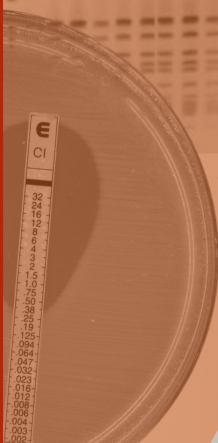
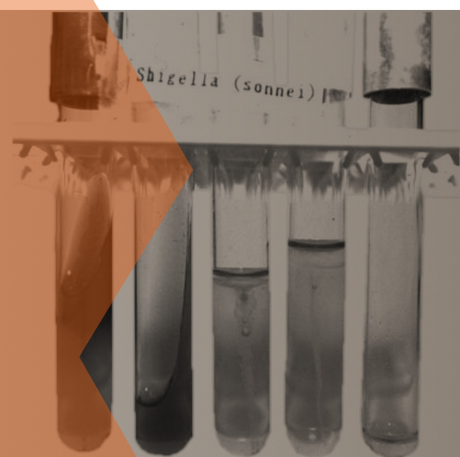
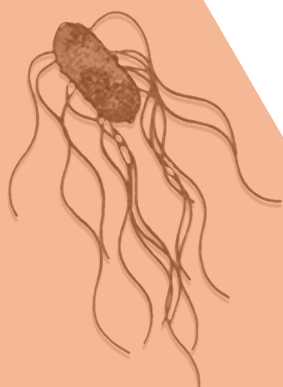


2013

RAPPORT ANNUEL

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



Souches de *Salmonella* et *Shigella*
isolées en Belgique en 2013

Données de surveillance du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella*, Belgique 2013

RAPPORT 2013

DO Maladies transmissibles et
infectieuses
Maladies Bactériennes

Rue J. Wytsman 14
1050 Bruxelles | Belgique

www.wiv-isp.be



Maladies Bactériennes | septembre 2014 | Bruxelles, Belgique

N° de référence interne : CNRSS 2014

N° de dépôt : D/2014/2505/12

Auteurs

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

Avec la collaboration technique de D. Baeyens, F. De Cooman, H. Steenhaut, G Dupont, G. Serrano et M. Thirionet (CNRSS - Epidémiologie moléculaire, Bruxelles).

Traduction et mise en page : S. Bertrand

Avec la collaboration externe de : C. Wildemaue et J. Dewit (Unité de lysotypie)

Tél : +32 642 50 82

Fax : +32 642 52 40

e-mail : 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) ainsi que l'unité de lysotypie du CNRSS.



Sommaire

POINTS ESSENTIELS POUR LES <i>SALMONELLA</i> HUMAINES	5
POINTS ESSENTIELS POUR LES <i>SHIGELLA</i>	5
1. Introduction	6
1.1. Objectifs	6
1.2. Qualité	6
2. Méthodologie et matériel	7
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 phages	8
3. Résultats	10
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	10
3.1.4. <i>Salmonella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2013	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 (1993-2013)	22
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Surveillance de la résistance aux antibiotiques	24
3.1.11. <i>Salmonella</i> : Typage par phages	28
3.2. <i>Shigella</i>	33
3.2.1. <i>Shigella</i> : Collecte des isolats	33
3.2.2. <i>Shigella</i> : Souches et nature des prélèvements	33
3.2.3. <i>Shigella</i> : Répartition par sérotype	34
3.2.4. <i>Shigella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2013	34
3.2.5. <i>Shigella</i> : Répartition par âge et par sexe	35
3.2.6. <i>Shigella</i> : Présence saisonnière	37
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendances (1998-2013)	37
3.2.9. <i>Shigella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger	39
3.2.10. <i>Shigella</i> : Résistance aux antibiotiques	40
Références	41



POINTS ESSENTIELS POUR LES *SALMONELLA* HUMAINES

- En 2013, 2874 souches de *Salmonella* humaines isolées de 2762 patients ont été reçues par le CNRSS en Belgique.
- Le nombre de salmonelloses a diminué par rapport à celui de l'année dernière. Cette diminution est liée à une chute du nombre de *Salmonella* Typhimurium
- Enteritidis est le deuxième sérovar le plus fréquent (20,0% des souches de *Salmonella*), le premier étant Typhimurium (54,1% des souches).
- Les sérovars Typhimurium et Virchow présentaient un taux de résistance élevé; multirésistance (≥ 4) observée respectivement dans 62,5 % et 25,1 % des cas. Au contraire, la grande majorité des isolats testés chez le sérovar Enteritidis (81,5 %) est sensible à tous les antibiotiques testés.
- Parmi les souches *Salmonella* Enteritidis, 21,7% appartiennent au lysotype PT4 en 2013 par rapport à une moyenne de 14,5% ces 5 dernières.
- Seul 3,6 % des isolats du sérovar Typhimurium appartenaient au lysotype DT104 et 91,9 % de ceux-ci présentaient le R-type ACSSuT [résistant contre Ampicilline (A), Chloramphénicol (C), Streptomycine (S), Sulfaméthoxazole (Su) et Triméthoprine (T)] avec ou sans résistances additionnelles.

POINTS ESSENTIELS POUR LES *SHIGELLA*

- En 2013, 323 souches de *Shigella* ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
- 67,8 % des cas sont dus à l'espèce *sonnei*.
- 90,0 % des isolats de *S. sonnei* sont résistants au co-trimoxazole (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 est complétée par la lysotypie (typage par phages) pour les sérotypes prédominants. La lysotypie est réalisée par l'unité de lysotypie du CNRSS du service des Maladies Bactériennes.

Le Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella* 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 Centre le relevé des infections humaines confirmées à salmonelles et shigelles. Ces données sont ensuite transmises au réseau Foodborne and Water Diseases¹ (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 référence²: 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 White³. 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 ₁ -C ₄	6,7	I	16	S	41
C ₂ -C ₃	8	J	17	T	42
D ₁	9	K	18	U	43
D ₂	9,46	L	21	V	44
D ₃	9,46,27	M	28	W	45
E ₁ -E ₂ -E ₃	3,10	N	30	X	47
E ₄	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 variétés⁴.

2.5. Résistance aux antibiotiques

En 2013, 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 14 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)^{5,6} pour l'ensemble des souches sélectionnées.

Tableau 2. Schéma d'échantillonnage pour la réalisation d'antibiogrammes (2013)

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 phages

Le typage par phages (ou lysotypie) a été réalisé par l'unité de lysotypie du CNRSS selon les recommandations du PHLS (Public Health Laboratory Service - London)⁷. Les souches ont été échantillonnées suivant le schéma repris dans le Tableau 3.



Tableau 3. Schéma d'échantillonnage pour la lysotypie

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			1/semaine		
Virchow			1/semaine		



3. Résultats

3.1. *Salmonella* d'origine humaine

3.1.1. *Salmonella* : Collecte des isolats

En 2013, les laboratoires qui avaient soumis des isolats humains de *Salmonella* pour sérotypage étaient au nombre de 165. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 16,3 par an.

3.1.2. *Salmonella* : Souches et nature des prélèvements

En 2013, 2874 souches de salmonelles humaines représentant 2762 cas de Salmonellose ont été enregistrées par le CNRSS. Ceci représente une diminution de 69,9 et 41,5 % 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 (-90,5% par rapport à 2004 et -74,2 % par rapport à 2005). En 2013, le nombre de *Salmonella* Enteritidis était 575.

La majorité des souches (94,1 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des prélèvements pour les 5,9 % restant est présentée dans le Tableau 4.

Tableau 4. Nature des prélèvements (N= 2874)

	N	%
Selles	2705	94,12
Sang	78	2,71
Urines	58	2,02
Autre	12	0,42
Selles + sang	10	0,35
Pus	4	0,14
Expectorations	3	0,10
inconnu	3	0,10
Selles + urine	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 2013, 48 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 2013 et la Figure 1 reprend la fréquence relative des 10 principaux sérovars de *Salmonella* en 2013. En 2013, le séro groupe O4 (B), le plus important (60,5 %), était constitué d'une majorité de souches du sérovar Typhimurium (N=1556) représentant à elles-seules 89,4 % du séro groupe O4 (B) (Tableau 6). Ce sérotype était suivi par Derby (N=36) et Brandenburg (N=20). Les salmonelles du groupe O9,12 (D1) constituaient 22,16 % de l'ensemble des salmonelles d'origine humaine. Le sérovar le plus important de ce groupe était Enteritidis (N=575). Les 5 sérovars les plus fréquents appartenant au groupe O7 et O8 (C1, C2, C3) étaient Kentucky (N=61), Infantis (N=44), Virchow (N=20), Oranienburg (N=20) et Montevideo (N=15).



