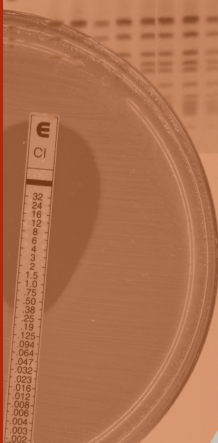
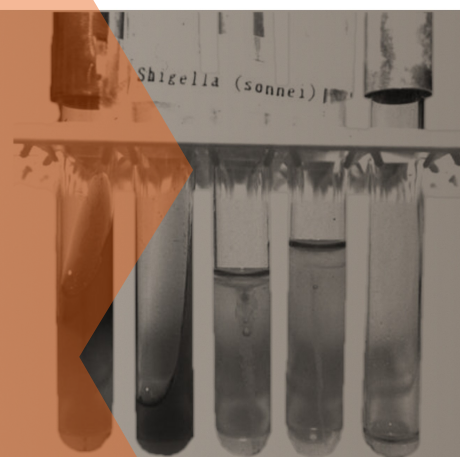
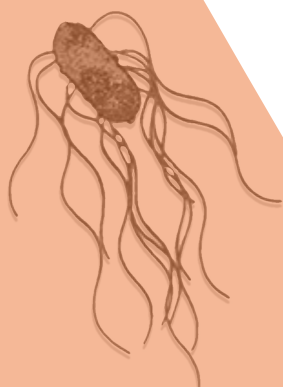


2009

RAPPORT ANNUEL

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



Souches de *Salmonella* et *Shigella*
isolées en Belgique en 2009

Données de surveillance du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella*, Belgique 2009

RAPPORT 2009

DO Maladies transmissibles et
infectieuses
Maladies Bactériennes

Rue J. Wytsman 14
1050 Bruxelles | Belgique

www.wiv-isp.be



Maladies Bactériennes | septembre 2010 | Bruxelles, Belgique

N° de référence interne : CNRSS 2009

N° de dépôt : D/2010/2505/54

Auteurs

Réalisé par le Dr. Sc. S. Bertrand.

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

Traduction et mise en page : S. Bertrand

Avec la collaboration externe de : C. Wildemaue (Centre de lysotypie)

Réalisation des cartes : S. Bertrand

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 le Centre National de Référence de lysotypie.



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	9
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 2009	17
3.1.5. <i>Salmonella</i> : Répartition par âge et par sexe	19
3.1.6. <i>Salmonella</i> : Présence saisonnière	20
3.1.7. <i>Salmonella</i> : Bactériémies	21
3.1.8. <i>Salmonella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger	22
3.1.9. <i>Salmonella</i> : Tendances (1989-2009)	24
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Surveillance de la résistance aux antibiotiques	26
3.1.11. <i>Salmonella</i> : Typage par phages	30
3.2. <i>Shigella</i>	35
3.2.1. <i>Shigella</i> : Collecte des isolats	35
3.2.2. <i>Shigella</i> : Souches et nature des prélèvements	35
3.2.3. <i>Shigella</i> : Répartition par sérotype	36
3.2.4. <i>Shigella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2009	37
3.2.5. <i>Shigella</i> : Répartition par âge et par sexe	37
3.2.6. <i>Shigella</i> : Présence saisonnière	38
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendances (1994-2009)	40
3.2.8. <i>Shigella</i> : Association avec d'autres germes pathogènes	41
3.2.9. <i>Shigella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger	41
3.2.10. Résistance aux antibiotiques	42
Références	44



POINTS ESSENTIELS POUR LES *SALMONELLA* HUMAINES

- **En 2009, 3208 souches de *Salmonella* humaines** ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
- **Le nombre de salmonelloses est comparable à celui de l'année dernière.** La diminution du sérovar Enteritidis observée depuis 2004 se poursuit.
- Enteritidis est le deuxième sérovar le plus fréquent (18,3% des souches de *Salmonella*), le premier étant Typhimurium (58,4% des souches).
- **Les sérovars Typhimurium et Hadar présentaient un taux de résistance élevé;** multirésistance (≥ 4) observée respectivement dans 51,5% et 50% des cas. Au contraire, la grande majorité des isolats testés chez le sérovar Enteritidis (83%) est sensible à tous les antibiotiques testés.
- Seul 5,5% des isolats du sérovar Typhimurium appartenaient au lysotype DT104 et 33,3% de ceux-ci présentaient le R-type ACSSuT (avec ou sans résistances additionnelles).

POINTS ESSENTIELS POUR LES *SHIGELLA*

- **En 2009, 345 souches de *Shigella*** ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
- **67,5% des cas sont dus à l'espèce *sonnei*.**
- 83,8% 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* 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 le Centre National de Référence de lysotypie 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.

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. Désignation² 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 2008, 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 et Newport) ont été sélectionnés. Les échantillonnages aléatoires ont été réalisés selon le schéma présenté dans le Tableau 2.

Pour les souches de *Salmonella* Enteritidis échantillonnées, un criblage a été effectué par la méthode de 'replica plating' pour la résistance à 4 antibiotiques (l'ampicilline (25 µg/ml), la tétracycline (12,5µg/ml), l'acide nalidixique (60µg/ml) et le triméthoprim (25µg/ml)).

La sensibilité à 14 antibiotiques a été mesurée par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations du CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)^{5,6} pour l'ensemble des souches sélectionnées et pour les souches de *Salmonella* Enteritidis testées par replica plating et présentant une résistance vis-à-vis d'un des 4 antibiotiques.

Tableau 2. Schéma d'échantillonnage pour la réalisation d'antibiogrammes (2008).

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

Pour confirmer la résistance à la ciprofloxacine et au céfotaxime, la mesure de la concentration minimale inhibitrice (CMI) a été effectuée par Etest®. Pour la ciprofloxacine et le céfotaxime, les



isolats ont été respectivement considérés comme résistants (R) si la CMI ≥ 4 et $\geq 64 \mu\text{g/mL}$, intermédiaires (I) si la CMI ≥ 2 et comprise entre 16-32, et sensibles (S) si la CMI ≤ 1 et ≤ 8 . La valeur critique choisie pour une sensibilité réduite à la ciprofloxacine (CIP_{lowR}) est $\geq 0.125 \mu\text{g/mL}$ ^{7,8}.

2.6. Le typage par phages

Le typage par phages (ou lysotypie) a été réalisé par le Centre National de référence de lysotypie de l'Institut Pasteur de Bruxelles selon les recommandations du PHLS (Public Health Laboratory Service - London)⁹. 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 2009, 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 21 par an. Le nombre de laboratoires a chuté en comparaison avec les années précédentes où 201 (2001), 194 (2002), 188 (2003), 182 (2004), 171 (2005), 161 (2006) 160 (2007) et 158 (2008) laboratoires avaient soumis leurs isolats humains au CNRSS.

3.1.2. *Salmonella* : Souches et nature des prélèvements

En 2009, 3208 souches de salmonelles humaines ont été enregistrées par le CNRSS. Ceci représente une diminution de 66,3 et 34,7% 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 (-91,3% par rapport à 2004 et -76,3% par rapport à 2005). En 2009, le nombre de *Salmonella* Enteritidis (N=527) diminue encore par rapport à 2008 (N=824). La majorité des souches (94,79%) étaient isolées à partir de selles. La nature des prélèvements pour les 5.21% restant est présentée dans le Tableau 4.

Tableau 4. Nature des prélèvements (N= 3208).

	N	%
Selles	3041	94,79
Sang	66	2,06
Urine	47	1,47
Selles + Sang	10	0,31
Autres	13	0,41
Selles +urines	2	0,06
Pus	7	0,22
Expectorations	2	0,06
Liquide péritonéal	1	0,03
Inconnu	19	0,59

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 2009, 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 sérogroupe et principaux sérovars

En 2009, le sérogroupe O4 (B), le plus important (64,74%), était constitué d'une majorité de souches du sérovar Typhimurium (N=1862) représentant à elles-seules 89,6% du sérogroupe O4 (B) (Tableau 6). Ce sérotype était suivi par Paratyphi B (N=73) et Derby (N=42). Les salmonelles du groupe O9,12 (D1) constituaient 19,95% de l'ensemble des salmonelles d'origine humaine. Le sérovar le plus important de ce groupe était Enteritidis (N=587). Les 5 sérovars les plus fréquents appartenant au groupe O7 et O8 (C1, C2, C3) étaient Ohio (N=51), Newport (N=25), Kentucky (N=23) Infantis (N=23), en Corvallis (N=22). Le Tableau 5 reprend les fréquences relatives des principaux sérovars en 2009 et la Figure 1 reprend la fréquence relative des 10 principaux sérovars de *Salmonella* en 2009.



Tableau 5. *Salmonella* d'origine humaine : Fréquence des principaux sérovars en 2009.

Sérovar	N	%
Typhimurium	1862	58,04
Enteritidis	587	18,30
Paratyphi B	73	2,28
Ohio	51	1,59
Derby	42	1,31
Typhi	26	0,81
Newport	25	0,78
Infantis	23	0,72
Kentucky	23	0,72
Corvallis	22	0,69
Autres	474	14,78
Total	3208	100,00



Figure 1. Les dix principaux sérovars de *Salmonella* d'origine humaine en 2009.

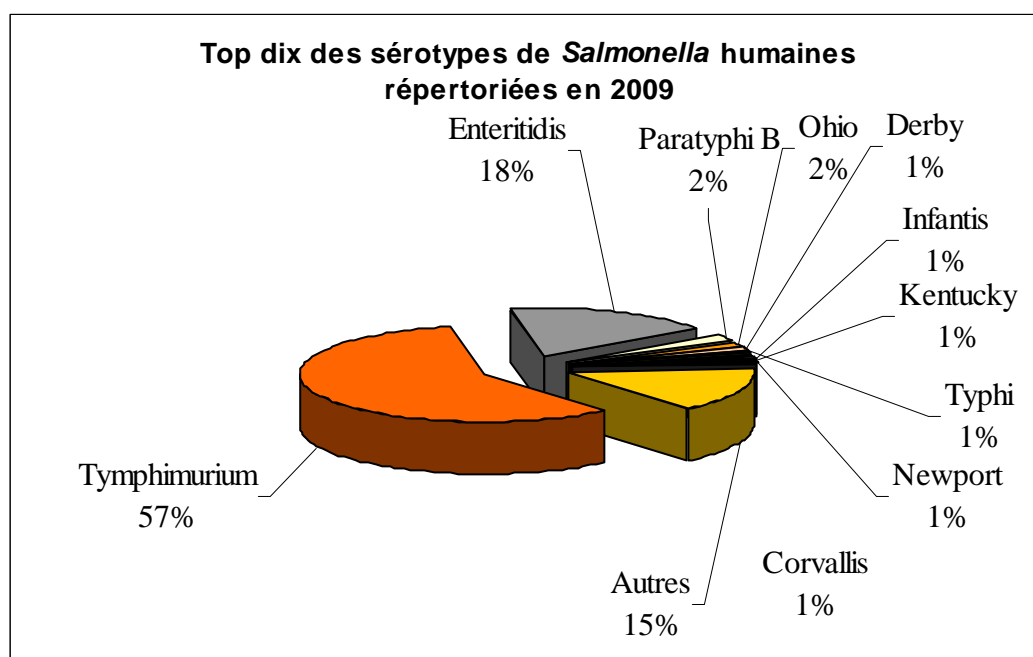




Tableau 6. Salmonelles d'origine humaine: répartition par sérotype (N = 3208; 2009).

