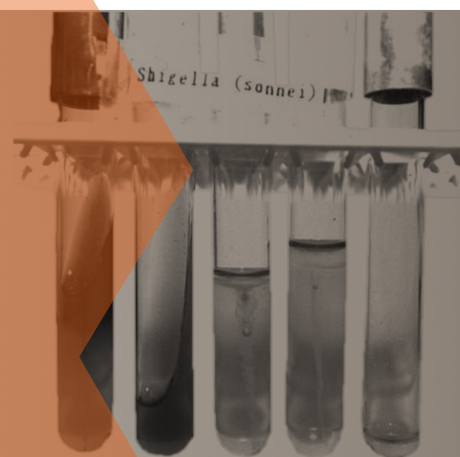
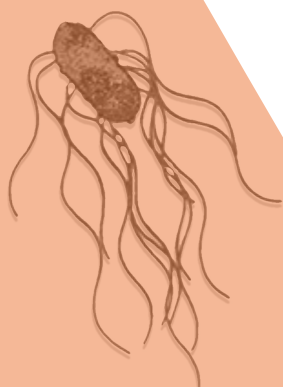


2007

RAPPORT ANNUEL

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



Souches de *Salmonella* et *Shigella*
isolées en Belgique en 2007

Données de surveillance du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella*, Belgique 2007

RAPPORT 2007

Département Microbiologie
Bactériologie I

Rue J. Wytsman 14
1050 Bruxelles | Belgique

www.iph.fgov.be



Bactériologie | septembre 2007 | Bruxelles, Belgique

N° de référence interne : CNRSS 2007

N° de dépôt ou ISSN : D/2008/2505/32

Auteurs

Réalisé par le Dr Sc. S. Bertrand.

Avec la collaboration technique de D. Baeyens, F. De Cooman, H. Steenhaut, F. Lamranni et J. Griselain (CNRSS - Epidémiologie moléculaire, Bruxelles).

Traduction et mise en page : E. Van Meervenne.

Coordinateur qualité : E. Mairiaux.

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

Réalisation des cartes : E. Mairiaux et S. Bertrand

T +32 2 642 50 82

F +32 2 642 52 40

Email : sophie.bertrand@iph.fgov.be

Le rapport est aussi disponible en format PDF à l'adresse <http://www.iph.fgov.be/bacterio>

Le projet est financièrement soutenu par





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 (l'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 sérogroupe et principaux sérovars	11
3.1.4. <i>Salmonella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2007	16
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> : Surveillance de la résistance aux antibiotiques	26
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Typage par phages	30
3.2. <i>Shigella</i>	36
3.2.1. <i>Shigella</i> : Collecte des isolats	36
3.2.2. <i>Shigella</i> : Souches et nature des prélèvements	36
3.2.3. <i>Shigella</i> : Répartition par sérotype	37
3.2.4. <i>Shigella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2007	38
3.2.5. <i>Shigella</i> : Répartition par âge et par sexe	38
3.2.6. <i>Shigella</i> : Présence saisonnière.....	39
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendances (1992-2007).....	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	42
3.2.10. Résistance aux antibiotiques	42
Références	44

POINTS ESSENTIELS POUR LES *SALMONELLA* HUMAINES

- **En 2007, 3975 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 est actuellement stabilisée.
- Enteritidis devient le deuxième sérovar le plus fréquent (25% des souches de *Salmonella*), le premier étant Typhimurium (56% des souches).
- **Les sérovars Typhimurium, Virchow et Hadar présentaient un taux de résistance élevé** ; multirésistance (≥ 4) observée respectivement dans 58,7 ; 34,3 et 45,4% des cas. Au contraire, la grande majorité des isolats testés chez le sérovar Enteritidis (87,2%) est sensible à tous les antibiotiques testés.
- 24% des isolats du sérovar Typhimurium appartenaient au lysotype DT104 et 76% de ceux-ci présentaient le R-type ACSSuT (avec ou sans résistances additionnelles).

POINTS ESSENTIELS POUR LES *SHIGELLA*

- **En 2007, 361 souches de *Shigella*** ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
 - **67% des cas sont dus à l'espèce *sonnei*.**
 - 89% 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 département Institut Pasteur de l'ISP.

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 la Section Epidémiologie 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 Enter-Net¹ (Réseau européen des infections entériques subventionné par la Commission européenne DG Sanco et localisé au HPA, London). 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 la Section Epidémiologie 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) 9^e 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 2007, 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 (exemples : 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 (25µg/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 (2007).

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 ≥64µg/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 2007, les laboratoires qui avaient soumis des isolats humains de *Salmonella* pour sérotypage étaient au nombre de 160. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 24,8 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) et 161 (2006) laboratoires avaient soumis leurs isolats humains au CNRSS.