Tableau 5. *Salmonella* d'origine humaine : Fréquence des principaux sérovars en 2013

Sérovar	N	%
Typhimurium	1556	54,14
Enteritidis	575	20,01
Kentucky	61	2,12
Infantis	44	1,53
Derby	36	1,25
Brandenburg	20	0,70
Virchow	20	0,70
Oranienburg	20	0,70
Agona	18	0,63
Stanley	17	0,59
Andere	507	17,64
Total	2874	100

Figure 1. Les dix principaux sérovars de *Salmonella* d'origine humaine en 2013

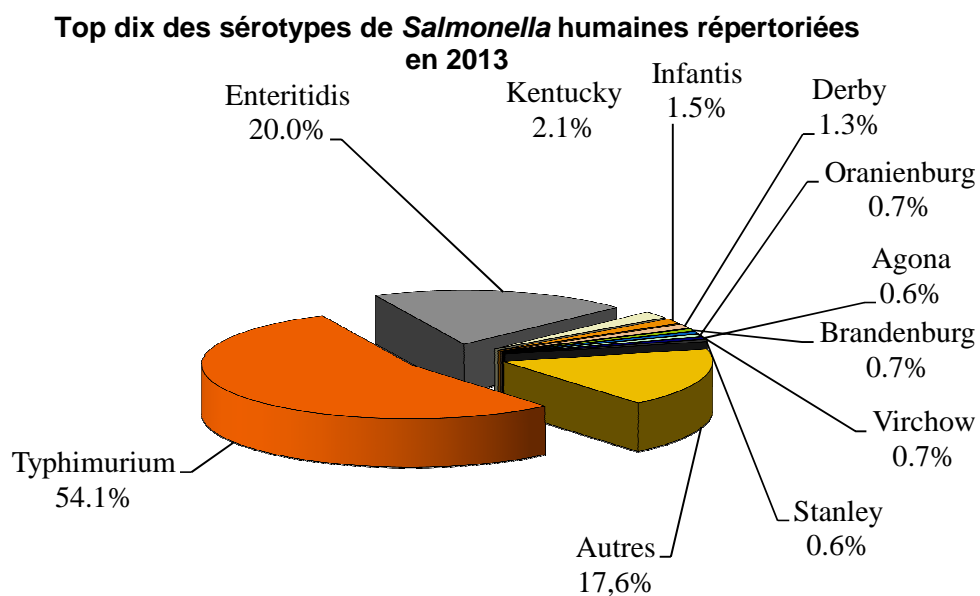




Tableau 6. *Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 2874; 2013)*

Salmonelles d'origine humaine

Nombre total de souches

2874

O:2(A)		
Sérovar	Nombre	%
Paratyphi A	3	0,10
Nitra	1	0,03
Total	4	0,14

O:4(B)		
Sérovar	Nombre	%
Typhimurium	682	23,73
Monophasic Typhimurium	596	20,74
1.4.[5].12:I:-		
Typhimurium var O :5-	278	9,67
Derby	36	1,25
Brandenburg	20	0,70
Agona	18	0,63
Stanley	17	0,59
Paratyphi B var. L(+) Tartrate+	15	0,52
Saintpaul	14	0,49
SubspI [4,5:b:-]	10	0,35
Bredeney	8	0,28
SubspI [4:-:1,2]	5	0,17
SubspI [4:-:-]	4	0,14
Heidelberg	4	0,14
Stanleyville	4	0,14
Schwarzengrund	3	0,10
Coeln	3	0,10
Sandiego	3	0,10
Chester	3	0,10
Paratyphi B	3	0,10
SubspI [4:b:-]	2	0,07
Duisburg	2	0,07
Reading	2	0,07
Indiana	2	0,07
SubspI [4,5:-:-]	1	0,03
Arechavaleta	1	0,03
Bradford	1	0,03
Abony	1	0,03
SubspII [4,5:b:-]	1	0,03
Trachau	1	0,03
Total	1740	60,54

O:7 (C1)		
Sérovar	Nombre	%
Infantis	44	1,53
Virchow	20	0,70
Oranienburg	20	0,70
Montevideo	15	0,52
Livingstone	11	0,38
Braenderup	11	0,38
Ohio	9	0,31
Tennessee	8	0,28
Rissen	7	0,24
SubspI [7:-:-]	3	0,10
SubspI [7:r:-]	2	0,07
SubspI [6,7:-:1,5]	1	0,03
SubspI [7:-:1,5]	1	0,03
Thompson	7	0,24
Mbandaka	7	0,24
Mikawasima	4	0,14
Bareilly	4	0,14
Isangi	2	0,07
SubspII [6,7:m,t:-]	1	0,03
Menston	1	0,03
Potsdam	1	0,03
Total	179	6,23



Tableau 6 (Suite1). *Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 2874; 2013)*

O:8(C2-C3)		
Sérovar	Nombre	%
Kentucky	61	2,12
Manhattan	19	0,66
Newport	15	0,52
Bovismorficans	13	0,45
Muenchen	12	0,42
Corvallis	12	0,42
Hadar	12	0,42
Albany	9	0,31
Litchfield	7	0,24
Goldcoast	6	0,21
Kottbus	5	0,17
Blockley	3	0,10
Bardo	2	0,07
Altona	1	0,03
Herston	1	0,03
Subspl [6,8:-:1,5]	1	0,03
Emek	1	0,03
Aba	1	0,03
Glostrup	1	0,03
Total	182	6,33

O:9 (D1)		
Sérovar	Nombre	%
Enteritidis	575	20,01
Dublin	15	0,52
Typhi	13	0,45
Panama	9	0,31
Napoli	8	0,28
Durban	5	0,17
Jamaica	1	0,03
Miami	1	0,03
Saarbruecken	1	0,03
Ndolo	1	0,03
Subspl [9:-:1,5]	1	0,03
Eastbourne	1	0,03
Berta	1	0,03
Javiana	1	0,03
Kapemba	1	0,03
Total	634	22,06

O:9, 46 (D2)		
Sérovar	Nombre	%
Benin	1	0,03
Toronto	1	0,03
Subspl [9,46:-:e,n,x]	1	0,03
Total	3	0,10

O:3,10 (E1)		
Sérovar	Nombre	%
Weltevreden	4	0,14
London	3	0,10
Anatum	3	0,10
Give	3	0,10
Muenster	2	0,07
Cuckmere	1	0,03
Amager	1	0,03
Uganda	1	0,03
Total	18	0,63

O:1,3,19 (E4)		
Sérovar	Nombre	%
Senftenberg	6	0,21
Subspl [3,19:1,z13:-]	1	0,03
Subspl [3,19:-:-]	1	0,03
Winterthur	1	0,03
Total	9	0,31

O:11(F)		
Sérovar	Nombre	%
Rubislaw	2	0,07
Abaetetuba	1	0,03
Subspl [11:i:-]	1	0,03
Kisarawe	1	0,03
Marseille	1	0,03
Total	6	0,21

O:13 (G)		
Sérovar	Nombre	%
Poona	12	0,42
Ajiobo	2	0,07
SubsplIIa [13,23:z4,z23]	1	0,03
Kintambo	1	0,03
Telekebiri	1	0,03
Bron	1	0,03
SubsplII [13,23:g,m,t]	1	0,03
Total	19	0,66

O:16(I)		
Sérovar	Nombre	%
Hull	2	0,07
Sangera	2	0,07
Malstatt	1	0,03
Szentes	1	0,03
Gaminara	1	0,03
Hvittefoss	2	0,07
Total	9	0,31



Tableau 6 (Suite2). Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 2874; 2013)

O:17 (J)		
Sérovar	Nombre	%
Carmel	4	0,14
Total	4	0,14

O:21 (L)		
Sérovar	Nombre	%
Minnesota	3	0,10
Total	3	0,10

O:28 (M)		
Sérovar	Nombre	%
Pomona	13	12,97
Umbilo	2	1,97
Ank	2	1,97
Vitkin	1	0,97
Cotham	1	0,97
Ona	1	0,97
Vinohradi	1	0,97
Total	21	20,97

O:30 (N)		
Sérovar	Nombre	%
Urbana	7	0,24
Ago	1	0,03
SubspII [30:l,z28:z6]	1	0,03
Total	9	0,31

O:35 (O)		
Sérovar	Nombre	%
Ebrie	5	0,17
Monschaui	2	0,07
Adelaide	1	0,03
Total	8	0,28

O:38 (P)		
Sérovar	Nombre	%
SubspIV [38:z4,z23]	1	0,03
Total	1	0,03

O:39 (Q)		
Sérovar	Nombre	%
SubspI [39:-:-]	1	0,03
Total	1	0,03

O:40 (R)		
Sérovar	Nombre	%
SubspI [40:eh:-]	1	0,03
Johannesburg	1	0,03
Total	2	0,06

O:41 (S)		
Sérovar	Nombre	%
SubspIIIa [41:z4,z23]	2	0,07
Total	2	0,07

O:42 (T)		
Sérovar	Nombre	%
Tomegbe	1	0,03
SubspI [42:-:-]	1	0,03
Total	2	0,07

O:43 (U)		
Sérovar	Nombre	%
SubspIV [43:z4,z32]	1	0,03
Total	1	0,03

O:44 (V)		
Sérovar	Nombre	%
SubspIV [44:z4,z23]	3	0,10
Kua	1	0,03
Total	4	0,14

O:45 (W)		
Sérovar	Nombre	%
Apapa	1	0,03
Suelldorf	1	0,03
SubspI [45:r:-]	1	0,03
Total	3	0,10

O:48 (Y)		
Sérovar	Nombre	%
SubspIV [48:g,z51:-]	2	0,07
Total	2	0,07

O:50 (Z)		
Sérovar	Nombre	%
SubspIIIb [50:lv:e,n,x,z15]	2	0,07
SubspIIIb [50:k:z]	2	0,07
Total	4	0,14

O:51		
Sérovar	Nombre	%
Overschie	1	0,03
Total	1	0,03

O:58		
Sérovar	Nombre	%
SubspII [58:l,z13,z28:z6]	1	0,03
Total	1	0,03



Tableau 6 (Suite3). *Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 2874; 2013)*

O:60		
Sérovar	Nombre	%
SubspV [60:z41]	1	0,03
Total	1	0,03

Non classés		
Sérovar	Nombre	%
SubspI	14	0,49
Auto-agglutinable	8	0,28
Total	22	0,77



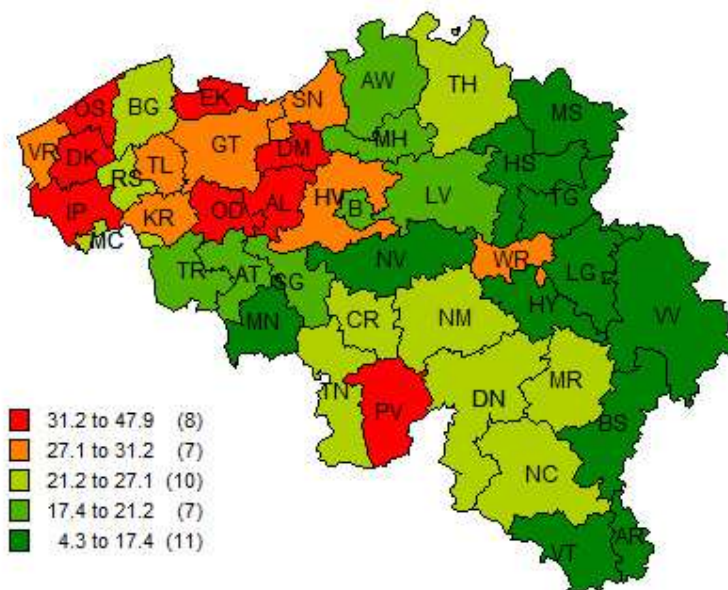
3.1.4. *Salmonella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2013

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 2013.