Salmonelles d'origine humaine Nombre total de souches 3208					
O:2(A)			O:7 (C1)		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Paratyphi A	5	0,16	Ohio	51	1,59
Total	5	0,16	Infantis	23	0,72
			Livingstone	18	0,56
			Virchow	18	0,56
			Rissen	13	0,41
			Braenderup	13	0,41
			Mbandaka	11	0,34
			Montevideo	8	0,25
			Concord	7	0,22
			Tennessee	7	0,22
			Oranienburg	7	0,22
			Thompson	5	0,16
			Galiema	3	0,09
			Potsdam	2	0,06
			7:r:-	2	0,06
			Kivu	1	0,03
			Nigeria	1	0,03
			Larochelle	1	0,03
			Isangi	1	0,03
			Bareilly	1	0,03
			7:z4,z23:-	1	0,03
			6,7:k:-	1	0,03
			Total	195	6,08
O:4(B)			Non classés		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Typhimurium	1392	43,39	Salmonella sp.	20	0,51
Typhimurium var. Copenhagen	470	14,65	Total	20	0,51
Paratyphi B (dont 70 var java)	73	2,28			
Derby	42	1,31			
Saintpaul	21	0,65			
Agona	8	0,25			
Brandenburg	8	0,25			
Stanley	6	0,19			
Bredeney	6	0,19			
Schwarzengrund	5	0,16			
Stanleyville	5	0,16			
4,5:-:1,2	5	0,16			
Heidelberg	5	0,16			
Indiana	5	0,16			
4:-:1,6	3	0,09			
Reading	3	0,09			
4,5:-:-	2	0,06			
Kalamu	2	0,06			
Haifa	2	0,06			
Kingston	2	0,06			
Shubra	1	0,03			
Coeln	1	0,03			
Chester	1	0,03			
Abony	1	0,03			
4:b:-	1	0,03			
4,5:b:-	1	0,03			
4:-:-	1	0,03			
Bochum	1	0,03			
Wien	1	0,03			
4:-:e,n,z15	1	0,03			
4:d:-	1	0,03			
Sandiego	1	0,03			
Total	2077	64,74			



Tableau 6 (Suite1). Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 3208; 2008).

O:8(C2-C3)			O:3,10 (E1)		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Newport	25	0,78	London	8	0,25
Kentucky	23	0,72	Muenster	4	0,12
Corvallis	22	0,69	Anatum	2	0,06
Bovismorbificans	21	0,65	Uganda	2	0,06
Hadar	12	0,37			
Litchfield	11	0,34	Vejle	2	0,06
Muenchen	9	0,28	Give	2	0,06
Manhattan	6	0,19	Amsterdam	1	0,03
Kottbus	4	0,12	Butantan	1	0,03
Albany	3	0,09	Kalina	1	0,03
Blockley	3	0,09	Nyborg	1	0,03
Goldcoast	3	0,09	Orion	1	0,03
Heistopdenberg	2	0,06	Regent	1	0,03
Yovokome	2	0,06	Zanzibar	1	0,031
6,8:d:-	1	0,03	3,10:l,z13:-	1	0,031
Altona	1	0,03	Weltevreden	1	0,031
Bardo	1	0,03	Total	29	0,904
Glostrup	1	0,03			
Emek	1	0,03	O:1,3,19 (E4)		
Praha	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Skansen	1	0,03	Senftenberg	9	0,28
6,8:-:1,5	1	0,03	3,19:-:l,w	1	0,03
6,8,20:d:1,5	1	0,03	Total	10	0,31
Takoradi	1	0,03			
Total	156	4,86	O:11(F)		
O:9(D1)			Sérovar	Nombre	%
Sérovar	Nombre	%	11:-:-	2	0,06
Enteritidis	587	18,30	Kisarawe	1	0,03
Typhi	26	0,81	Total	3	0,09
Dublin	8	0,25			
Berta	5	0,16	O:13 (G)		
Napoli	5	0,16	Sérovar	Nombre	%
Panama	4	0,12	Poona	6	0,19
9:-:-	2	0,06	Telelkebir	3	0,09
Eastbourne	2	0,06	Havana	3	0,09
Total	640	19,95	Ibadan	1	0,03
			13,22:z:-	1	0,03
			Putten	1	0,03
			Total	15	0,47



Tableau 6 (Suite2). Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 3208; 2009).

O:6, 14 (H)		
Sérovar	Nombre	%
Florida	2	0,06
Moussoro	1	0,03
Total	3	0,09

O:16:(I)		
Sérovar	Nombre	%
Gaminara	2	0,06
16:l,v:-	1	0,03
Saphra	1	0,03
Hvittingfoss	1	0,03
Total	5	0,16

O:17:(J)		
Sérovar	Nombre	%
Carmel	2	0,06
Total	2	0,06

O:28 (M)		
Sérovar	Nombre	%
Cotham	4	0,12
Nima	3	0,09
Pomona	2	0,06
Chicago	1	0,03
Friedrichsfelde	1	0,03
28:-:-	1	0,03
Total	12	0,37

O:30 (N)		
Sérovar	Nombre	%
Urbana	1	0,03
Total	1	0,03

O:35 (O)		
Sérovar	Nombre	%
Monschaui	6	0,19
Ealing	3	0,09
Anecho	2	0,06
Alachua	1	0,03
Total	12	0,37

O:38 (P)		
Sérovar	Nombre	%
Inverness	1	0,03
Sheffield	1	0,03
Total	2	0,06

O:40 (R)		
Sérovar	Nombre	%
IV 40:z4,z24:-	1	0,03
II 40:c:e,n,x,z15	1	0,03
Total	2	0,06

O:41 (S)		
Sérovar	Nombre	%
IIIa 41:Z4,Z23:-	3	0,09
II 41:z:1,5	1	0,03
Total	4	0,12

O:42 (T)		
Sérovar	Nombre	%
42:-:-	1	0,03
Total	1	0,03

O:43 (U)		
Sérovar	Nombre	%
43:-:-	1	0,03
Total	1	0,03

O:44 (V)		
Sérovar	Nombre	%
IV 44:z4,z23:-	2	0,06
IV 44:z4,z32:-	1	0,03
Total	3	0,09

O:45 (W)		
Sérovar	Nombre	%
Tornow	1	0,03
Total	1	0,03

O:47 (X)		
Sérovar	Nombre	%
II 47:b:e,n,z15	1	0,03
Total	1	0,03

O:48 (Y)		
Sérovar	Nombre	%
IV 48:g,z51:-	1	0,03
Total	1	0,03

O:50 (Z)		
Sérovar	Nombre	%
III b 50: r: z53	1	0,03
Total	1	0,03



Tableau 6 (Suite3). Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 3208; 2009).

O:58			O:65		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
II 58:c:z6	2	0,06	IIIb 65:r:z35	1	0,03
Total	2	0,06	Total	1	0,03



3.1.4. *Salmonella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2009

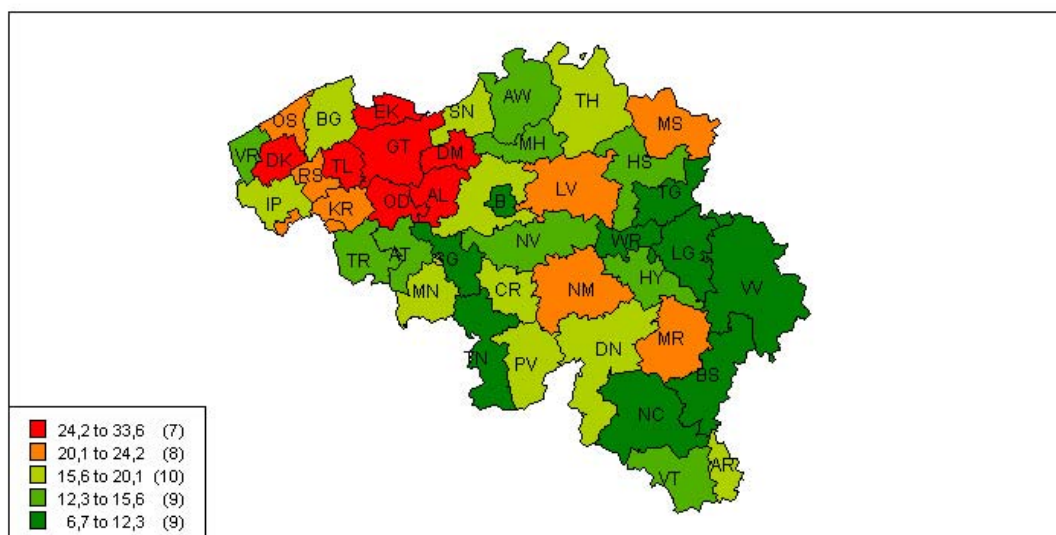
Les Figures 2, 3 et 4 donnent respectivement un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Salmonella* totales, *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium, y compris le variant Copenhagen pour l'année 2009.

En 2009, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements de Tielt, Eeklo Gent, Dendermonde, Oudenaarde, Aals et Diksmuide qui présentaient un taux d'incidence de 24,2 à 33,6 cas/100.000 habitants. Venaient ensuite les arrondissements d'Oostende, Roeselare, Kortrijk, Leuven Maaseik, Namur et Marche en Famene avec un taux d'incidence compris entre 20,1 et 24,2 cas/100.000 habitants.

En ce qui concerne *Salmonella* Enteritidis, c'étaient les arrondissements de Oudenaarde, Tournai, Maaseik, Philippeville et Huy qui présentaient le plus haut taux d'incidence (entre 4,24 et 8,83 cas/100.000 habitants).

Les infections à *Salmonella* Typhimurium étaient principalement recensées dans les arrondissements de Eeklo, Oudenaarde Diksmuide, Phippeville, Marche en Famene et Aalst avec un taux d'incidence compris entre 5,5 et 12,5 cas /100.000 habitants.

Figure 2. *Salmonella* totales d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS/100.000 habitants ; Belgique, 2009).



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: Waremmme.



Figure 3. *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS /100.000 habitants ; Belgique, 2009).