3.1.2. *Salmonella* : Souches et nature des prélèvements

En 2007, 3975 souches de salmonelles humaines ont été enregistrées par le CNRSS. Ceci représente une diminution de 58,3 et 19,1% 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 (-83,8% par rapport à 2004 et -55,7 % par rapport à 2005). Par contre, en 2007, le nombre de *Salmonella* Enteritidis (N=987) s'est stabilisé par rapport à 2006 (N=1052).

La majorité des souches (95,32%) étaient isolées à partir de selles. La nature des prélèvements pour les 4,68 % restant est présentée dans le Tableau 4.

Tableau 4. Nature des prélèvements (N= 3975).

	N	%
Selles	3789	95,32
Sang / Hémoculture	89	2,24
Urines	45	1,13
Selles + sang	19	0,48
Autre	9	0,23
Selles + urine	5	0,13
Pus	4	0,10
Liquide d'ascite	2	0,05
Liquide péritonéal	1	0,03
Plèvre	1	0,03
Liquide d'articulation	1	0,03
Liquide de ponction	1	0,03
Abcès	1	0,03
Liquide bronchique	1	0,03
Urines + Sang	1	0,03
Blessure	1	0,03
Expectorations	1	0,03
Oreille	1	0,03
Frottis de gorge	1	0,03
inconnu	2	0,05

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 2007, 65 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

En 2007, le séro groupe O4 (B), le plus important (61,94%), était constitué d'une majorité de souches du sérovar Typhimurium (N=2233) représentant à elles-seules 90,7% du séro groupe O4 (B) (Tableau 6). Ce sérotype était suivi par Derby (N=64) et Brandenburg (N=29). Les salmonelles du groupe O9,12 (D1) constituaient 25,89% de l'ensemble des salmonelles d'origine humaine. Le sérovar le plus important de ce groupe était Enteritidis (N=987). Les 5 sérovars les plus fréquents appartenant au groupe O7 et O8 (C1, C2, C3) étaient Hadar (N=41), Infantis (N=38), Kentucky (N=34), Virchow (N=28), Newport (N=21), Ohio (N=18) et Livingstone (N=18). Le Tableau 5 reprend les fréquences relatives des principaux sérovars en 2007 et la Figure 1 reprend la fréquence relative des 10 principaux sérovars de *Salmonella* en 2007.

Tableau 5. *Salmonella* d'origine humaine : Fréquence des principaux sérovars en 2007.

Typhimurium	2233	% 56,2
Enteritidis	987	24,8
Derby	64	1,6
Hadar	41	1,0
Infantis	38	1,0
Kentucky	34	0,9
Brandenburg	29	0,7
Virchow	28	0,7
Paratyphi B	26	0,7
Newport	21	0,5
Typhi	11	0,3
Autres	463	11,5
Total	3975	100,0

Figure 1. Les dix principaux sérovars de *Salmonella* d'origine humaine en 2007.

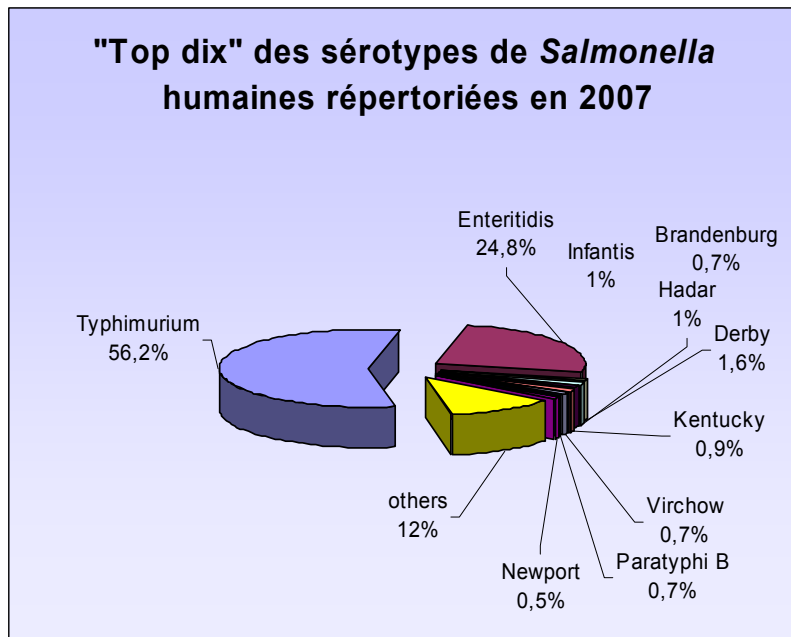


Tableau 6. Salmonelles d'origine humaine : répartition par séro groupe (N = 3975 ; 2007).