En 2013, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements de Eeklo, Ostende Ieper, Oudenaarde, Aalst, Dendermonde, Philippeville et Diksmuide qui présentaient un taux d'incidence de 31,2 à 47,9 cas/100.000 habitants. Venaient ensuite les arrondissements de Halle-Vilvoorde, Veurne, Tielt, Kortrijk, Gent, St Niklaas et Waremmes avec un taux d'incidence compris entre 27,1 et 31,2 cas/100.000 habitants.

En ce qui concerne *Salmonella* Enteritidis, c'étaient les arrondissements de Oudenaarde, Aalst, Halle-Vilvoorde, Hasselt, Namur, Dinant et Maaseik qui présentaient le plus haut taux d'incidence (entre 6 et 14,2 cas/100.000 habitants).

Les infections à *Salmonella* Typhimurium étaient principalement recensées dans les arrondissements de Oudenaarde, Eeklo, Diksmuide, Dendermonde, Tielt, Waremmes et Aalst avec un taux d'incidence compris entre 21,7 et 29,9 cas /100.000 habitants.



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 2. *Salmonella* totales d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100.000 habitants ; Belgique, 2013)

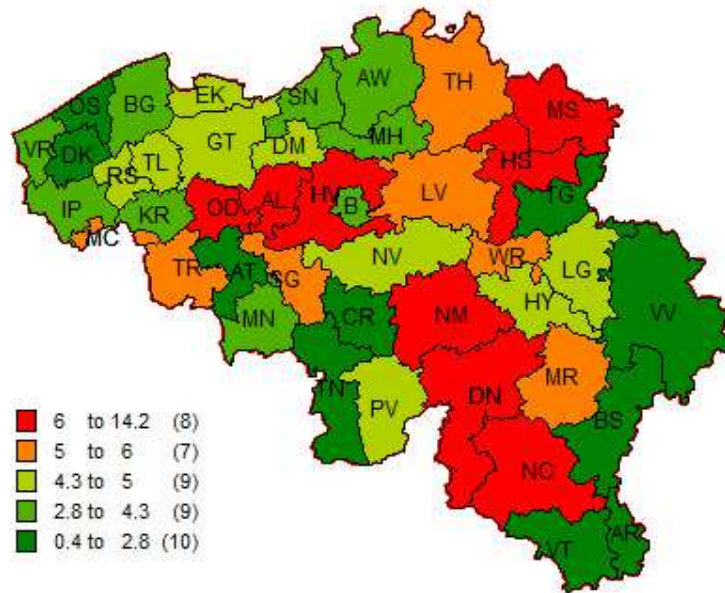


Figure 3. *Salmonella Enteritidis* d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CNRSS /100.000 habitants ; Belgique, 2013)

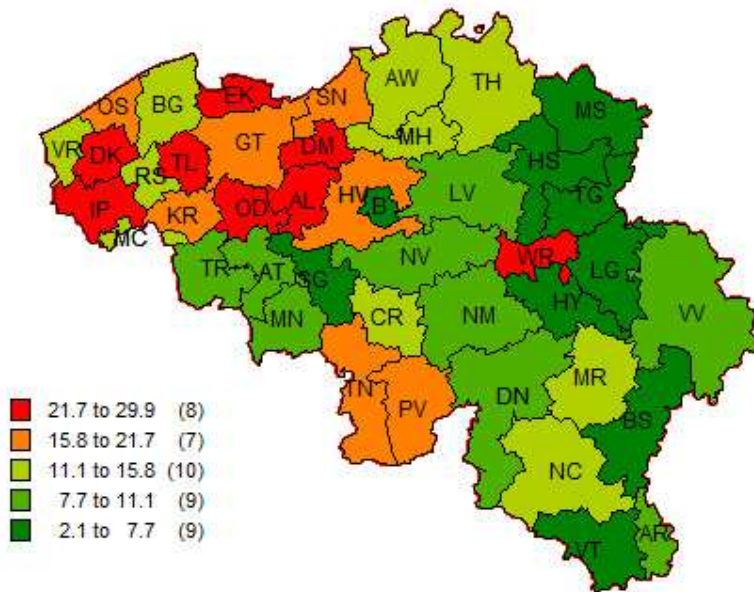


Figure 4. *Salmonella Typhimurium* d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CNRSS /100000 habitants ; Belgique, 2013)



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 (40,5 % 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*).

Si l'on tient compte du pourcentage de distribution des cas à l'intérieur d'un sérovar, *Salmonella* Typhimurium a été retrouvée dans la tranche d'âge 0-14 ans 3,3 fois plus fréquemment que *Salmonella* Enteritidis.

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 (2013)

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	208	93	111	0,8	34	18	16	1,1	89	35	52	0,7
1 à 4 ans	910	456	444	1,0	177	98	75	1,3	592	278	309	0,9
5 à 14 ans	630	316	313	1,0	122	70	52	1,3	432	212	219	1,0
15 à 24 ans	191	82	108	0,8	36	13	23	0,6	81	38	42	0,9
25 à 44 ans	241	125	112	1,1	70	35	33	1,1	67	33	32	1,0
45 à 64 ans	259	130	128	1,0	59	29	29	1,0	92	45	47	1,0
≥ 65 ans	298	132	162	0,8	59	29	30	1,0	125	61	63	1,0
Inconnu	21	11	4	2,8	5	2	1	2,0	8	7	0	N/A
Total	2758	1345	1382	1,0	562	294	259	1,1	1486	709	764	0,9

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

Figure 5. *Salmonella* d'origine humaine : Nombre de cas par tranche d'âge (2013)

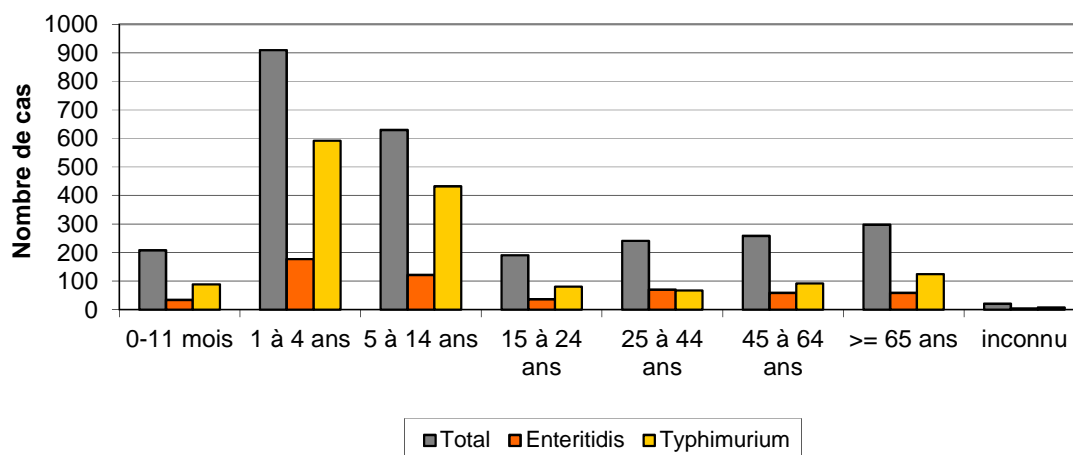
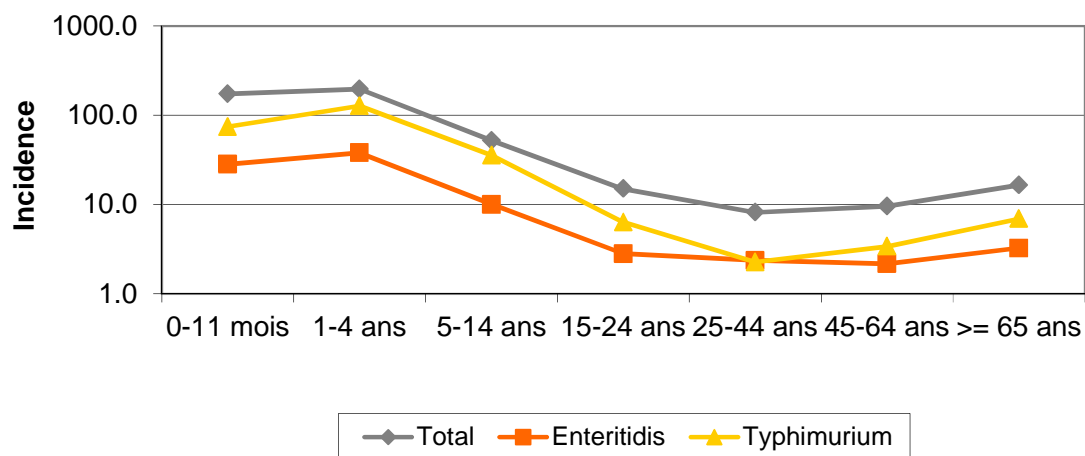




