman 14 | 1050 Bruxelles | Belgique  
T + 32 2 373 31 11 | F + 32 2 373 32 82

SIÈGE CENTRAL  
Rue Juliette Wytsman 14 | 1050 Bruxelles | Belgique  
T + 32 2 642 51 11 | F + 32 2 642 50 01



FORM 12/SA/15/F v2

p. 1/1

**Responsable du CNR**

Dr. S. Bertrand et Dr. W. Mattheus

T + 32 2 642 50 82 et 50 89

F + 32 2 642 52 40

[Salmonella@wiv-isp.be](mailto:Salmonella@wiv-isp.be) |

<http://bacterio.wiv-isp.be/>

**SIÈGE CENTRAL**

Rue Juliette Wytsman 14

1050 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 642 51 11

F + 32 2 642 50 01

**SITE UCCLE**

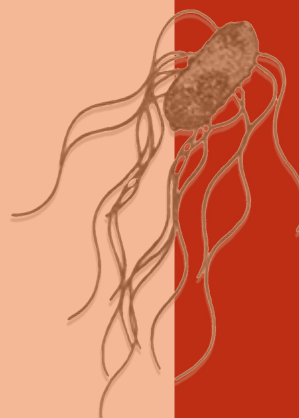
Rue Engeland 642

1180 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 373 31 11

F + 32 2 373 32 82

[info@wiv-isp.be](mailto:info@wiv-isp.be) | [www.wiv-isp.be](http://www.wiv-isp.be)



**Maladies Transmissibles et  
Infectieuses  
Service: Maladies Bactériennes**

**Editeur responsable  
Dr Johan Peeters,  
Directeur général**