Salmonelles d'origine humaine					
Nombre total de souches					
3975					
O:2(A)					
Sérovar	Nombre	%			
Paratyphi A	6	0,15			
Total	6	0,15			
O:4(B)			O:7 (C1)		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Typhimurium	1532	38,54	Infantis	38	0,96
Typhimurium var. Copenhagen	701	17,64	Virchow	28	0,70
Derby	64	1,61	Livingstone	18	0,45
Brandenburg	29	0,73	Ohio	18	0,45
Paratyphi B	26	0,65	Concord	13	0,33
Saintpaul	17	0,43	Oranienburg	9	0,23
Sandiego	15	0,38	Rissen	9	0,23
Agona	11	0,28	Tennessee	9	0,23
Stanley	8	0,20	Mbandaka	8	0,20
Indiana	7	0,18	Braenderup	7	0,18
Heidelberg	7	0,18	Montevideo	7	0,18
Stanleyville	6	0,15	Bareilly	3	0,08
Schwarzengrund	5	0,13	Grampian	2	0,05
4,5:e,h:-	5	0,13	Colindale	2	0,05
4,5:-:1,2	5	0,13	Brazzaville	1	0,03
Reading	4	0,10	Bonn	1	0,03
Bredeney	3	0,08	Larochelle	1	0,03
4,5:b:-	3	0,08	Oslo	1	0,03
4:d:-	2	0,05	Potsdam	1	0,03
Coeln	2	0,05	Richmond	1	0,03
Chester	2	0,05	Thompson	1	0,03
Kingston	1	0,03	6,7:k:-	1	0,03
Duisburg	1	0,03	6,7:-:-	1	0,03
Canada	1	0,03	7:r:-	1	0,03
4:i:-	1	0,03	6,7:l,v:-	1	0,03
4,5:-:-	1	0,03	IV 6,7:z4z23:-	1	0,03
4:b:-	1	0,03	Total	183	4,60
4:-:-	1	0,03	Non classés		
4,5:d:-	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Total	2462	61,94	Salmonella sp.	23	0,58
			Total	23	0,58

Tableau 6 (Suite1). Salmonelles d'origine humaine : répartition par séro groupe (N = 3975 ; 2007).

O:8(C2-C3)			O:3,10 (E1)		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Hadar	41	1,03	Weltevreden	7	0,18
Kentucky	34	0,86	Anatum	6	0,15
Newport	21	0,53	Give	3	0,08
Bovismorbificans	18	0,45	London	3	0,08
Corvallis	8	0,20	Zanzibar	2	0,05
Muenchen	8	0,20	Elisabethville	1	0,03
Litchfield	6	0,15	Meleagridis	1	0,03
Goldcoast	4	0,10	Muenster	1	0,03
Kottbus	4	0,10	Uganda	1	0,03
Blockley	3	0,08	3,10:e,h:-	1	0,03
6,8:z10:-	3	0,08	Total	26	0,65
Altona	2	0,05	O:1,3,19 (E4)		
Chailey	2	0,05	Sérovar	Nombre	%
Manhattan	2	0,05	Senftenberg	8	0,20
Albany	1	0,03	Llandoff	1	0,03
Emek	1	0,03	Vilvoorde	1	0,03
Gatuni	1	0,03	Total	10	0,25
Manchester	1	0,03	O:11(F)		
Praha	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Takoradi	2	0,05	Rubislaw	1	0,03
ShIPLEY	1	0,03	Senegal	1	0,03
8,20:i:-	1	0,03	11:-:e,n,x	1	0,03
8,20:-:	1	0,03	Total	3	0,08
Total	166	4,18	O:13 (G)		
O:9 (D1)			Sérovar	Nombre	%
Sérovar	Nombre	%	Poona	3	0,08
Enteritidis	987	24,83	Durham	2	0,05
Dublin	14	0,35	Kedougou	2	0,05
Typhi	11	0,28	Telelkebir	2	0,05
Panama	7	0,18	Agbeni	1	0,03
Napoli	2	0,05	Grumpensis	1	0,03
9:-:-	2	0,05	Worthington	1	0,03
Durban	1	0,03	Total	12	0,30
Eastbourne	1	0,03	O:6, 14 (H)		
Javiana	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Kapemba	1	0,03	Blijdorp	1	0,03
9:l,v:-	1	0,03	Bousso	1	0,03
Il:9:e,n,x:1,7	1	0,03	Florida	1	0,03
Total	1029	25,89	Sundsvall	1	0,03
O:9, 46 (D2)			Total	4	0,10
Sérovar	Nombre	%	O:16(I)		
Toronto	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Total	1	0,03	Tees	1	0,03
			Total	1	0,03

Tableau 6 (Suite2). Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 3975 ; 2007).