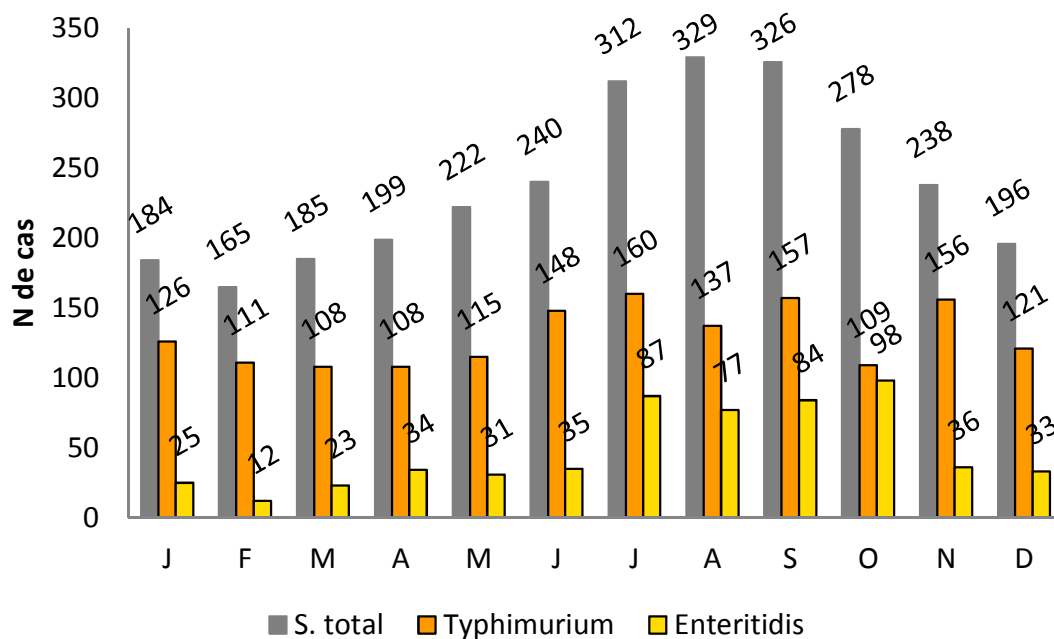
Figure 6. *Salmonella* d'origine humaine: Taux d'incidence par tranche d'âge (N /100.000 habitants ; 2013)



3.1.6. *Salmonella* : Présence saisonnière

Le nombre de salmonelloses fluctue en fonction de la saison (Figure 7). Pendant les mois de janvier à juin, entre 184 et 165 isolats de *Salmonella* ont été rapportés par mois. Une augmentation du nombre d'isolats a été constatée à partir du mois de Juillet, ce qui correspondait au pic saisonnier.

Figure 7. *Salmonella* d'origine humaine : Répartition par mois (2013)





3.1.7. *Salmonella* : Bactériémies

En 2013, 76 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 (67,1 % des cas). Parmi les sérovars les plus invasifs, on retrouve Typhi, Paratyphi A et Dublin⁸. D'autres sérovars (ex : Okatie) ayant causé des bactériémies sont cependant en nombre trop faible pour tirer une conclusion.

Tableau 8. *Salmonella*, cas de bactériémies: Fréquence des sérovars (N=76 2013)

Sérovar	Nombre d'isolats responsables d'une bactériémie	% du Nb total de bactériémies	Nb d'isolats totaux/sérotype	%(bactériémies/total prélèvements)
Enteritidis	19	25,0	575	3,30
Typhimurium	11	14,5	682	1,61
Dublin	11	14,5	15	73,33
Typhi	10	13,2	13	76,92
Typhimurium Var. O:5-	3	3,9	278	1,08
Oranienburg	3	3,9	20	15,00
Panama	2	2,6	9	22,22
Urbana	1	1,3	7	14,29
Subsp [I 7:-:1,5]	1	1,3	1	100
Minnesota	1	1,3	3	33,33
Derby	1	1,3	36	2,78
Monophasic Typhimurium 1.4.[5].12:I:-	2	2,6	596	0,34
Heidelberg	1	1,3	4	25,00
Bron	1	1,3	1	100
Subsp [I 6,7:-:1,5]	1	1,3	1	100
Agona	1	1,3	18	5,56
Ebrie	1	1,3	5	20,00
Paratyphi A	1	1,3	3	33,33
Goldcoast	1	1,3	6	16,67
Paratyphi B	1	1,3	3	33,33
Virchow	1	1,3	20	5,00
Saintpaul	1	1,3	14	7,14
Stanleyville	1	1,3	4	25,00
Total	76	100	2874	2,64



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

Au moins dans 2,8 % des cas de salmonellose, il y avait signalement d'un séjour récent à l'étranger. Remarquons que 66,7 % des cas de Paratyphi A et 46,2 % des cas de Typhi sont signalés comme importés (*Tableaux 9*). Neuf cas importés de Turquie (dont 7 *S. Enteritidis*, 1 *S. Virchow* et 1 *S. Umbilo*) et 9 du Maroc (dont 3 *S. Typhimurium*, 3 *S. Kentucky*, 2 *S. Enteritidis* et 1 *S. Saintpaul*) ont aussi été recensés en 2013.

Tableau 9. *Salmonella* après un séjour à l'étranger. (N=81 ; 2013)

par pays							
9	Turquie	Enteritidis	7	3	Egypte	Enteritidis	2
		Virchow	1			Subspl [I 7:-:-]	1
		Umbilo	1	2	Cambodge	Stanley	1
9	Maroc	Typhimurium	3			Rissen	1
		Kentucky	3	2	Benin	Dublin	1
		Enteritidis	2			Bron	1
		Saintpaul	1	2	Côte d'Ivoire	Enteritidis	1
5	Espagne	Typhimurium var. O:5-	2			Chester	1
		Typhimurium	1	2	Cameroun	Typhi	1
		Enteritidis	1			Enteritidis	1
		Subspl [I 4:i:-]	1	2	France	Subspl [I 4:i:-]	1
5	Sénégal	Subspl [I 4,5:b:-]	1			Enteritidis	1
		Chester	1	2	Algérie	Typhimurium	1
		Typhimurium	1			Kentucky	1
		Oranienburg	1	2	Thaïlande	Typhimurium Monophasique 1.4.[5].12:I:- Saintpaul	1
		Poona	1				
5	Inde	Typhi	2	1	Ukraine	Enteritidis	1
		Virchow	1	1	Suriname	Jamaica	1
		Enteritidis	1	1	Niger	Cuckmere	1
		Paratyphi A	1	1	Brunei Darussalam	Poona	1
4	Tunisie	Enteritidis	3	1	Grèce	Minnesota	1
		Bovismorbificans	1	1	Brésil	Saintpaul	1
4	Pakistan	Typhi	1	1	Pérou	Paratyphi B	1
		Subspl [I 7:r:-]	1	1	Tanzanie	Kentucky	1
		Albany	1	1	Philippines	Typhi	1
		Paratyphi A	1	1	Togo	Subspl [I 4:i:-]	1
4	République démocratique du Congo	Enteritidis	3	1	Portugal	Enteritidis	1
		Typhimurium Monophasique 1.4.[5].12:I:- Hadar	1	1	Ghana	Derby	1
3	Indonésie	Trachau	1	1	Guinée	Durban	1
		Subspl [I 4,5:b:-]	1	1	Vietnam	Wolvevreden	1
				1	Hongrie	Enteritidis	1
				1	Sri Lanka	Typhimurium	1



3.1.9. *Salmonella* : Tendances (1993-2013)

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 2013, le nombre de *Salmonella* Enteritidis est resté stable par rapport à l'année 2012 : 663 souches isolées en 2012 par rapport à 575 isolées en 2013 (*Tableau 10*). Ce sérovar ne représente plus que 20 % de la population des Salmonelles alors qu'il représentait plus de 70 % des cas de salmonellose en 2003 (*Tableau 11*)⁹.

En 2013, le nombre d'isolements de *Salmonella* Typhimurium a diminué autour des 1500 cas/an. *Salmonella* Typhimurium représente maintenant 54,1 % 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* Derby, Brandenburg et 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 1993 à 2013. Les valeurs les plus élevées se situent en 1999 (valeurs mises en évidence sur fond gris)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Total	10840	11294	10754	12008	14239	14514	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975	3944	3208	3660	3231	3170	2874
Enteritidis	5260	5700	5138	6145	8284	9003	10492	9503	7112	6398	9118	6075	2226	1052	987	824	587	823	481	663	575
Typhimurium	3528	3418	3623	3522	3347	3221	3348	2799	2370	2438	2486	2459	1659	1826	2233	2279	1862	1969	2030	1703	1556
Autres	1369	1401	1226	1564	1778	1559	1262	1028	956	793	818	684	765	633	596	685	668	744	627	703	623
Derby	103	113	107	118	157	162	138	169	158	92	100	64	67	52	64	44	42	25	31	34	36
Brandenburg	147	204	241	214	296	274	279	322	200	148	66	63	76	47	29	36	8	16	16	16	20
Virchow	273	308	245	178	114	115	86	147	143	132	152	91	65	46	28	29	18	24	14	13	20
Infantis	160	150	174	267	263	180	169	120	126	74	52	107	58	37	38	47	23	59	32	38	44

Tableau 11. *Salmonella* d'origine humaine : fréquences (pourcentage du nombre de cas/an) des *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1993-2013

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Enteritidis	48,5%	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%
Typhimurium	32,5%	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%
Autres	18,9%	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%



Figure 8. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas enregistrés de *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1980-2013