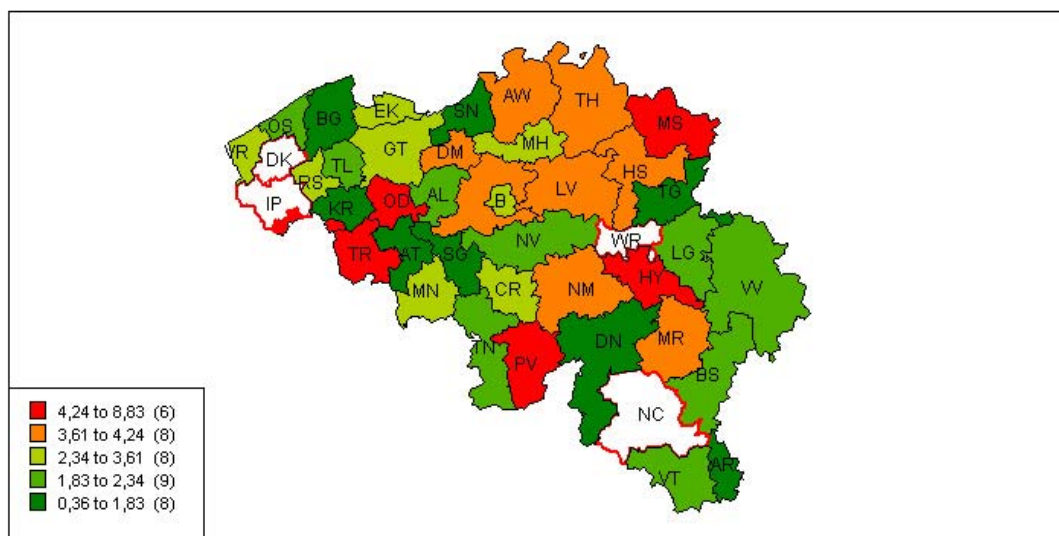
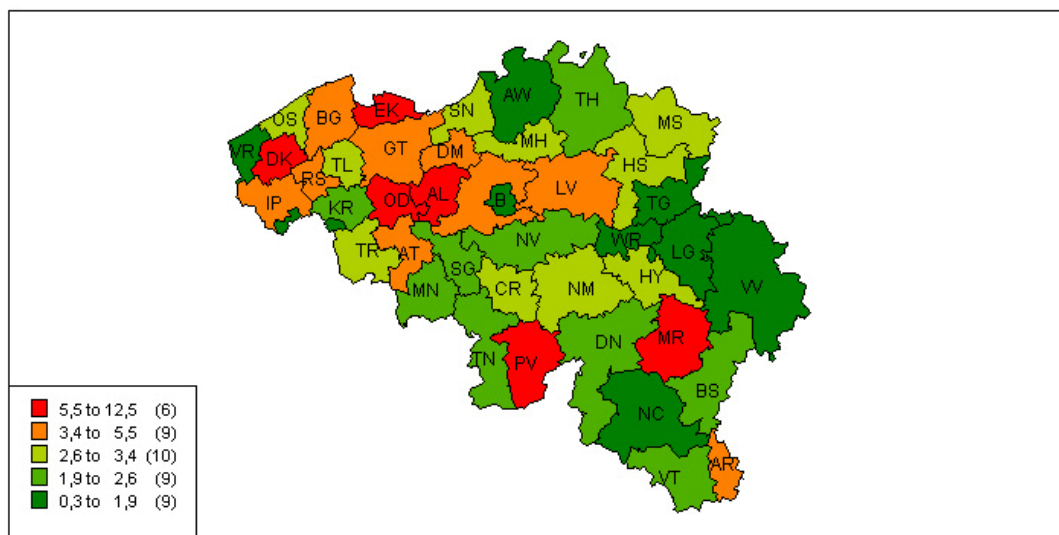


Figure 4. *Salmonella* Typhimurium d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS /100000 habitants ; Belgique, 2009).





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

La plus grande nombre de cas (Tableau 7 et Figure 5) de salmonelloses confirmées après sérotypage a été constaté chez les enfants de moins de 5 ans (43,9% des cas). Il n'y a pas de différences importantes dans la distribution entre la population masculine et féminine, sauf pour la tranche d'âge ≥ 65 ans (Tableau 7) mais il faut cependant noter que l'on trouve le même rapport en nombre H/F dans la population de cet âge.

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 4,0 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 (2009).

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	271	156	114	1,36	36	23	13	1,76	111	60	50	1,2
1 à 4 ans	1139	547	585	0,93	174	80	93	0,86	817	407	405	1
5 à 14 ans	636	321	309	1,03	123	59	61	0,97	433	218	214	1,01
15 à 24 ans	169	78	91	0,86	45	21	24	0,87	82	41	41	1
25 à 44 ans	270	138	130	1,06	71	35	36	0,97	89	48	40	1,2
45 à 64 ans	305	151	152	0,99	64	32	32	1	112	55	56	0,98
≥ 65 ans	318	139	178	0,78	56	30	26	1,15	160	66	93	0,7
Inconnu	100	41	18	2,27	18	7	5	1,4	58	26	8	3,25
Total	3208	1571	1577	0,99	587	287	290	0,98	1862	921	907	1,01

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

Figure 5. *Salmonella* d'origine humaine : Nombre de cas par tranche d'âge (2009).

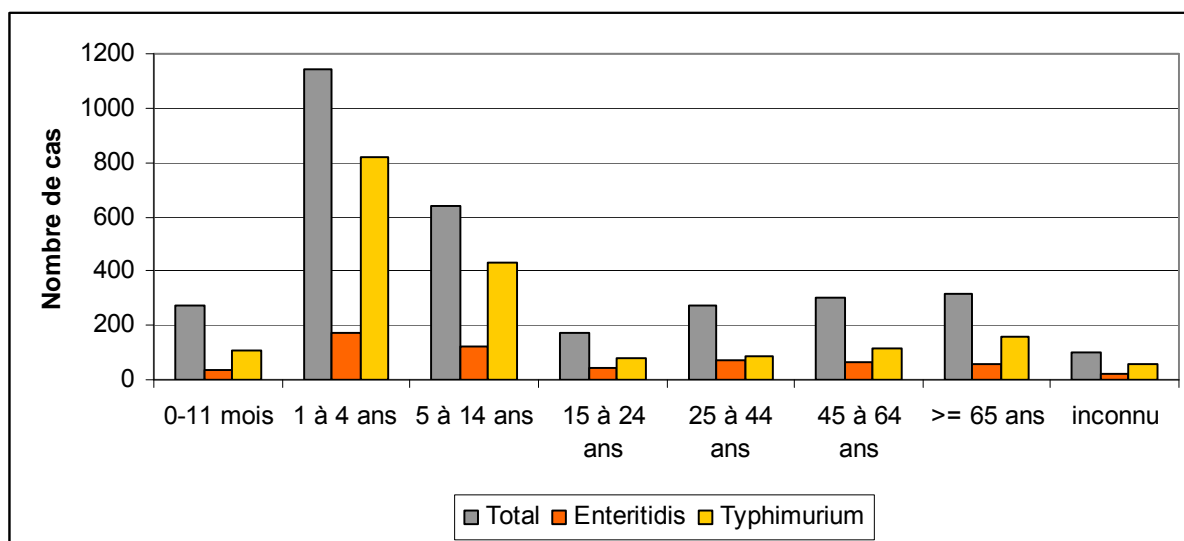
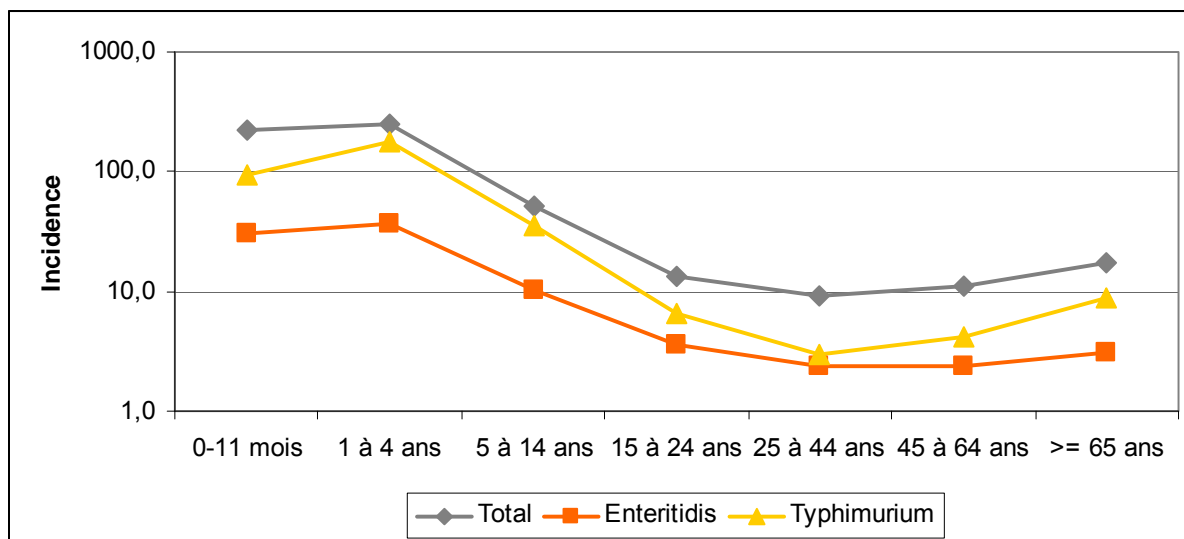




Figure 6. *Salmonella* d'origine humaine: Taux d'incidence par tranche d'âge (N /100.000 habitants ; 2009).



3.1.6. *Salmonella* : Présence saisonnière

Le nombre de salmonelloses fluctue en fonction de la saison (Tableau 8). Pendant les mois de janvier à juillet, entre 236 et 277 isolats de *Salmonella* ont été rapportés par mois. Une augmentation du nombre d'isolats a été constatée à partir du mois d'août, ce qui correspondait au pic saisonnier.

Tableau 8. *Salmonella* d'origine humaine : Répartition par mois (2009).

	Total	Enteritidis	Typhimurium	Autres
	N	N	N	N
Janvier	236	38	149	49
Février	178	20	126	32
Mars	228	33	134	61
Avril	242	32	144	66
Mai	261	37	152	72
Juin	304	50	203	51
Juillet	277	62	146	69
Août	345	83	168	94
Septembre	345	83	158	104
Octobre	347	81	197	69
Novembre	212	32	127	53
Décembre	219	35	147	37
Total	3208	587	1862	759



3.1.7. *Salmonella* : Bactériémies

En 2009, 76 cas de bactériémies à *Salmonella* ont été rapportés. Parmi les bactériémies (Tableau 9), la majorité est constituée de cas à Enteritidis, Typhimurium, Typhi, Dublin et Paratyphi A (80,00% des cas). Parmi les sérovars les plus invasifs, on retrouve Typhi, Paratyphi A et Dublin¹⁰. D'autres sérovars (ex : Postdam et Blockley) ayant causé des bactériémies sont cependant en nombre trop faible pour tirer une conclusion.