O:17 (J)			O:42 (T)		
Sérovar	Nombre	%	Sérovar	Nombre	%
Carmel	3	0,08	Kaneshie	2	0,05
Total	3	0,08	Frederiksberg	1	0,03
O:18 (K)			Total	3	0,08
Sérovar	Nombre	%	O:44 (V)		
Cerro	3	0,08	Sérovar	Nombre	%
Total	3	0,08	IV 44:z4,z23	2	0,05
O:21 (L)			IV 44:z4,z32:-	1	0,03
Sérovar	Nombre	%	Total	3	0,08
Minnesota	2	0,05	O:45 (W)		
II 21:g,t	2	0,05	Sérovar	Nombre	%
Total	4	0,10	45:b:-	2	0,05
O:28 (M)			Apapa	1	0,03
Sérovar	Nombre	%	Total	3	0,08
Pomona	4	0,10	O:47 (X)		
Vitkin	2	0,05	Sérovar	Nombre	%
Babelsberg	1	0,03	Mountpleasant	1	0,03
Cotham	1	0,03	Total	1	0,03
Chicago	1	0,03	O:48 (Y)		
Friedrichsfelde	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Nima	1	0,03	IV 48:g,z51:-	1	0,03
Umbilo	1	0,03	IIIb 48:k:z53	1	0,03
Total	12	0,30	III b 48:i:z	1	0,03
O:30 (N)			Total	3	0,08
Sérovar	Nombre	%	O:50 (Z)		
Urbana	2	0,05	Sérovar	Nombre	%
Total	2	0,05	IIIb 50:z52:z35	1	0,03
O:35 (O)			Total	1	0,03
Sérovar	Nombre	%	O:53		
Monschaui	2	0,05	Sérovar	Nombre	%
Adelaide	1	0,03	IIIb 53:z10:z35	1	0,03
Total	3	0,08	IIIb:53:lv:e,n,x,z15	1	0,03
O:40 (R)			Total	2	0,05
Sérovar	Nombre	%	O:58		
Tilene	1	0,03	Sérovar	Nombre	%
Total	1	0,03	II 58:l,z13,z28:z6	1	0,03
O:41 (S)			IIIb 58:z52:z35	1	0,03
Sérovar	Nombre	%	Total	2	0,05
IIIa 41:Z4,Z23:-	2	0,05	O:65		
Total	2	0,05	Sérovar	Nombre	%
			IIIb 65:z10:e,n,x,z15	1	0,03
			Total	1	0,03

3.1.4. *Salmonella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2007

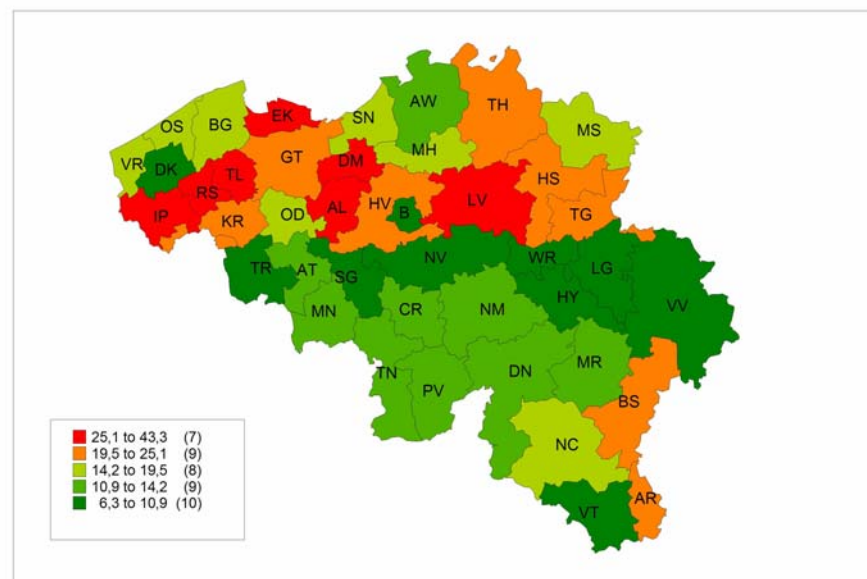
Les Figures 2, 3 et 4 donnent respectivement un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Salmonella* totales, *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium, y compris le variant Copenhagen pour l'année 2007.

En 2007, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements de Tielt, Ieper, Roeselare, Eeklo, Dendermonde, Aalst et Leuven qui présentaient un taux d'incidence de 25,1 à 43,3 cas/100.000 habitants. Venaient ensuite les arrondissements de Gent, Kortrijk, Halle-Vilvoorde, Turnhout, Hasselt, Tongeren, Arlon et Bastogne avec un taux d'incidence compris entre 19,5 et 25,1 cas/100.000 habitants.

En ce qui concerne *Salmonella* Enteritidis, c'étaient les arrondissements de Ieper, Turnhout, Mechelen, Maaseik, Leuven, Hasselt, Tongeren, Waremmme, Arlon qui présentaient le plus haut taux d'incidence (entre 4,8 et 15,7 cas/100.000 habitants).

Les infections à *Salmonella* Typhimurium étaient principalement recensées dans les arrondissements de Ieper, Roeselare, Tielt, Eeklo, Kortrijk, Gent et Aalst et Dendermonde avec un taux d'incidence compris entre 16,3 et 37,7 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, 2007).



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.

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, 2007).