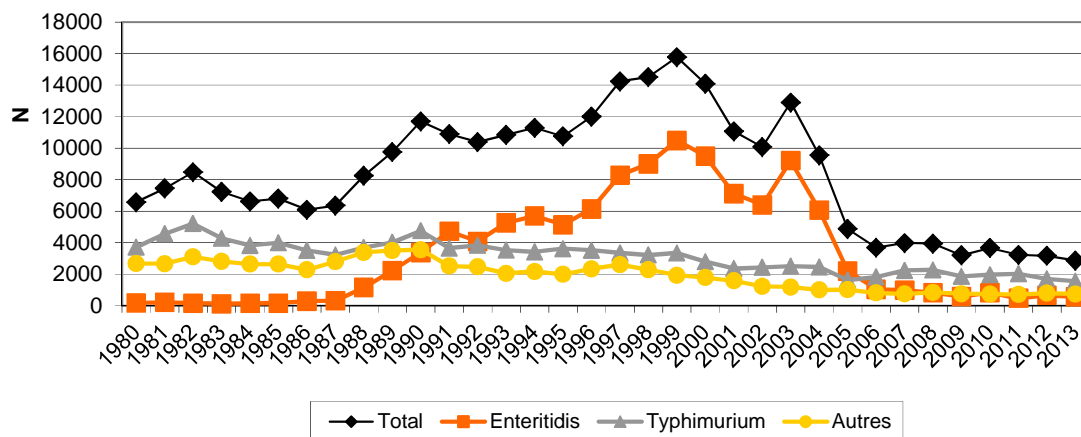
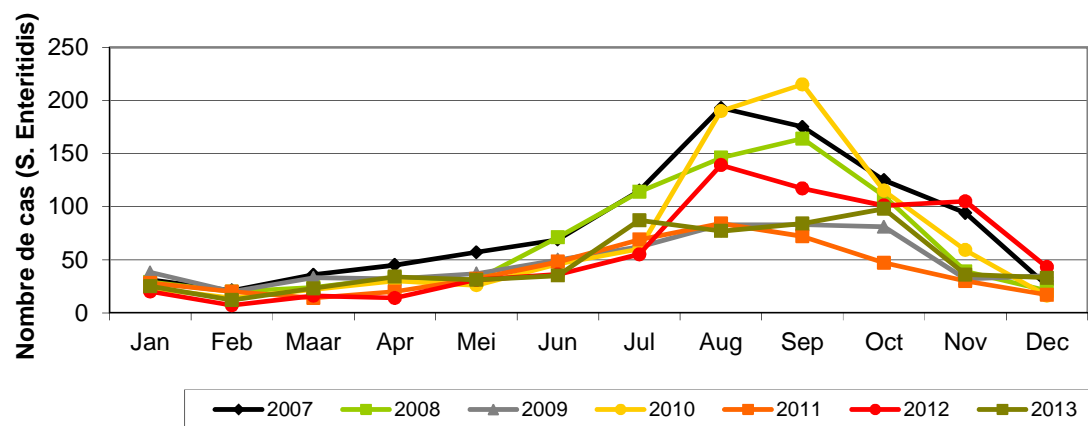


Figure 9. *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine : Répartition mensuelle pour les années 2007 à 2013





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 prolongés¹⁰. 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 Galle¹¹), la diminution de sensibilité des souches aux quinolones et l'apparition de souches produisant des β -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 10392 souches¹².

Pour l'année 2013, un total de 1022 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 14 antibiotiques.

Les antibiotiques testés étaient les suivants : ampicilline (AMP), amoxicilline + acide clavulanique (AMX), céfotaxime (CTX), tétracycline (TET), acide nalidixique (NAL), ciprofloxacine (CIP), triméthoprim (TMP), azithromycine (AZI, uniquement pour Paratyphi A, B et Typhi), spectinomycine (SPE, pour tous les sérovars exceptés Paratyphi A, B et Typhi), 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 2013 est résumée dans le Tableau 12 et la résistance individuelle à chaque antibiotique est présentée par séovar dans le Tableau 13.

Pour 2013, les résistances les plus fréquemment rencontrées sont la résistance à l'ampicilline (42,9 %), aux sulfamides (36,0 %), à la tétracycline (30,5 %) et à la streptomycine (31,1 %).

Chez *Salmonella* Hadar, 9 isolats sur les 12 ont été testés (N=9). Huit étaient résistants à au moins 1 antibiotique (Tableau 12). Les fréquences de résistance les plus élevées sont observées pour ce séovar (Tableau 13). Les résistances vis-à-vis de la tétracycline, l'acide nalidixique, et la streptomycine atteignaient des valeurs de 66,7 jusqu'à 77,8 % (Tableau 13). La multirésistance a été observée chez 33,3% des isolats testés. Cependant, tous les isolats de ce séovar restaient sensibles au céfotaxime, à la ciprofloxacine, au chloramphénicol et à la gentamicine (Tableau 13).

Salmonella Typhimurium (N=471) présentaient aussi de nombreuses résistances avec 43,9 % des isolats multirésistants (Tableau 12). Approximativement 58,2 % 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), et 22,6 % de ceux-ci étaient du lysotype (DT)104.

Chez *Salmonella*. Virchow (N=16) la multirésistance était moins fréquente qu'en 2012 (36,4% en 2012 à la place de 25,1 % des isolats en 2013, Tableau 12). La plus haute fréquence de résistance a été observée pour l'acide nalidixique (43,8 %, Tableau 13). Les résistances vis à vis de la tétracycline, de l'ampicilline et du sulfaméthoxazole + triméthoprim étaient fréquentes (entre 25,0 et 18,8 %).

La grande majorité des *Salmonella* Enteritidis (N=252; 81,5 %), des Brandenburg (N=13; 65,0 %) et Derby (N=16; 47,1 %) étaient sensibles à tous les antibiotiques testés.



Depuis 2005, une surveillance de la résistance aux antibiotiques a été initiée pour 5 nouveaux sérovars (Infantis, Kentucky et Newport, Typhi, ParatyphiB.).

Concernant *Salmonella* Infantis (N= 43), 23,3 % des souches présentaient une multirésistance. 6 souches présentaient une résistance vis-à-vis de la céfotaxime.

Seulement deux souches de Paratyphi B (N=15) restaient sensibles à tous les antibiotiques testés (*Tableau 13*).

Les *Salmonella* Newport sont, en règle générale sensibles, (71,4%) à tous les antibiotiques. Quatorze virgule trois pourcent des isolats ne présentait une multi-résistance.

Concernant *Salmonella* Kentucky (N= 59), 91,6 % des souches présentaient une multirésistance et 89,8 % des souches présentaient une résistance totale vis-à-vis de l'acide nalidixique.

Aucune tendance particulière n'a pu être dégagée de l'étude de l'antibiorésistance au sein du sérovar *Salmonella* Typhi. 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 38,5 % des souches isolées présente une résistance vis-à-vis de l'acide nalidixique mais 0% de ces souches ne 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 (2013)*

Sérotype	Total	N	% des isolats résistants à n antibiotiques (0 ≤ n ≤ 9)									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	≥9
Enteritidis	575	309	81,5	14,9	1,3	0,3	1,0	0,6	0,3	0	0	0
Typhimurium	1556	471	19,1	23,6	3,4	10,0	25,9	3,2	5,7	5,7	1,5	1,9
Derby	36	34	47,1	20,6	14,7	5,9	0	8,8	0	0	2,9	0
Hadar	12	9	11,1	0	11,1	44,4	22,2	11,1	0	0	0	0
Infantis	44	43	44,2	32,6	4,7	4,7	2,3	0	0	2,3	0	9,3
Virchow	20	16	50,0	25,0	0	6,3	0	12,5	0	0	0	6,3
Brandenburg	20	20	65,0	25,0	0	5,0	0	0	0	0	0	0
Newport	14	14	71,4	7,1	7,1	0	0	0	7,1	7,1	0	0
Paratyphi B	18	16	43,8	18,8	12,5	0	6,3	12,5	0	0	0	6,3
Typhi	13	13	23,1	38,5	0	0	7,7	15,4	7,7	0	0	0
Dublin	15	15	53,3	6,7	0	0	33,3	0	0	0	6,7	0
Kentucky	61	59	6,8	1,7	0	5,1	5,1	3,4	8,5	8,5	20,3	40,7
Paratyphi A	3	3	0	66,7	33,3	0	0	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 (2013)

	Total	N	Amp	Amx	Ctx	Tet	Nal	Cip	Azi	Spe	Gen	Kan	Chl	Stp	Tmp	Sul	Stx
Enteritidis	575	309	6,8	0	0	2,3	11,7	0	ND	0,3	0,3	0	1,0	1,9	0,6	1,9	0,6
Typhimurium	1556	471	71,8	3,8	1,5	47,1	4,7	0	ND	15,1	1,5	1,5	11,3	51,4	10,8	53,5	10,0
Derby	36	34	32,4	20,6	0	8,8	2,9	2,9	ND	5,9	2,9	0	0	14,7	5,9	32,4	5,9
Hadar	12	9	22,2	22,2	0	77,8	77,8	0	ND	0	0,0	11,1	0	66,7	11,1	11,1	11,1
Infantis	44	43	20,9	2,3	14,0	20,9	16,3	0	ND	11,6	9,3	11,6	9,3	4,7	11,6	41,9	9,3
Virchow	20	16	18,8	0	0	25,0	43,8	0	ND	6,3	6,3	0	0	18,8	12,5	18,8	12,5
Brandenburg	20	20	15,0	0	0	5,0	0	0	ND	5,0	0	0	0	5,0	10,0	25,0	10,0
Newport	14	15	14,3	7,1	7,1	21,4	0	0	ND	7,1	0	0	14,3	7,1	7,1	21,4	7,1
Kentucky	61	59	74,6	47,5	1,7	88,1	89,8	89,8	ND	72,9	71,2	0	6,8	61,0	6,8	83,1	6,8
Dublin	15	15	0	0	6,7	6,7	6,7	0	ND	33,3	6,7	6,7	33,3	46,7	6,7	40,0	0
Typhi	13	13	38,5	7,7	0	15,4	38,5	0	0	ND	0	0	38,5	30,8	30,8	53,8	30,8
Paratyphi A	3	3	0	0	0	0	66,7	0	33,3	ND	0	0	0	33,3	0	0	0
Paratyphi B	18	16	6,3	0	0	6,3	25,0	0	6,3	ND	0	18,8	6,3	25,0	25,0	43,8	25,0



3.1.11. *Salmonella* : Typage par phages

3.1.11.1. *Salmonella* Enteritidis

En 2013, 53,7% (N=309) des isolats de *Salmonella* Enteritidis ont été lysotypés. Le lysotype PT4 (21,7 %) était le premier lysotype suivi de PT8 (18,8 %) de PT6 (12,6%) et PT1 (8,0%) (*Figure 10 et 11*). Le lysotype PT14b a fortement diminué par rapport à 2010 (de 15,4 % en 2010 à 5,8 %). Fait remarquable, le nombre de souche PT4 qui avait explosé en 2012 (passant d'une moyenne de 14,5% ces 5 dernières années à plus de 38,4% en 2012), a diminué en 2013 (21,7%). *Salmonella* Enteritidis reste le second sérotype le plus fréquent (20,0% des souches en 2013).