Tableau 9. *Salmonella*, cas de bactériémies: Fréquence des sérovars (N=76; 2009).

Sérovar	Nombre d'isolats responsables d'une bactériémie	% du Nb total de bactériémies	Nb d'isolats totaux/sérotype	%(bactériémies/total prélèvements)
Typhi	18	23,68	26	69,23
Enteritidis	15	19,74	587	2,56
Typhimurium	13	17,11	1392	0,93
Paratyphi A	4	5,26	5	80,00
Dublin	3	3,95	8	37,50
Paratyphi B	3	3,95	3	100,00
Typhimurium var. Copenhagen	3	3,95	470	0,64
Corvallis	2	2,63	22	9,09
Ohio	2	2,63	51	3,92
4:-:e,n,z15	1	1,32	1	100,00
9:-:-	1	1,32	2	50,00
Blockley	1	1,32	3	33,33
Derby	1	1,32	42	2,38
Napoli	1	1,32	5	20,00
Newport	1	1,32	25	4,00
Poona	1	1,32	6	16,67
Potsdam	1	1,32	2	50,00
Rissen	1	1,32	13	7,69
Schwarzengrund	1	1,32	5	20,00
Stanleyville	1	1,32	5	20,00
Tennessee	1	1,32	7	14,29
Virchow	1	1,32	18	5,56
Total	76	100,00		



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

Au moins dans 1,77% des cas de salmonellose, il y avait signalement d'un séjour récent à l'étranger. Remarquons que 60% des cas de Paratyphi A et 38,46% des cas de Typhi sont signalés comme importés (Tableaux 10 a et b). Huit cas importés d'Inde (dont 3 S. Typhi et 3 S. Paratyphi A) ont aussi été recensés en 2009.

Tableau 10. *Salmonella* après un séjour à l'étranger. (N=57 ; 2009).

a : par sérovar

1	11:-:-	Sénégal	1	3	Paratyphi A	Inde	3
1	Anatum	Tunisie	1	2	Paratyphi B	Turquie	1
4	Concord	Ethiopie	4		B	Inde	1
14	Enteritidis	Tunisie	1	1	Poona	Mexique	1
		Turquie	1	1	Skansen	Maroc	1
		Emirats Arabes unis	1	10	Typhi	Burkina Faso	1
		Egypte	2			Pakistan	2
		Maroc	2			Bangladesh	3
		Espagne	2			Inde	2
		Roumanie	1			Maroc	1
		France	1			Inde	1
		Chine	1	4	Typhimurium	France	1
		Pays-Bas	2			Egypte	1
1	Heistopdenberg	Burkina Faso	1			Thaïlande	1
1	IIIa 41:Z4,Z23:-	Sénégal	1			Rwanda	1
1	IIIb 65:r:z35	Rwanda	1	2	Typhimurium var. Copenhagen	Guinée	1
4	Kentucky	Bénin	1			Espagne	1
		Sénégal	1	1	Vejle	Mali	1
		Côte d'Ivoire	1	1	Virchow	Inde	1
		Maroc	1			Burkina Faso	1
2	Newport	Kenya	1			Thaïlande	1
		Maroc	1			Zimbabwe	1



b : par pays (ou continent)

3	Bangladesh	Typhi	3	1	Mali	Vejle	1
1	Bénin	Kentucky	1	6	Maroc	Enteritidis	2
	Burkina Faso	Heistopdenberg	1			Kentucky	1
		Typhi	1			Newport	1
		Virchow	1			Skansen	1
1	Chine	Enteritidis	1			Typhi	1
	Côte d'Ivoire	Kentucky	1	1	Mexique	Poona	1
3	Egypte	Enteritidis	2	2	Pakistan	Typhi	2
		Typhimurium	1	2	Pays-Bas	Enteritidis	2
	Emirats Arabes unis	Enteritidis	1	1	Roumanie	Enteritidis	1
3	Espagne	Enteritidis	2	2	Rwanda	IIIb 65:r:z35	1
		Typhimurium var.					
		Copenhagen	1			Typhimurium	1
4	Ethiopie	Concord	4	3	Sénégal	11:-:- IIIa	1
						41:Z4,Z23:-	1
2	France	Enteritidis	1			Kentucky	1
		Typhimurium	1				
		Typhimurium var.					
1	Guinée	Copenhagen	1	2	Thaïlande	Typhimurium	1
8	Inde	Paratyphi A	3			Virchow	1
		Paratyphi B	1	2	Tunisie	Anatum	1
		Typhi	3			Enteritidis	1
		Virchow	1	2	Turquie	Enteritidis	1
1	Kenya	Newport	1			Paratyphi B	1
				1	Zimbabwe	Virchow	1



3.1.9. Salmonella : Tendances (1989-2009)

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 11). 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).

Au cours de l'année 2009, la chute du nombre de souches de *Salmonella* Enteritidis amorcée depuis 2004 s'est poursuivie (Figures 7 et 8). Moins de six cent souches de *Salmonella* Enteritidis ont été isolées au cours de l'année 2009. Ce sérovar ne représente plus que 18.3% de la population des Salmonelles alors qu'il représentait plus de 70% des cas de salmonellose en 2003 (Tableau 12)¹¹.

En 2009, le nombre d'isolements de *Salmonella* Typhimurium a également diminué de manière substantielle pour passer en dessous du seuil des 2000 cas/an. *Salmonella* Typhimurium représente maintenant 58.04% 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, Infantis et Virchow atteint également le taux le plus bas jamais enregistré depuis plus de 20 ans.

Tableau 11. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas des six sérovars les plus importants de 1989 à 2009. Les valeurs les plus élevées se situent en 1999 (valeurs mises en évidence sur fond gris).

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Total	9752	11695	10891	10391	10840	11294	10754	12008	14239	14514	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975	3944	3208
Enteritidis	2236	3382	4721	4084	5260	5700	5138	6145	8284	9003	10492	9503	7112	6398	9118	6075	2226	1052	987	824	587
Typhimurium	4018	4756	3652	3835	3528	3418	3623	3522	3347	3221	3348	2799	2370	2438	2486	2459	1659	1826	2233	2279	1862
Autres	2498	2543	1760	1652	1369	1401	1226	1564	1778	1559	1262	1028	956	793	818	684	765	633	596	685	668
Derby	177	161	134	139	103	113	107	118	157	162	138	169	158	92	100	64	67	52	64	44	42
Brandenburg	255	302	176	161	147	204	241	214	296	274	279	322	200	148	66	63	76	47	29	36	8
Virchow	293	302	224	295	273	308	245	178	114	115	86	147	143	132	152	91	65	46	28	29	18
Infantis	275	249	224	225	160	150	174	267	263	180	169	120	126	74	52	107	58	37	38	47	23

Tableau 12. *Salmonella* d'origine humaine : fréquences (pourcentage du nombre de cas/an) des *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1989-2009.

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Enteritidis	22,9%	28,9%	43,3%	39,3%	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%
Typhimurium	41,2%	40,7%	33,5%	36,9%	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%	58,04%
Autres	35,9%	30,4%	23,1%	23,8%	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%



Figure 7. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas enregistrés de *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1980-2009.

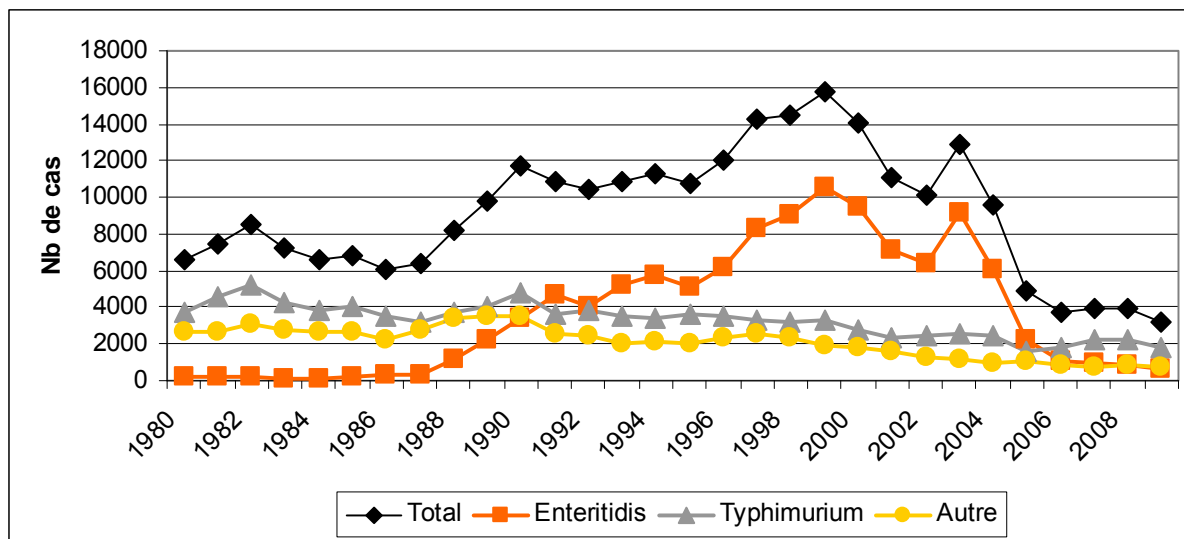
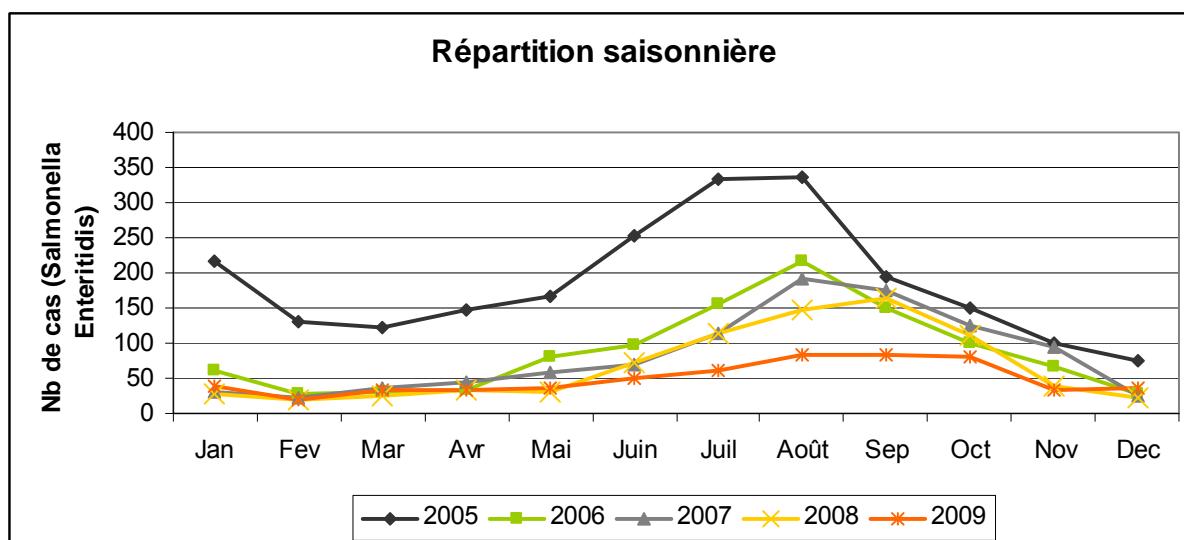


Figure 8. *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine : Répartition mensuelle pour les années 2000 à 2008.