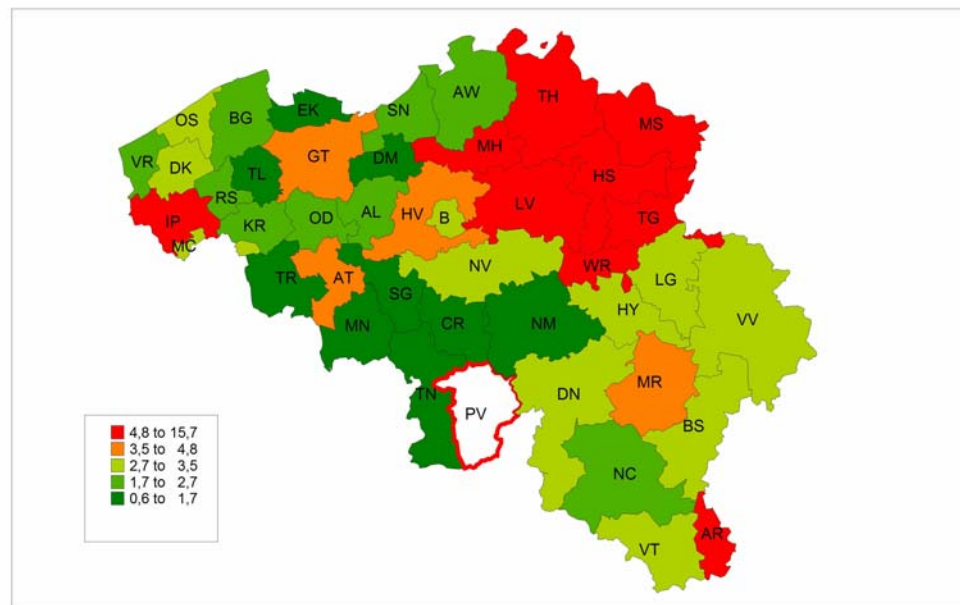
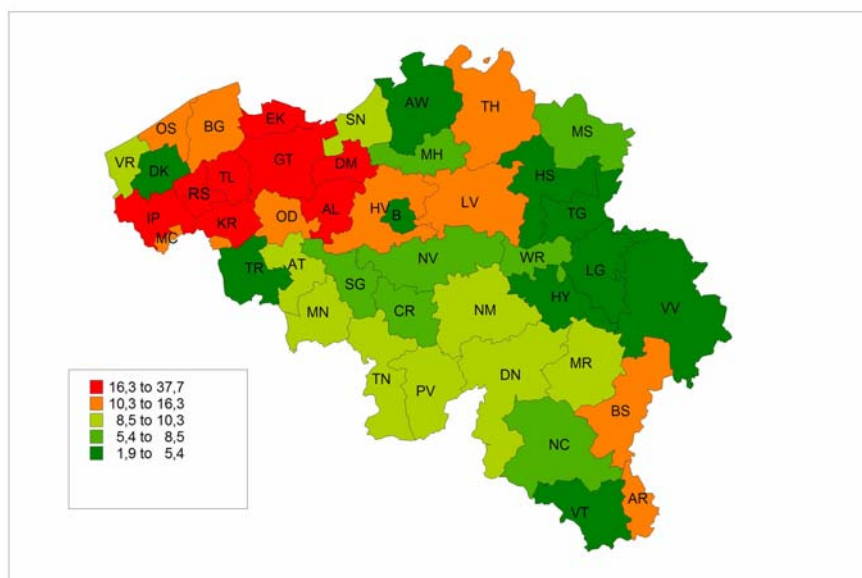


Figure 4. *Salmonella* Typhimurium d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS /100000 habitants ; Belgique, 2007).



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 (48,4% 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 2,9 fois plus fréquemment que *Salmonella* Enteritidis (42,5% contre 14,7%).

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

Tableau 7. *Salmonella* d'origine humaine : Répartition des cas par âge et par sexe (2007).

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	330	162	163	1,0	58	28	27	1,0	168	75	91	0,8
1 à 4 ans	1594	788	780	1,0	313	163	147	1,1	1114	541	551	1,0
5 à 14 ans	702	375	323	1,2	215	128	86	1,5	409	212	195	1,0
15 à 24 ans	154	72	78	0,9	38	21	17	1,2	89	42	43	1,0
25 à 44 ans	306	146	155	0,9	109	45	62	0,7	79	42	35	1,2
45 à 64 ans	291	155	132	1,2	101	55	43	1,3	96	58	37	1,6
≥ 65 ans	374	155	208	0,7	99	35	59	0,6	159	77	78	1,0
Inconnu	224	84	94	0,9	54	20	29	0,7	119	47	45	1,0
Total	3975	1937	1933	1,0	987	495	470	1,0	2233	1094	1075	1,0

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

Figure 5. *Salmonella* d'origine humaine : Nombre de cas par tranche d'âge (2007).