Figure 10. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes en 2013 (N=309). 53,7% % des souches du sérovar Enteritidis ont été lysotypés. 'Autres' comprend d'autres lysotypes reconnus

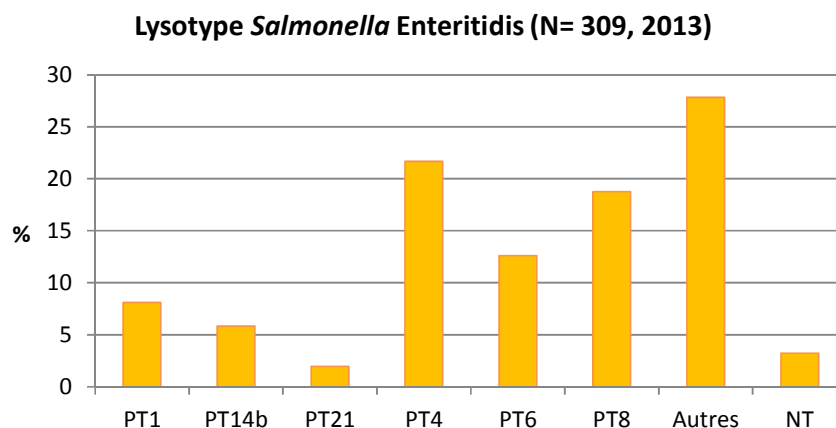
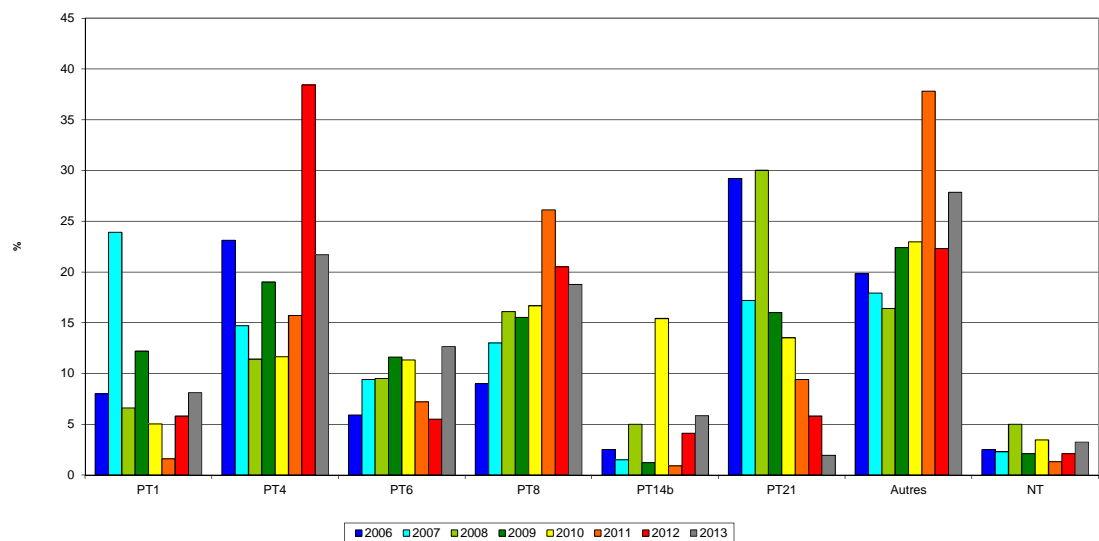




Figure 11. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes sur la période 2006-2013





3.1.11.2. *Salmonella* Typhimurium

Chez *Salmonella* Typhimurium (N=471), le lysotype DT193 était le plus important (37,8%) en 2013 suivi de DT120 (15,1%) (Figure 12). Le lysotype DT104 en régression depuis 2009 se stabilise à 3,6% (Figure 13). 88,2 % des souches DT104 sont multi-résistantes et 80 % étaient résistant à l'ampicilline, au chloramphénicol, à la streptomycine, aux sulfamides et à la tétracycline : type de résistance [R-type] ACSSuT (avec ou sans résistances additionnelles).

Chez DT193, 93,8% des isolats étaient résistants à au moins un antibiotique testé et 43,3% sont multi-résistantes. Concernant les isolats DT120, seuls 12,7 % restaient sensibles à tous les antibiotiques testés et 81,7 % des isolats présentaient un profil de multirésistance.

Les autres lysotypes communs étaient DT110 (2,4 %), DT195 (1,9 %), et U302 (3,0 %) qui est proche de DT104 (Figure 12).

Figure 12. *Salmonella* Typhimurium: Distribution des lysotypes en 2013 (N=471). 29,8 % des souches du sérovar Typhimurium ont été lysotypées. NT = Non typables ; 'Autres' comprend d'autres lysotypes reconnus

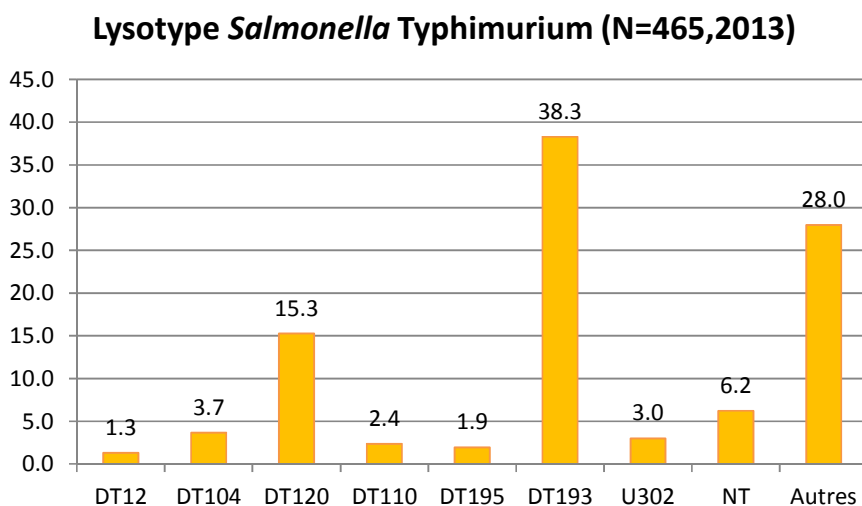
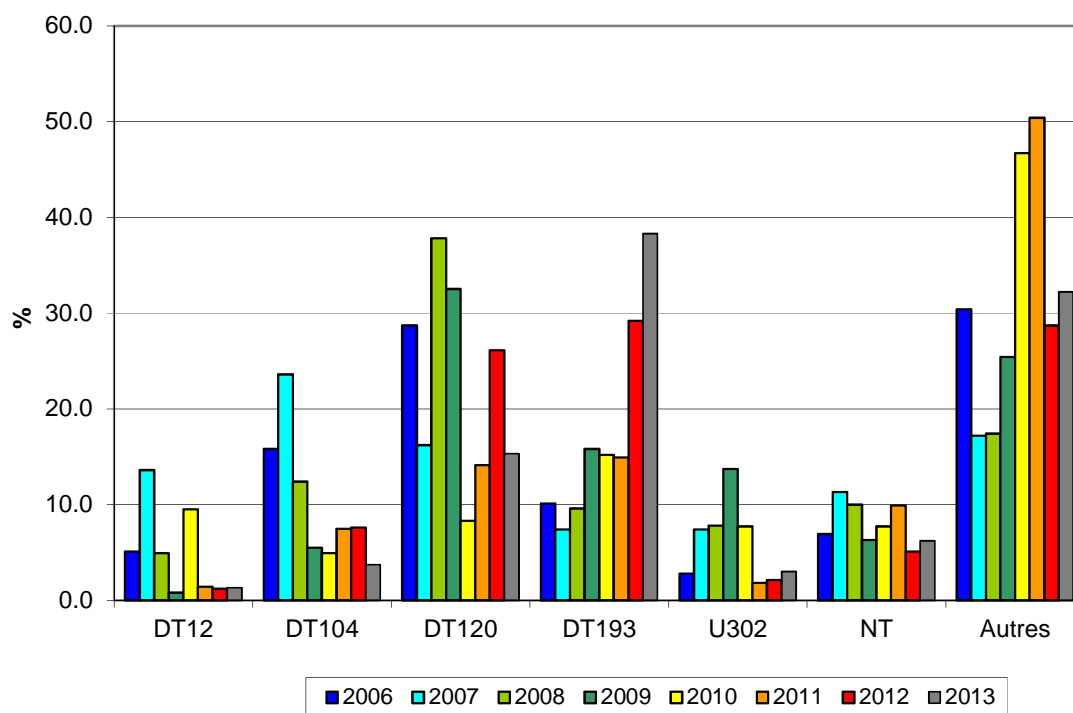




Figure 13. *Salmonella* Typhimurium. Distribution des principaux lysotypes sur la période 2006-2013



3.1.11.3. *Salmonella* Hadar

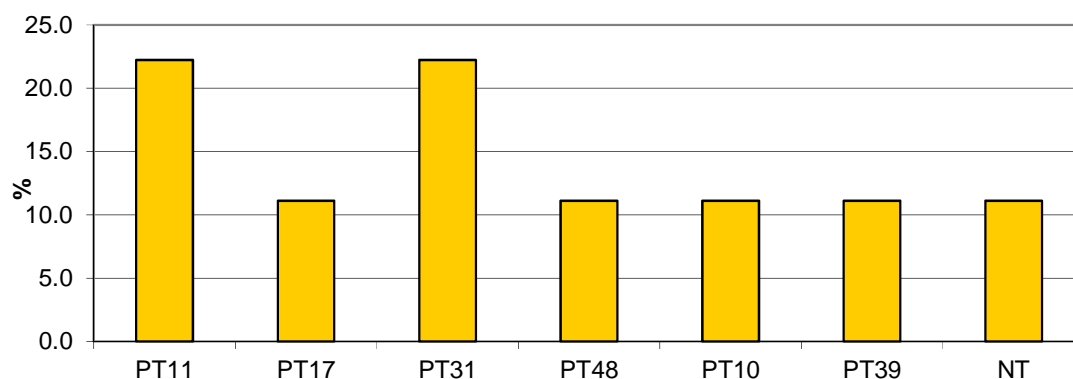
Pour le sérotype Hadar (N=9; Figure 13) les lysotypes les plus communs en 2013 étaient PT11 (22,2 %) et PT31 (22,2 %) (Figure 14).