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 prolongés¹². 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 Galle¹³), 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 2008 sur un total de 6487 souches¹⁴.

Etant donné que le sérotype Enteritidis est particulièrement sensible aux antibiotiques, une méthode rapide de pré-criblage (par réplique plating) a été utilisée vis-à-vis de 4 antibiotiques (l'ampicilline, l'acide nalidixique, la tétracycline et le triméthoprim) sur un total de 336 souches. Les souches (N=91) présentant une résistance à un des 4 antibiotiques utilisés dans la méthode de pré criblage ont ensuite été retestées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations du CLSI.

Pour l'année 2009, un total de 831 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), azythromycine (AZY, 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), triméthoprim + sulfaméthoxazole (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 2009 est résumée dans le Tableau 13 et la résistance individuelle à chaque antibiotique est présentée par sérovar dans le Tableau 14.

Pour 2009, les résistances les plus fréquemment rencontrées sont la résistance à la tétracycline (29,8%), aux sulfamides (32,3%) à l'ampicilline (38,7%) et à la streptomycine (33,7%).

Chez *Salmonella* Hadar, mis à part 1 souche, tous les isolats testés (N=10) étaient résistants à au moins 1 antibiotique (Tableau 13). Les fréquences de résistance les plus élevées sont observées pour ce sérovar (Tableau 14). Les résistances vis-à-vis de la tétracycline, l'acide nalidixique, l'ampicilline et la streptomycine atteignaient des valeurs de 60 jusqu'à 80% (Tableau 14). La multirésistance a été observée chez 50% des isolats testés. Cependant, tous les isolats de ce sérovar restaient sensibles au céfotaxime, à la ciprofloxacine, au chloramphenicol et à la gentamicine (Tableau 14).

Salmonella Typhimurium (N=505) présentaient aussi de nombreuses résistances avec 51,48% des isolats multirésistants (Tableau 13). Approximativement 17,4% 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 26,1% de ceux-ci étaient du lysotype (DT)104.

Chez *Salmonella*. Virchow (N=16) la multirésistance était moins fréquente qu'en 2003 (18,9% des isolats en 2009 à la place de 60% en 2003, Tableau 13). La plus haute fréquence de résistance a été



observée pour l'acide nalidixique (55,2%, Tableau 14). Les résistances vis à vis de la tétracycline et du triméthoprim + sulfaméthoxazole étaient fréquentes (approximativement entre 25 et 37,5%).

La grande majorité des *Salmonella* Enteritidis (N=336; 83,0%), des Brandenburg (N=8; 75,0%) et Derby (N=42; 66,7%) étaient sensibles à tous les antibiotiques testés.

Depuis 2005, une surveillance de la résistance aux antibiotiques a été initiée pour 4 nouveaux sérovars (Typhi, ParatyphiB, Infantis, et Newport).

Concernant *Salmonella* Infantis (N= 23) 21,6% des souches présentaient une multirésistance.

Une grande partie de la population (56,2%) des souches de Paratyphi B (N=73) restaient sensibles à tous les antibiotiques testés (Tableau 14).

Les *Salmonella* Newport sont, en règle générale, (92,0%) sensibles à tous les antibiotiques. Cependant, 2 isolats sur 25 présentaient une résistance vis-à-vis d'au moins 5 antibiotiques. Ces isolats restaient sensibles au céfotaxime ainsi que vis-à-vis de la ciprofloxacine.

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 56% des souches isolées présente une résistance vis-à-vis de l'acide nalidixique et 4 souches (16%) présentaient une résistance complète vis-à-vis des fluoroquinolones.



Tableau 13. Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Brandenburg, Virchow, Infantis, Paratyphi B, Typhi, Newport, Hadar, ParatyphiA, et Dublin (2009).

Sérotype	Total	N	% des isolats résistants à n antibiotiques (0 ≤ n ≤ 9)									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	≥9
Enteritidis	587	336	83,0	12,2	2,7	0,6	0,3	0	0,6	0	0,3	0,3
Typhimurium	1862	505	16,6	20,9	3,4	7,6	26,5	5,7	14,8	3,1	1,0	0,0
Derby	42	42	66,7	7,1	2,4	2,4	7,1	7,1	0	0	0	0
Hadar	12	10	10	0	20	20	40	10	0	0	0	0
Infantis	23	23	69,6	4,3	0	4,3	4,3	0	0	8,7	4,3	4,3
Virchow	18	16	56,3	6,3	12,5	0	0	6,3	0	6,3	0	6,3
Brandenburg	8	8	75	25	0	0	0	0	0	0	0	0
Newport	25	25	92,0	0	0	0	0	8,0	0	0	0	0
Paratyphi B	73	73	56,2	16,4	1,4	1,4	1,4	6,8	5,5	1,4	6,8	1,4
Typhi	26	25	36,0	24,0	16,0	0	0	8,0	0	12,0	4,0	0
Dublin	8	8	50,0	0	0	0	37,5	0	12,5	0	0	0
Paratyphi A	5	5	0	20,0	80,0	0	0	0	0	0	0	0



Tableau 14. Pourcentage des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Hadar, Infantis, Virchow, Brandenburg, Newport, Paratyphi B, Typhi, Dublin et Paratyphi A (2009).

	Total	N	Amp	Amx	Ctx	Tet	Nal	Cip	Azy	Spe	Gen	Kan	Chl	Stp	Tmp	Sul	Stx
Enteritidis	587	336	6,0	0,6	0,9	2,1	12,5	0,0	ND	1,5	0,3	0,3	0,0	1,8	0,9	1,8	1,2
Typhimurium	1862	505	74,3	0,8	1,0	54,9	2,8	0,0	ND	23,4	1,4	2,6	13,1	53,3	20,2	58,6	20,4
Derby	42	42	14,3	0,0	0,0	21,4	4,8	0,0	ND	7,1	0,0	2,4	0,0	19,0	16,7	21,4	19,0
Hadar	12	10	80	10	0	80	60	0	ND	0	0	10	0	60	0	10	0
Infantis	23	23	4,3	0,0	0,0	21,7	30,4	0,0	ND	17,4	4,3	8,7	4,3	17,4	21,7	21,7	17,4
Virchow	18	16	12,5	0	0	25	43,75	0	ND	6,25	12,5	12,5	6,25	6,25	25	37,5	25
Brandenburg	8	8	0	0	0	25	0	0	ND	0	0	0	0	0	0	0	0
Newport	25	25	8	0	0	8	11,5	0	ND	0	0	0	4	4	4	8	4
Paratyphi B	73	73	24,7	2,7	11,0	16,4	15,1	0,0	11,0	ND	0,0	1,4	4,1	30,1	21,9	19,2	21,9
Typhi	26	25	24	0	0	12	56	16	8	ND	0	0	16	24	16	24	16
Dublin	8	8	0	0	0	0	12,5	0	ND	50	0	0	50	50	0	50	12,5
Paratyphi A	5	5	0	0	0	0	100	0	80	ND	0	0	0	0	0	0	0



3.1.11. *Salmonella* : Typage par phages

3.1.11.1. *Salmonella* Enteritidis

En 2009, 57,2% (N=336) des isolats de *Salmonella* Enteritidis ont été lysotypés. Le lysotype PT4 (19%) était le premier lysotype suivi de PT21 (16%) et de PT8 (15,5%). PT4 qui, l'année dernière, était en régression d'approximativement 70% par rapport à l'année 2004 présente une petite augmentation. Le lysotype PT1 qui était devenu pour la première fois en Belgique, le lysotype le plus fréquemment observé chez les isolats du sérovar Enteritidis isolés en 2007, est le quatrième lysotype le plus fréquemment isolé (12,2%) en 2009 (Figure 9)

Figure 9. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes en 2009 (N=336). 57,2% des souches du sérovar Enteritidis ont été lysotypés. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus.