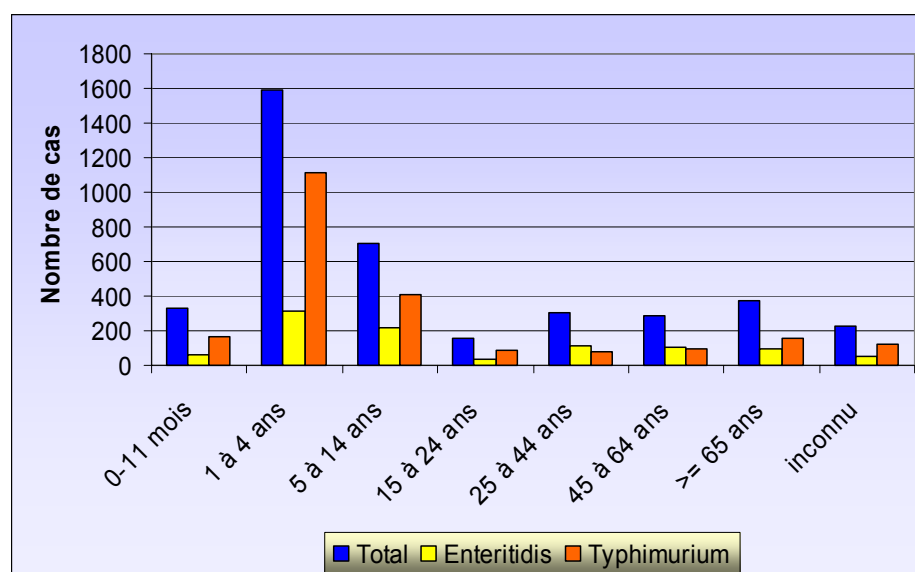
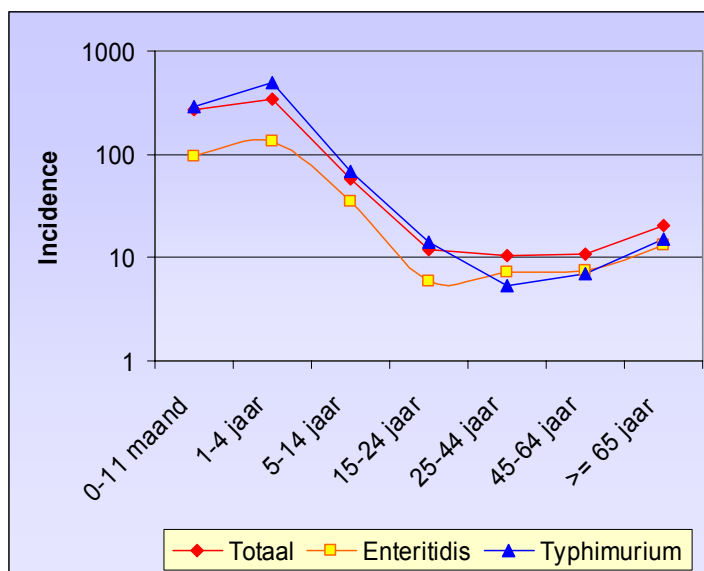


Figure 6. *Salmonella* d'origine humaine : Taux d'incidence par tranche d'âge (N/100.000 habitants ; 2007).



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 130 et 400 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 (2007).

	Total	Enteritidis	Typhimurium	Autres
	N	N	N	N
Janvier	258	31	167	60
Février	134	21	81	32
Mars	193	36	107	50
Avril	239	45	138	56
Mai	312	57	191	64
Juin	346	69	229	48
Juillet	388	115	200	73
Août	545	193	262	90
Septembre	563	175	302	86
Octobre	446	125	250	71
Novembre	347	94	181	72
Décembre	204	26	125	53
Total	3975	987	2233	755

3.1.7. *Salmonella* : Bactériémies

En 2007, 106 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 (81,13% des cas). Parmi les sérovars les plus invasifs, on retrouve Typhi, Paratyphi A et Dublin¹⁰. D'autres sérovars (ex : Canada, Urbana) ayant causé des bactériémies sont cependant en nombre trop faible pour tirer une conclusion.

Tableau 9. *Salmonella*, cas de bactériémies : Fréquence des sérovars (N=106 ; 2007).