PT1 qui était le lysotype prédominant en 2001 (42 %) et en 2004 (26 %), a disparu totalement depuis 2006.

Ceci indique une forte variation des lysotypes au cours du temps.

Figure 14. *Salmonella* Hadar : Distribution des principaux lysotypes en 2013. En 2013, 75% des souches du sérovar Hadar ont été lysotypées

Lysotype *Salmonella* Hadar (N=9, 2013)

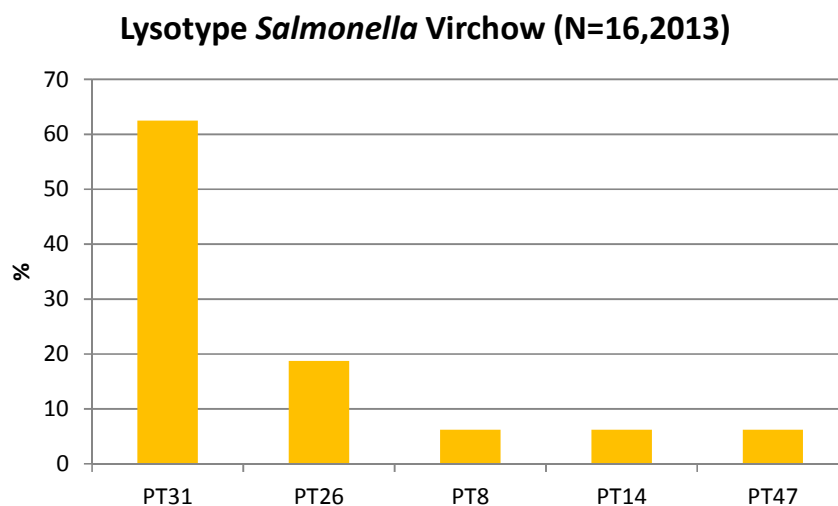




3.1.11.4. *Salmonella* Virchow

Pour le sérotype Virchow (N=16), les lysotypes PT31 (62,5 %) et PT26 (18,8 %) sont les plus fréquents (Figure 15). Le lysotype PT4 (isolé pour la première fois en 2002 et lié à des souches présentant une résistance aux céphalosporines de troisième génération) a disparu.

Figure 15. *Salmonella* Virchow distribution des lysotypes en 2013. En 2013, 80,0 % des souches du sérovar Virchow ont été lysotypés.





3.2. *Shigella*

Les shigelloses sont un problème global de santé humaine. 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 77 pour l'année 2013. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 4,12 par an.

3.2.2. *Shigella* : Souches et nature des prélèvements

En 2013, le centre a typé 325 souches représentant 323 cas de shigellose. La majorité des souches (96,3 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des autres prélèvements est indiquée dans le Tableau 14.

En 2013, 40 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=323, 2013)

	N	%
Fèces	311	96,3
Autres	7	2,2
Urine	1	0,3
Sang	1	0,3
Pus	1	0,3
Fèces + sang	1	0,3
Fèces + urine	1	0,3
Total	323	100,0



3.2.3. *Shigella* : Répartition par sérotype

Tableau 15. *Shigella* : répartition par sérotype (N=323, 2013)

Sérotype	N	%
<i>Shigella dysenteriae</i>:	4	1,24
2	1	
3	1	
4	2	
<i>Shigella flexneri</i>:	79	24,46
1b	8	
2a	17	
2b	5	
3a	35	
3b	2	
4	1	
6	5	
polyvalent	4	
x	1	
y	1	
<i>Shigella boydii</i>:	20	6,19
1	2	
14	1	
15	1	
2	13	
4	3	
<i>Shigella sonnei</i>:	219	67,80
<i>Shigella sp.</i>	1	0,31
Total	323	100,0

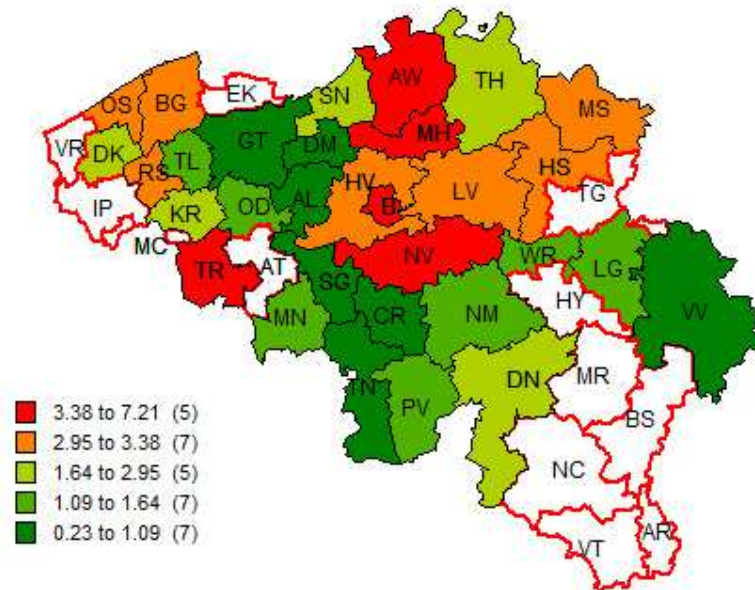
3.2.4. *Shigella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2013

La Figure 16 donne un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Shigella* totales, pour l'année 2013.

En 2013, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements d'Antwerpen, Tournai, Bruxelles, Nivelles et Mechelen qui présentaient un taux d'incidence de 3,4 à 7,2 cas/100.000 habitants.



Figure 16. Incidence de *Shigella* par arrondissement (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100.000 habitants; Belgique, 2013)



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 (32,1 %) (*Tableau 16*).

Les taux d'incidence sont cependant les plus élevés dans la tranche d'âge de 1 à 4 ans (*Figure 17*).



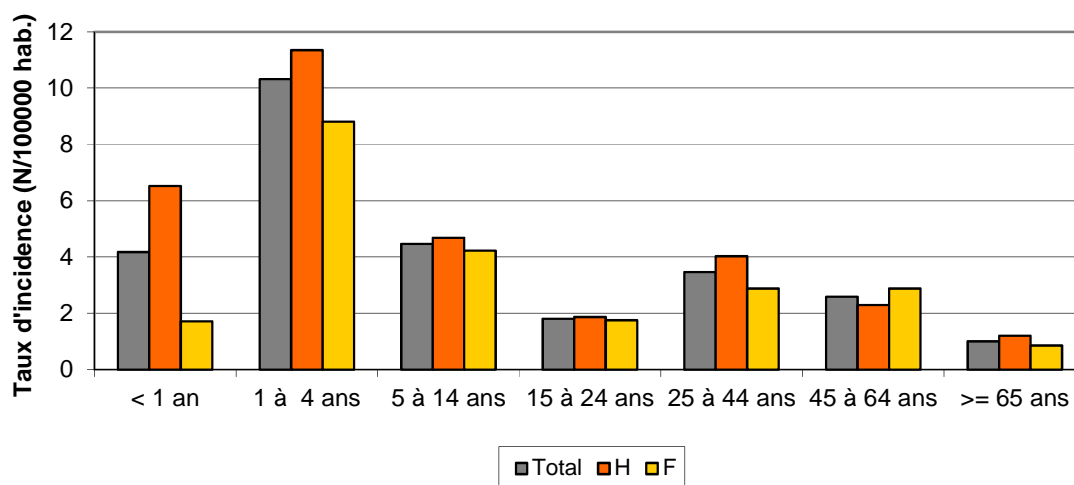
Tableau 16. *Shigella*: Répartition des cas par âge et par sexe (N=323 ; 2013)

Age	Total	H	F	ND	SR
< 1 an	5	4	1	0	4,0
1 à 4 ans	48	27	20	1	1,4
5 à 14 ans	54	29	25	0	1,2
15 à 24 ans	23	12	11	0	1,1
25 à 44 ans	102	60	42	0	1,4
45 à 64 ans	70	31	39	0	0,8
≥ 65 ans	18	9	9	0	1,0
Inconnu	3	2	1	0	2,0
Total	323	174	148	1	

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

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

Figure 17. Taux d'incidence des shigelloses par tranches d'âge (N/100.000 habitants ; 2013)

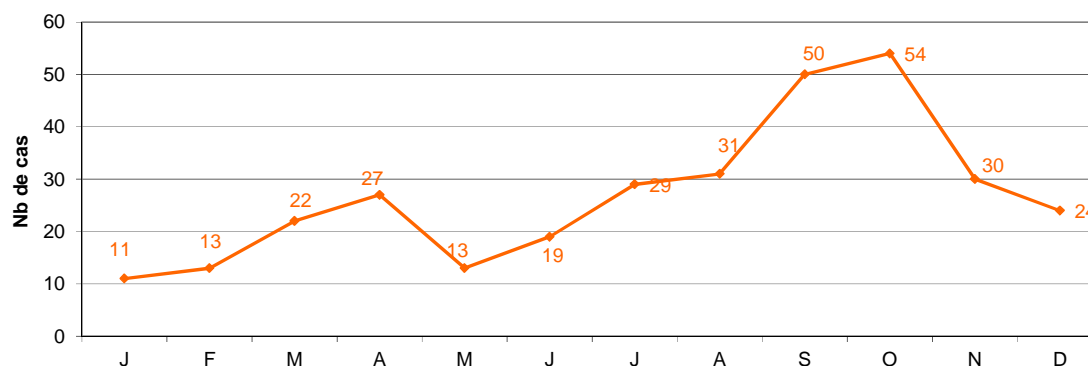




3.2.6. *Shigella* : Présence saisonnière

La répartition saisonnière des shigelloses est représentée dans la Figure 18. Le pic a été observé, durant le mois d'octobre avec 54 cas confirmés (7 *S. flexneri*, 3 *S. boydii*, *S. dysenteriae*, 43 *S. sonnei* et 1 *Shigella sp.*).

Figure 18. *Shigella* : Répartition par mois (N=323, 2013)



3.2.7. *Shigella* : Tendances (1998-2013)

Le nombre total de cas de shigelloses sur la période de 1998 à 2013 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.