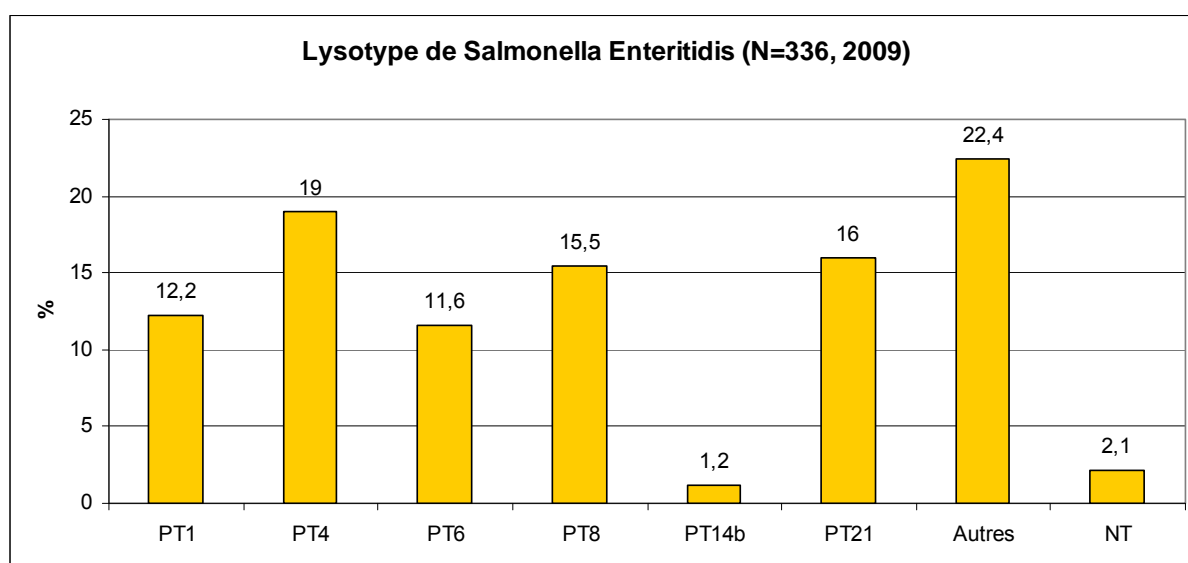
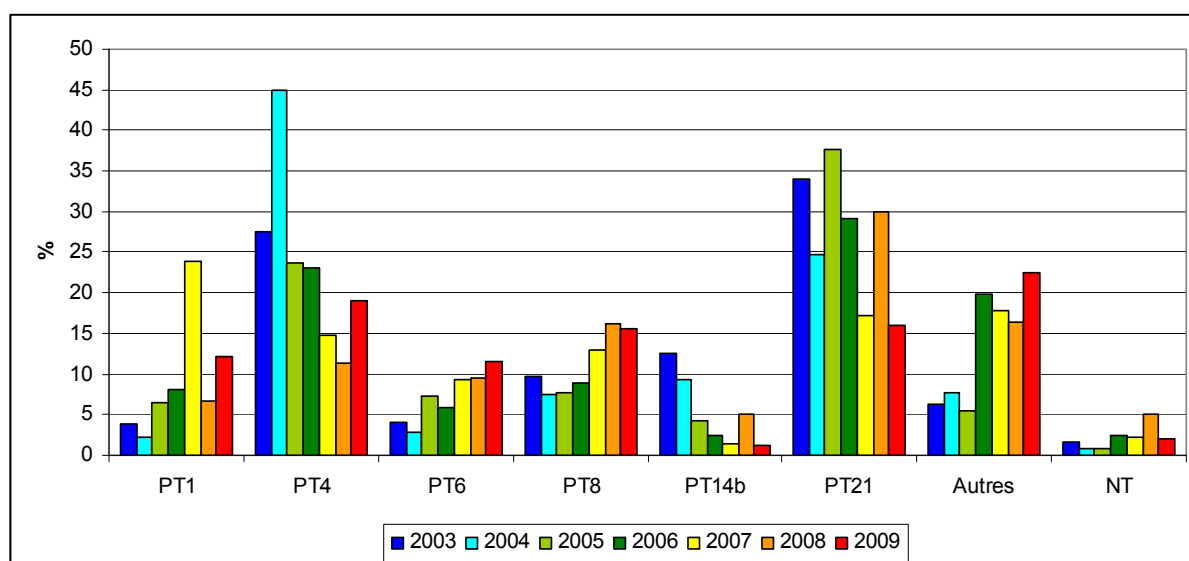




Figure 10. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes sur la période 2003-2009.





3.1.11.2. *Salmonella* Typhimurium

Chez *Salmonella* Typhimurium (N=505), le lysotype DT120 était le plus important (32,5%) en 2009 suivi de DT193 (15,8%) (Figure 11). Le lysotype DT120 restait en progression par rapport à 2007 (Figure 12) alors que le lysotype DT104 est en régression. 53,57% des souches DT104 sont multi-résistantes et 33,33% 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). Concernant les isolats DT120, seuls 23,17% restaient sensibles à tous les antibiotiques testés et 64,6% des isolats présentaient un profil de multirésistance.

Les autres lysotypes communs étaient DT193 (15,8%), et U302 (13,7%) qui est proche de DT104 (Figure 11). Chez DT193, 96,2% des isolats étaient résistants à au moins un antibiotique testé.

Figure 11. *Salmonella* Typhimurium: Distribution des lysotypes en 2009 (N=505). 27% des souches du sérovar Typhimurium ont été lysotypées. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus.

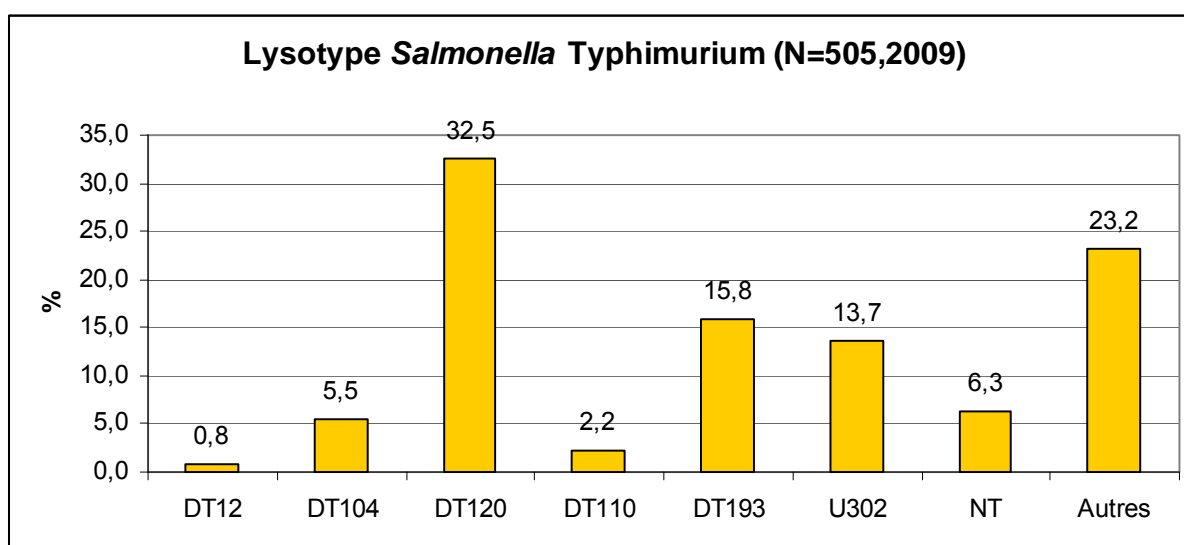
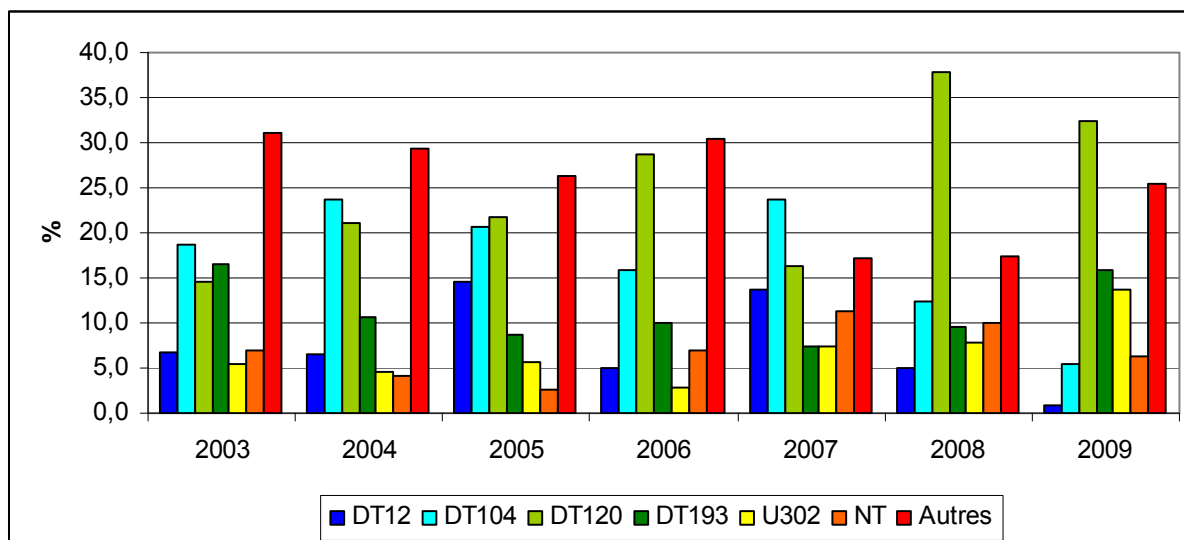




Figure 12. *Salmonella* Typhimurium. Distribution des principaux lysotypes sur la période 2003-2009.



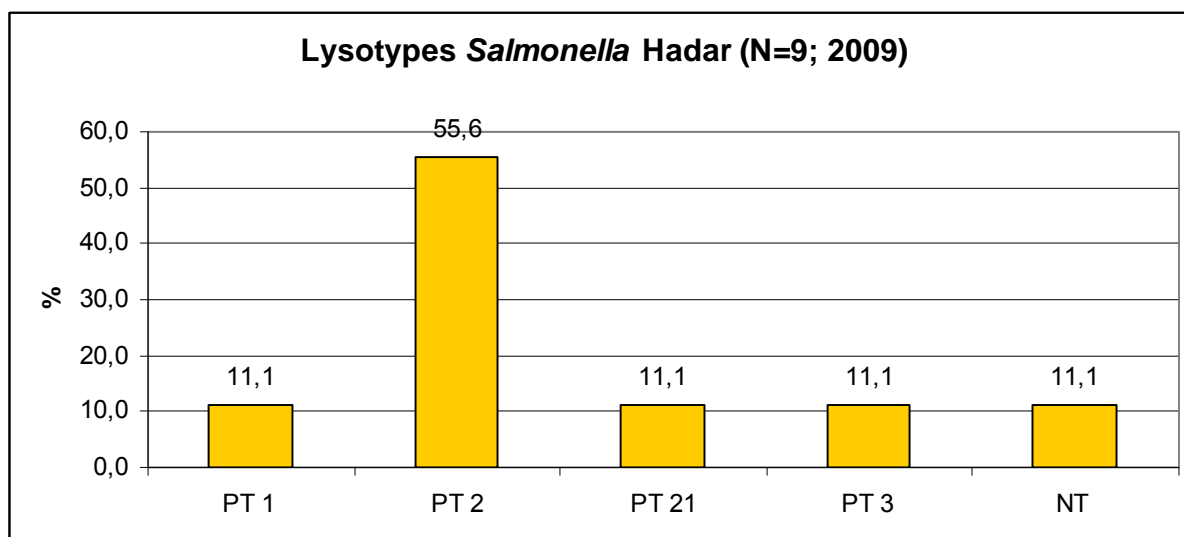
3.1.11.3. *Salmonella* Hadar

Pour le sérotype Hadar (N=9; Figure 13) les lysotypes les plus communs en 2009 étaient PT2 (55,6%), suivi de PT21 (11,1%) et PT1 (11,1%).

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 avec toujours la présence des lysotypes PT2.

Figure 13. *Salmonella* Hadar : Distribution des principaux lysotypes en 2009. En 2009, 75% des souches du sérovar Hadar ont été lysotypées. NT = Non typables.