Sérovar	Nombre d'isolats responsables d'une bactériémie	% du Nb total de bactériémies	Nb d'isolats totaux/sérotype	% (bactériémies/total prélèvements)
Typhimurium	33	31,13	1532	2,15
Enteritidis	24	22,64	987	2,43
Typhimurium var. Copenhagen	11	10,38	701	1,57
Typhi	7	6,60	11	63,64
Dublin	6	5,66	14	42,86
Paratyphi A	5	4,72	6	83,33
Paratyphi B	4	3,77	26	15,38
Virchow	3	2,83	28	10,71
Stanleyville	2	1,89	6	33,33
Derby	2	1,89	64	3,13
Urbana	1	0,94	2	50,00
Saintpaul	1	0,94	17	5,88
Oranienburg	1	0,94	9	11,11
Ohio	1	0,94	18	5,56
Kentucky	1	0,94	34	2,94
Goldcoast	1	0,94	4	25,00
Canada	1	0,94	1	100,00
Bovismorbificans	1	0,94	18	5,56
9:-:-	1	0,94	2	50,00
Total	106	100		

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

Au moins dans 1,99 % des cas de salmonellose, il y avait signalement d'un séjour récent à l'étranger. Remarquons que 83,3% des cas de Paratyphi A et 27,3% des cas de Typhi sont signalés comme importés (Tableaux 10 a et b). Six cas importés d'Ethiopie (dont 5 *S. Concord*) ont aussi été recensés en 2007.

Tableau 10. *Salmonella* après un séjour à l'étranger. (N=79 ; 2007).

a : par sérovar

1	4,5:d:-	Afrique	1	1	Oranienburg	Niger	1
1	9:-:-	Espagne	1	5	Paratyphi A	Bangladesh	1
1	Bonn	RDC*	1			Etats-Unis	2
2	Chester	Ghana	1			Pakistan	1
		Sri Lanka	1			Sénégal	1
2	Colindale	Sénégal	1	2	Paratyphi B	Perou	2
		Ghana	1	2	Saintpaul	Brésil	2
5	Concord	Ethiopie	5	1	Senftenberg	Sénégal	1
1	Derby	Chine	1	1	Shipley	Afrique	1
1	Elisabethville	Ouganda	1	1	Stanleyville	Mali	1
21	Enteritidis	Afrique	1	3	Typhi	Bangladesh	1
		Algérie	1			Inde	1
		Cameroun	1			Népal	1
		Croatie	3	13	Typhimurium	Afrique	1
		Egypte	2			Congo	2
		Espagne	2			Côte-d'Ivoire	1
		Italie	1			Egypte	1
		Inde	1			Ethiopie	1
		Maroc	3			Espagne	1
		Perou	1			France	1
		Turquie	4			Ghana	1
		Rwanda	1			Maroc	2
1	Give	Afrique	1			Sénégal	1
4	Kentucky	Mali	1			Thaïlande	1
		Maroc	2		Typhimurium var.		
		Rwanda	1	1	Copenhague	Turquie	1
1	Livingstone	Tunisie	1	1	Vilvoorde	Afrique	1
1	Mbandaka	Maroc	1	4	Virchow	Egypte	2
1	Muenster	Afrique	1			Sénégal	1
						Tanzanie	1
				1	Weltevreden	Mozambique	1

* RDC = République Démocratique du Congo

b : par pays (ou continent)

7	Afrique	Typhimurium	1	2	Inde	Enteritidis	1
		Shingley	1			Typhi	1
		Enteritidis	1	1	Italie	Enteritidis	1
		Give	1				
		4,5:d:-	1	2	Mali	Kentucky	1
		Muenster	1			Stanleyville	1
		Vilvoorde	1	8	Maroc	Enteritidis	3
1	Algerie	Enteritidis	1			Kentucky	2
2	Bangladesh	Paratyphi A	1			Mbandaka	1
		Typhi	1			Typhimurium	2
2	Brésil	Saintpaul	2	1	Mozambique	Weltevreden	1
1	Cameroun	Enteritidis	1	1	Népal	Typhi	1
1	Chine	Derby	1	1	Niger	Oranienburg	1
3	RDC	Bonn	1	1	Pakistan	Paratyphi A	1
	Congo	Typhimurium	2	3	Perou	Enteritidis	1
1	Côte-d'Ivoire	Typhimurium	1			Paratyphi B	2
3	Croatie	Enteritidis	3	2	Rwanda	Enteritidis	1
5	Egypte	Enteritidis	2			Kentucky	1
		Typhimurium	1	5	Sénégal	Colindale	1
		Virchow	2			Paratyphi A	1
4	Espagne	Enteritidis	2			Senftenberg	1
		Typhimurium					
		[4,5:i:-]	1			Typhimurium	1
		9:-:-	1			Virchow	1
2	Etats-Unis	Paratyphi A	2	1	Sri Lanka	Chester	1
6	Ethiopie	Concord	5	1	Tanzanie	Virchow	1
						Typhimurium	
		Typhimurium	1	1	Thaïlande	[4,5:i:-]	1
	France	Typhimurium	1	1	Tunisie	Livingstone	1
3	Ghana	Chester	1	5	Turquie	Enteritidis	5
						Typhimurium var.	
		Colindale	1			Copenhagen	1
		Typhimurium	1	1	Ouganda	Elisabethville	1

* RDC = République Démocratique du Congo

3.1.9. *Salmonella* : Tendances

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 2007, la chute du nombre de souches de *Salmonella* Enteritidis amorcée depuis 2004 s'est poursuivie (Figures 7 et 8). Moins de mille souches de *Salmonella* Enteritidis ont été isolées au cours de l'année 2007. Ce sérovar ne représente plus que 24.8% de la population des Salmonelles alors qu'il représentait plus de 70% des cas de salmonellose en 2003 (Tableau 12).¹¹

En 2007, le nombre d'isolements de *Salmonella* Typhimurium a légèrement augmenté par rapport à l'année précédente. *Salmonella* Typhimurium représente maintenant 56,2% 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 et Brandenburg diminue progressivement depuis 2003-2004.