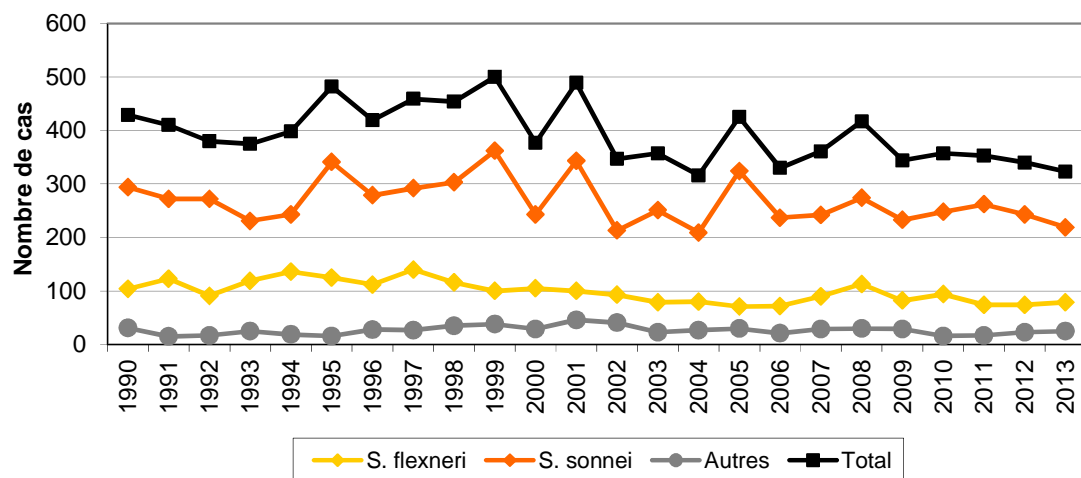
Les variations observées sont essentiellement dues à la variation du nombre de *Shigella sonnei* ainsi qu'à la diminution des *Shigella flexneri* de 140 cas en 1997 à 72 en 2006 et 90 en 2007 (Tableau 17, Figure 19). En 2008, on observait également une augmentation du nombre des cas liés à *Shigella flexneri* (113 cas par année), depuis 2011 ce nombre diminue à 74 cas.

Tableau 17. *Shigella* : Evolution des quatre espèces sur la période 1998-2013 (Nombre de cas/an)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<i>S. dysenteriae</i>	18	15	9	5	5	6	5	10	9	8	11	4	3	4	9	4
<i>S. flexneri</i>	116	100	105	100	93	79	80	71	72	90	113	83	94	74	74	79
<i>S. boydii</i>	15	21	14	8	14	17	20	19	12	20	19	24	12	13	13	20
<i>S. sonnei</i>	303	362	243	343	213	251	209	324	237	242	274	233	248	262	243	219
<i>Shigella sp.</i>				8	21	2	2	1		1		1				1
autoagglutinable	2	2	6	23	1	2										
Total	454	500	377	487	347	357	316	425	330	361	417	345	357	353	340	323



Figure 19. *Shigella* : Evolution depuis 1990 (Nombre de cas/an)





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

Dans 14,2% des cas de shigellose, il y avait un rapport d'un séjour récent à l'étranger. Parmi les pays les plus fréquemment cités (≥ 4), on retrouvait l'Inde et le Maroc (Tableau 18).

Tableau 18. *Shigelles : après séjour à l'étranger ou chez des immigrés (N=46; 2013)*

7	Inde	<i>Shigella dysenteriae</i> 4	1	1	Myanmar	<i>Shigella sonnei</i>	1
		<i>Shigella flexneri</i> 1b	1	1	Sénégal	<i>Shigella flexneri</i> 1b	1
		<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	1	Nicaragua	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1
		<i>Shigella sonnei</i>	4	1	Gambie	<i>Shigella sonnei</i>	1
6	Maroc	<i>Shigella flexneri</i> 2b	1	1	Suisse	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1
		<i>Shigella sonnei</i>	5	1	Cameroun	<i>Shigella sonnei</i>	1
3	Egypte	<i>Shigella flexneri</i> 3a	2	1	Namibie	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1
					République		
		<i>Shigella flexneri</i> 2b	1	1	de Tanzanie	<i>Shigella sonnei</i>	1
		<i>Shigella flexneri</i> poly	1	1	Pérou	<i>Shigella sonnei</i>	1
2	Guinée	<i>Shigella dysenteriae</i> 3	1	1	Angola	<i>Shigella flexneri</i> 6	1
		<i>Shigella sonnei</i>	1	1	Sri Lanka	<i>Shigella sonnei</i>	1
2	Congo	<i>Shigella dysenteriae</i> 2	1	1	Algérie	<i>Shigella sonnei</i>	1
		<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	1	Burundi	<i>Shigella sonnei</i>	1
2	RDC	<i>Shigella boydii</i> 2	1	1	Côte d'Ivoire	<i>Shigella boydii</i> 1	1
		<i>Shigella sonnei</i>	1	1	Rwanda	<i>Shigella flexneri</i> 3a	1
2	Thaïlande	<i>Shigella sonnei</i>	2	1	Tunisie	<i>Shigella sonnei</i>	1
2	Costa Rica	<i>Shigella sonnei</i>	2	1	Turquie	<i>Shigella sonnei</i>	1
1	Espagne	<i>Shigella flexneri</i> y	1	1	Laos	<i>Shigella sonnei</i>	1
				1	Libéria	<i>Shigella sonnei</i>	1



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^{1314,1516}. 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'azithromycine¹⁷.

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 2013, un total de 322 (sur 323) souches de *Shigella* appartenant aux sérotypes *sonnei* (219 souches), *flexneri* (79 souches), *dysenteriae* (4 souches) et *boydii* (20 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 : Dix souches *Shigella sonnei* présentaient une résistance complète à la céfotaxime. Trente-deux souches (22 *Shigella sonnei*, 10 *Shigella flexneri*) présentaient une résistance à la ciprofloxacine.

Chez *Shigella sonnei*, 69,4 % des isolats sont résistants à au moins 4 antibiotiques (multirésistantes). 90,0 % des isolats de *S. sonnei* sont résistants au cotrimoxazole.

Tableau 19. Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2013)

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>	219	219	0,9	10,5	7,8	11,4	46,6	8,7	10,5	2,7	0,9
<i>S. flexneri</i>	79	78	6,4	2,6	2,6	0	9,0	15,4	30,8	19,2	14,1
<i>S. boydii</i>	20	20	45,0	10,0	10,0	5,0	20,0	0	5,0	5,0	0
<i>S. dysenteriae</i>	4	4	0	0	25,0	25,0	0	50,0	0	0	0

Tableau 20. Fréquence des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2013)

Sérotype	N	% d'isolats résistants												
		AMP	AMX	CTX	NAL	CIP	TET	CHL	GEN	AZI	STR	TMP	SUL	SXT
<i>S. sonnei</i>	219	19,6	2,3	4,6	17,4	10,0	66,2	1,8	0,5	4,6	75,3	98,2	79,0	90,0
<i>S. flexneri</i>	78	84,6	53,8	0	14,1	12,8	89,7	82,1	0	41,0	79,5	52,6	51,3	50,0
<i>S. boydii</i>	20	25,0	5,0	5,0	15,0	0	30,0	0	0	5,0	35,0	35,0	35,0	35,0
<i>S. dysenteriae</i>	4	50,0	25,0	0	25,0	0	75,0	0	0	0	50,0	75,0	75,0	75,0



Références

- ¹ Fisher, I.S.T. (1999) Le réseau de surveillance international Enter-Net : objectifs et organisation. *Eurosurveillance* 4, 58-62.
- ² Grimont P.A.D. and Weill F-X (2007) *Antigenic Formulae of the Salmonella Serovars* 9th edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*.
- ³ Kaufmann F. (1966) *The bacteriology of Enterobacteriaceae*. Munksgaard, Copenhagen.
- ⁴ Ewing W.H. October 1971. *Biochemical Reactions of Shigella*, méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries. Institut Pasteur, Le Minor L., Richard C.
- ⁵ 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.
- ⁶ 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).
- ⁷ Threlfall, E. J., & Frost, J. H. (1990). The identification, typing and fingerprinting of *Salmonella* : laboratory aspects and epidemiological applications. *Journal of Applied Bacteriology*. 68, 5-16.
- ⁸ 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>
- ⁹ Collard, J.-M., S. Bertrand, K. Dierick, C. Godard, C. Wildemaue, K. Vermeersch, J. Duculot, F. Van Immerseel, F. Pasman, 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.
- ¹⁰ Moss, P.J., and R.C. Read. 1995. Empiric antibiotic therapy for acute diarrhea in the developed world. *J. Antimicrob. Chemother.* 35:903-913.
- ¹¹ Threlfall, E. J. (2000). Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104- a truly international multiresistant clone. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 46, 7-10.
- ¹² 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.
- ¹³ Le Minor L. et Richard C. Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. 1993, *Ed. Institut Pasteur*, Paris, pp. 217.
- ¹⁶ 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.
- ¹⁷ 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>
- ¹⁶ 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.
- ¹⁷ 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, Wildemauwe 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., Wildemauwe 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 Wildemauwe, 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- β -Lactamase blaTEM-52 Gene-Carrying Inc11 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., Wildemauwe, 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., Wildemauwe, C., Godard, C., Butaye, P., Imberechts, H., Grimont, P.A.D., and Collard, J.-M. Clonal emergence of an extended spectrum β -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



p. 1/1

FORM 12/SA/15/F v2

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 |

<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

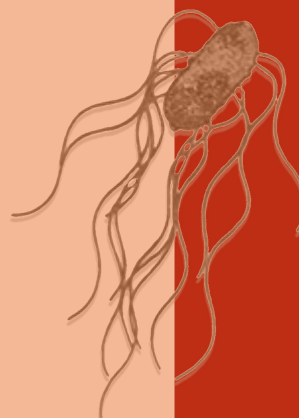
Rue Engeland 642

1180 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 373 31 11

F + 32 2 373 32 82

info@wiv-isp.be | www.wiv-isp.be



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

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