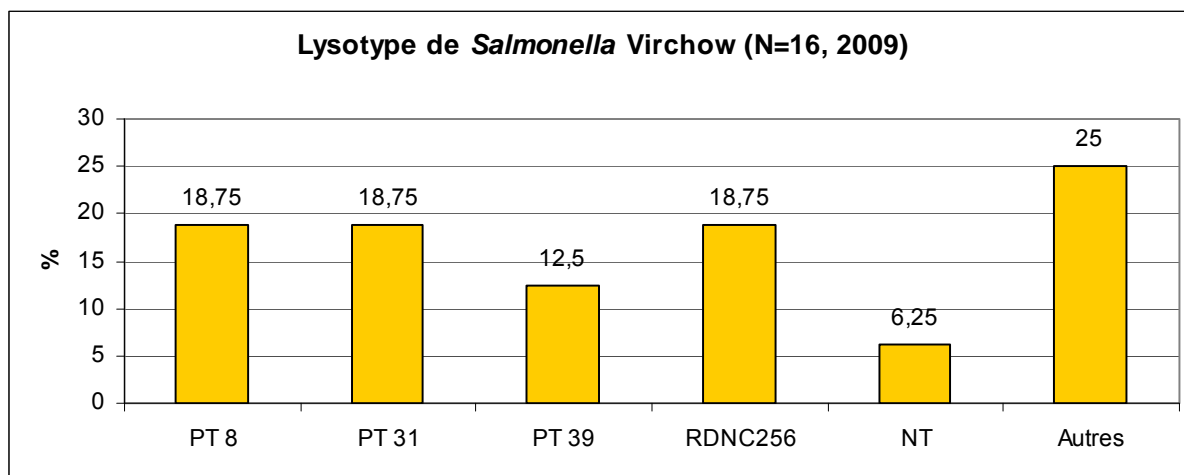




3.1.11.4. *Salmonella* Virchow

Pour le sérotype Virchow (N=16, Figure 14), les lysotypes PT 8, PT 31 et RDNC256 (18,75%) sont les plus fréquents. Les lysotypes PT4 et PT16 disparaissent. 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 depuis 2006.

Figure 14. *Salmonella* Virchow distribution des lysotypes en 2009. En 2009, 88,8% des souches du sérovar Virchow ont été lysotypés. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus, les lysotypes non conformes (RDNC).





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 83 pour l'année 2009. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 4 par an.

3.2.2. *Shigella* : Souches et nature des prélèvements

En 2009, le centre a typé 345 souches. La majorité des souches (96,8%) étaient isolées à partir de selles. La nature des autres prélèvements est indiquée dans le Tableau 15.

En 2009, 29 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 15. *Shigella*: nature des prélèvements (N=345, 2009).

	N	%
Fèces	334	96,8
Inconnu	3	0,8
Autres	4	1,2
Urine	2	0,6
Sang	1	0,3
Liquide de ponction	1	0,3
Total	345	100,0



3.2.3. *Shigella* : Répartition par sérotype

Tableau 16. *Shigella* : répartition par sérotype (N=345, 2009).

Sérotype	N	%
<i>Shigella dysenteriae</i>:	4	1.1
2	2	
3	1	
4	1	
<i>Shigella flexneri</i>:	83	24
1b	15	
2b	2	
2a	17	
3a	15	
3b	4	
4	3	
4a	1	
6	17	
polyvalent	7	
x	1	
y	1	
<i>Shigella boydii</i>:	24	6.9
18	3	
17	1	
13	1	
10	2	
8	1	
4	4	
2	9	
1	3	
<i>Shigella sonnei</i>:	233	67.5
<i>Shigella sp</i>	1	0,3
Total	345	100

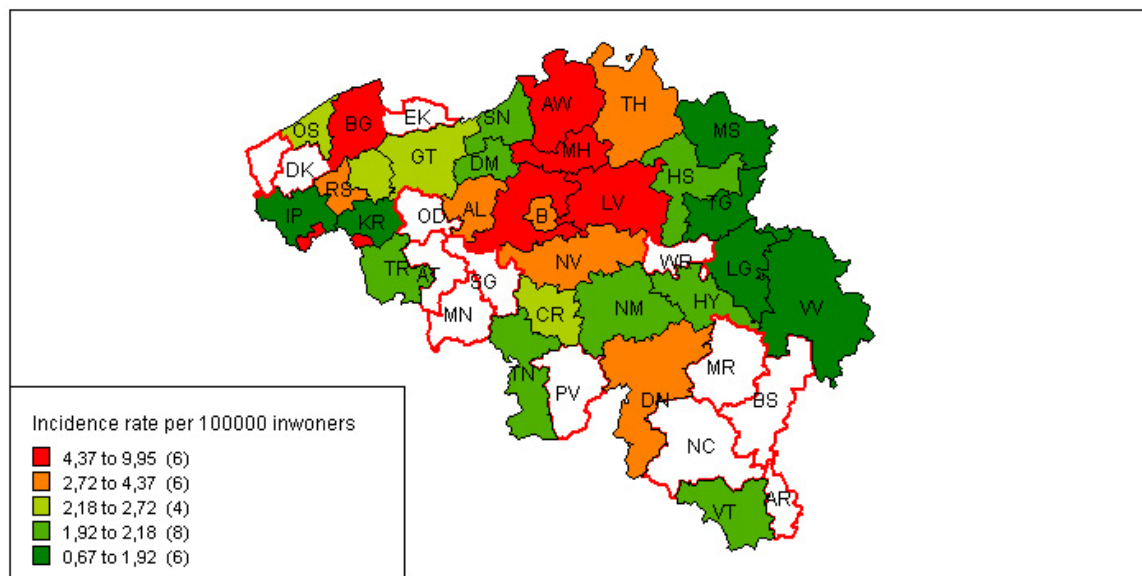


3.2.4. *Shigella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2009

La Figure 15 donne un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Shigella* totales, pour l'année 2009.

En 2009, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements d'Antwerpen, Brugge, Mechelen, Leuven et Haal Vilvorde qui présentaient un taux d'incidence de 4,37 à 9,95 cas/100.000 habitants.

Figure 15. Incidence de *Shigella* par arrondissement (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100.000 habitants; Belgique, 2009).



AL: Aalst, AR: Arlon, AT: Ath, AW: Antwerpen, B: Bruxelles, BG: Brugge, BS: Bastogne, CR: Charleroi, DM: Dendermonde, DN: Dinant, DK: Diskmuide, 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 (36,2%) (Tableau 17).

Les taux d'incidence sont cependant les plus élevés dans la tranche d'âge de 1 à 4 ans (Figure 16).

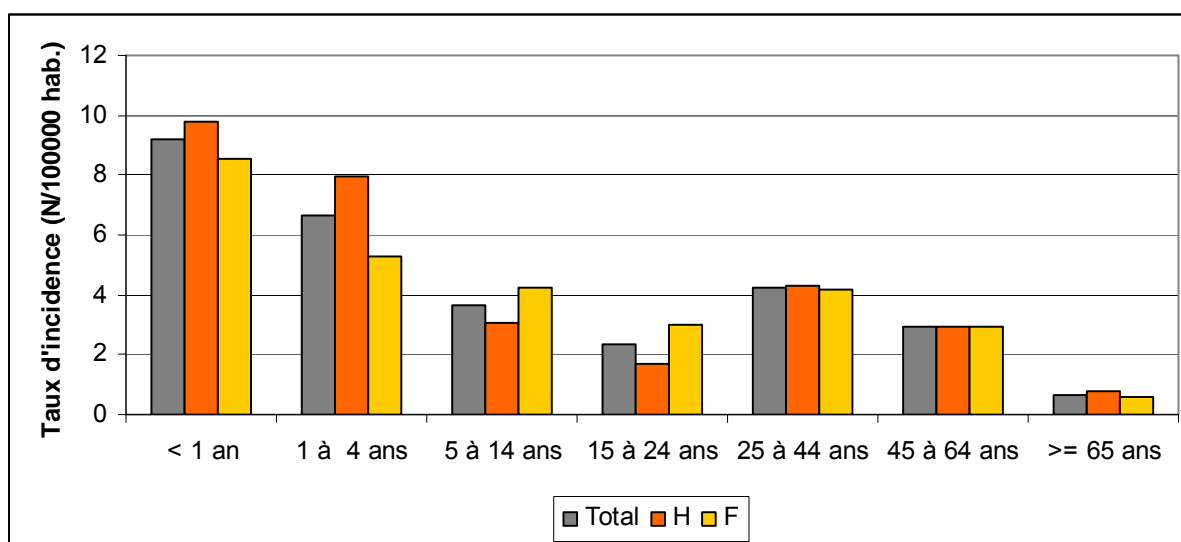


Tableau 17. *Shigella*: Répartition des cas par âge et par sexe (N=345 ; 2009).

Age	Total	H	F	ND	SR
< 1 an	11	6	5	0	1,2
1 à 4 ans	31	19	12	0	1,6
5 à 14 ans	44	19	25	0	0,6
15 à 24 ans	30	11	19	0	0,6
25 à 44 ans	125	64	61	0	1
45 à 64 ans	80	40	40	0	1
≥ 65 ans	12	6	6	0	1
Inconnu	12	3	4	5	0,7
Total	345	168	172	5	1

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

Figure 16. Taux d'incidence des shigelloses par tranches d'âge (N/100.000 habitants ; 2009).

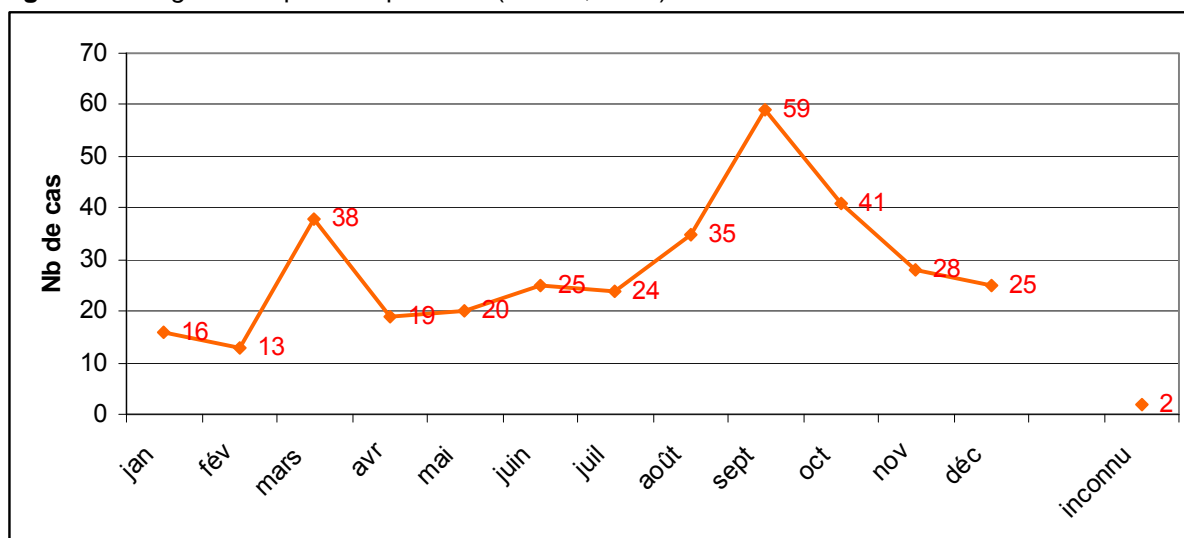


3.2.6. *Shigella* : Présence saisonnière

La répartition saisonnière des shigelloses est représentée dans la Figure 17. Le pic a été observé, durant le mois de septembre avec 59 cas confirmés (12 *S. flexneri*, 3 *S. boydii* et 44 *S. sonnei*).



Figure 17. *Shigella* : Répartition par mois (N=345, 2009).





3.2.7. *Shigella* : Tendances (1994-2009)

Le nombre total de cas de shigelloses sur la période de 1994 à 2009 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.

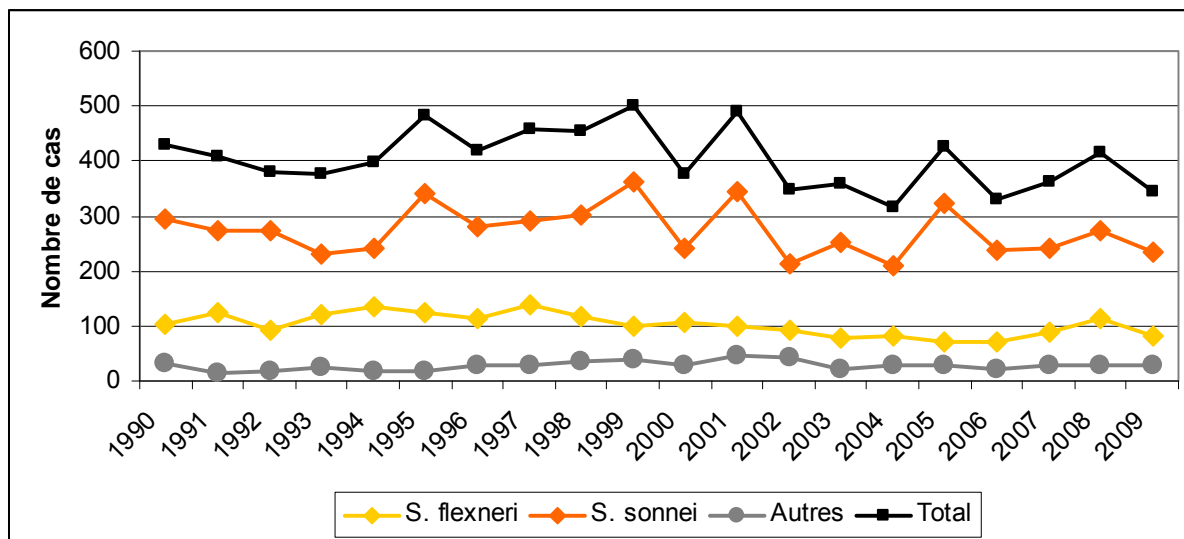
En 2008 comme en 2005, on a observé une faible augmentation du nombre de shigelloses (respectivement 417 et 425 cas sur l'année). En 2009, le nombre de shigelloses repasse en-dessous de 400 cas.

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 18, Figure 18). En 2008, on observait également une augmentation du nombre des cas liés à *Shigella flexneri* (113 cas par année), en 2009 ce nombre chute à 83 cas.

Tableau 18. *Shigella* : Evolution des quatre espèces sur la période 1994-2009 (Nombre de cas/an).

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<i>S. dysenteriae</i>	9	6	18	17	18	15	9	5	5	6	5	10	9	8	11	4
<i>S. flexneri</i>	136	125	112	140	116	100	105	100	93	79	80	71	72	90	113	83
<i>S. boydii</i>	10	9	10	10	15	21	14	8	14	17	20	19	12	20	19	24
<i>S. sonnei</i>	243	341	279	292	303	362	243	343	213	251	209	324	237	242	274	233
<i>Shigella</i> sp. autoagglutinable					2	2	6	23	1	2	2	1		1		1
Total	398	481	419	459	454	500	377	487	347	357	316	425	330	361	417	345

Figure 18. *Shigella* : Evolution depuis 1990 (Nombre de cas/an).





3.2.8. *Shigella* : Association avec d'autres germes pathogènes

Dans 0,95% (N=4) des isollements de shigellose, une association avec un autre germe pathogène a été rapportée (Tableau 19).

Tableau 19. Shigelles : association avec d'autres germes (N=4; 2009).

1	<i>Campylobacter</i>	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1
1	<i>Klebsiella</i>	<i>Shigella sonnei</i>	1
1	HIV	<i>Shigella flexneri</i> 3a	1
1	inconnu	<i>Shigella sonnei</i>	1
	Total		4

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

Dans 17,3% 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'Egypte, le Maroc et l'Inde (Tableau 20).

Tableau 20. Shigelles : après séjour à l'étranger ou chez des immigrés (N=60; 2009).

10	<i>Shigella boydii</i>	2	<i>Shigella boydii</i> 1	1	Népal
				1	Jordanie
		1	<i>Shigella boydii</i> 10	1	Angola
		6	<i>Shigella boydii</i> 2	1	Mali
				2	Inde
				3	Egypte
		1	<i>Shigella boydii</i> 4	1	Afrique
	<i>Shigella</i>	1	<i>Shigella dysenteriae</i> 2	1	Egypte
1	<i>dysenteriae</i>	1	<i>Shigella flexneri</i> 1b	1	Ghana
13	<i>Shigella flexneri</i>	2	<i>Shigella flexneri</i> 2 b	1	Tunisie
				1	Tanzanie
		5	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	Côte d'Ivoire
				1	Guadeloupe
				1	Egypte
				1	Bulgarie
				1	Afrique
		1	<i>Shigella flexneri</i> 4	1	Bolivie
		3	<i>Shigella flexneri</i> 6	1	Kenya
				1	Cameroun
				1	Burkina Faso
			<i>Shigella flexneri</i>		
		1	polyvalent	1	Maroc
36	<i>Shigella sonnei</i>	36	<i>Shigella sonnei</i>	1	Zambie
				1	Afrique de l'ouest
				1	Vietnam
				1	Turquie
				1	Tunisie
				2	Thaïlande
				1	Sénégal
				1	Rwanda
				1	Philippines
				1	Nigéria



9	Maroc
1	Italie
2	Indonesie
1	Inde
7	Egypte
	République
1	Dominicaine
1	Congo
1	Burundi
2	Afrique

3.2.10. Résistance aux antibiotiques

Les *Shigella* sont des bactéries entéro-invasives, capables de pénétrer dans les cellules épithéliales de la muqueuse du colon^{1516,1718}. 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 (association de triméthoprim-sulfaméthoxazole (TMP-SMX)) 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 ou les fluoroquinolones ou l'azythromycine¹⁹.

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 2009, un total de 193 (sur 345) souches de *Shigella* appartenant aux sérotypes *sonnei* (136 souches), *flexneri* (29 souches), *dysenteriae* (4 souches) et *boydii* (24 souches) ont été examinées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations du CLSI.

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

Points majeurs : Pour trois souches de *Shigella sonnei* présentaient une résistance complète à la céphotaxime détectée par diffusion des disques. Sept *Shigella sonnei* et 2 *Shigella flexneri* présentaient une résistance à la ciprofloxacine.

Chez *Shigella sonnei*, 80,1% des isolats sont résistants à au moins 4 antibiotiques (multirésistants). 83,8% des isolats de *S. sonnei* sont résistants au cotrimoxazole (association triméthoprim + sulfaméthoxazole)

Tableau 21. Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2009).

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>	233	136	5,1	3,7	4,4	6,6	48,5	19,1	8,8	2,2	1,5
<i>S. flexneri</i>	83	29	10,3	3,4	6,9	6,9	24,1	13,8	24,1	10,3	0
<i>S. boydii</i>	24	24	12,5	4,2	8,3	20,8	16,6	33,3	4,1	0	0
<i>S. dysenteriae</i>	4	4	0	0	0	0	25	50	25	0	0



Tableau 22. Fréquence des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2009).

Sérotype	N	% d'isolats résistants												
		AMP	AMX	CTX	NAL	CIP	TET	CHL	GEN	AZI	STR	TMP	SUL	SXT
<i>S. sonnei</i>	136	25,7	0,7	2,2	13,2	5,1	81,6	13,2	0,0	16,2	84,6	86,0	85,3	83,8
<i>S. flexneri</i>	29	48,3	3,4	0,0	10,3	6,9	75,9	55,2	0,0	0,0	75,9	72,4	72,4	69,0
<i>S. boydii</i>	24	33,3	0,0	4,2	12,5	0,0	70,8	0,0	0,0	8,3	79,2	58,3	83,3	58,3
<i>S. dysenteriae</i>	4	75,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	25,0	0,0	0,0	100	100	100	100



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., I.S.T. Fisher, L.R. Ward, H. Tschäpe, and P. Gerner-Smidt. Harmonization of antibiotic susceptibility testing for *Salmonella*: results of a study by 18 national reference laboratories within the European Union-funded Enter-Net group. *Microbial Drug Resistance* 1999, 5(3):195-200.
- ⁸ Aarestrup, F. M., Wiuff, C., Mølback, K., & Threlfall, E. J. (2003). Is it time to change fluoroquinolone breakpoints for *Salmonella* spp.? *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* **47**, 827-9.
- ⁹ 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.
- ¹⁰ 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>
- ¹¹ 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.
- ¹² Moss, P.J., and R.C. Read. 1995. Empiric antibiotic therapy for acute diarrhea in the developed world. *J. Antimicrob. Chemother.* 35:903-913.
- ¹³ Threlfall, E. J. (2000). Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104- a truly international multiresistant clone. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* **46**, 7-10.
- ¹⁴ 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.
- ¹⁵ 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>
- ¹⁸ 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.
- ¹⁹ 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



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., Perevosckovs, 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., Cloeckert A. Novel Insertion Sequence- and Transposon-mediated Genetic Rearrangements in the Genomic Island SG11 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 inefctieziektebulletin* N° 59/2007/1, 2007
- Cloeckert, 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 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., Cloeckert, A., Struelens, M. and Bertrand, S. Travel-acquired salmonellosis due to *Salmonella* Kentucky resistant to ciprofloxacin, ceftriaxone and co-trimoxazole 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., Imberecht, 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

Responsable du CNR

Dr. S. Bertrand

T + 32 2 642 50 82

F + 32 2 642 52 40

sophie.bertrand@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

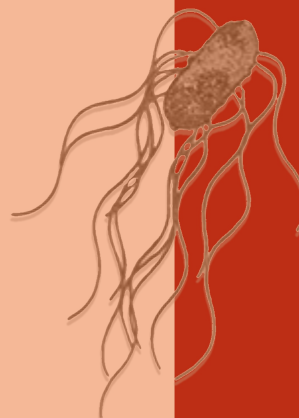
Rue Engeland 642

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**