Le sérovar Virchow, qui était relativement stable entre 2000 et 2003, diminue depuis 2004.

En 2007, le nombre de cas du sérovar Infantis est resté stable par rapport à 2006.

Tableau 11. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas des six sérovares les plus importants de 1987 à 2007. Les valeurs les plus élevées se situent en 1999 (valeurs mises en évidence sur fond gris).

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Total	6360	8247	9752	11695	10891	10391	10840	11294	10754	12008	14239	14514	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975
Enteritidis	320	1163	2236	3382	4721	4084	5260	5700	5138	6145	8284	9003	10492	9503	7112	6398	9118	6075	2226	1052	987
Typhimurium	3233	3699	4018	4756	3652	3835	3528	3418	3623	3522	3347	3221	3348	2799	2370	2438	2486	2459	1659	1826	2233
Autres	2144	2655	2498	2543	1760	1652	1369	1401	1226	1564	1778	1559	1262	1028	956	793	818	684	765	633	596
Derby	169	168	177	161	134	139	103	113	107	118	157	162	138	169	158	92	100	64	67	52	64
Brandenburg	151	159	255	302	176	161	147	204	241	214	296	274	279	322	200	148	66	63	76	47	29
Virchow	170	235	293	302	224	295	273	308	245	178	114	115	86	147	143	132	152	91	65	46	28
Infantis	173	168	275	249	224	225	160	150	174	267	263	180	169	120	126	74	52	107	58	37	38

Tableau 12. *Salmonella* d'origine humaine : fréquences (pourcentage du nombre de cas/an) des *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1987-2007.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Enteritidis	5,0%	14,1%	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%
Typhimurium	50,8%	44,9%	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%
Autres	44,1%	41,0%	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%

Figure 7. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas enregistrés de *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1980-2007.

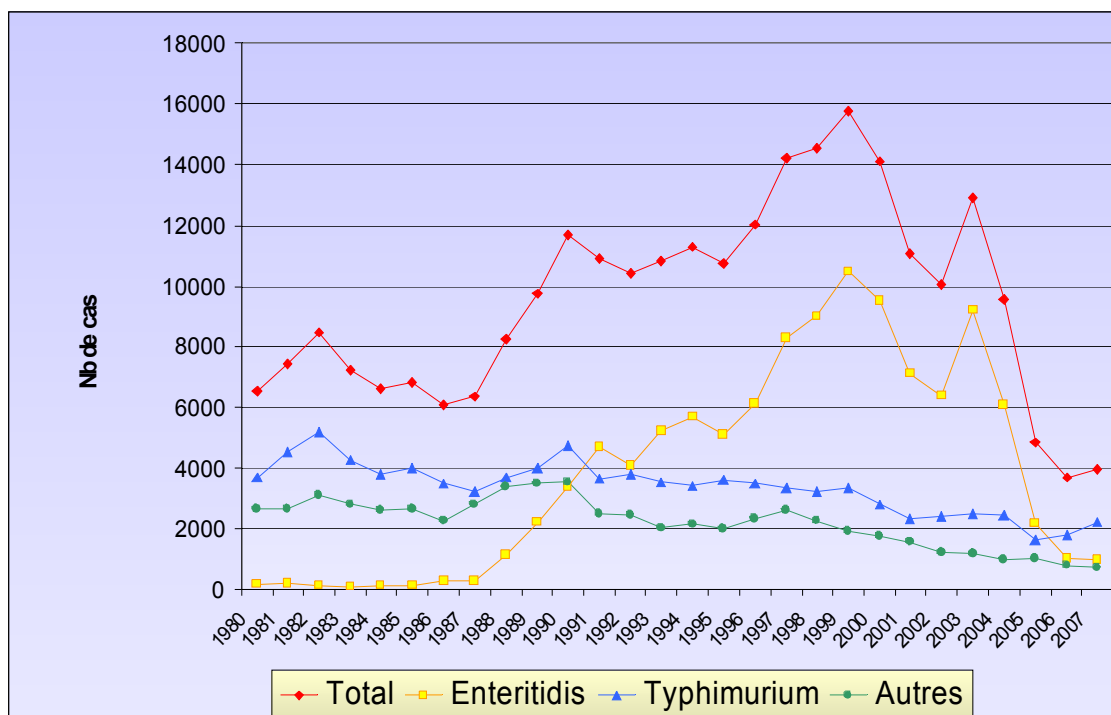
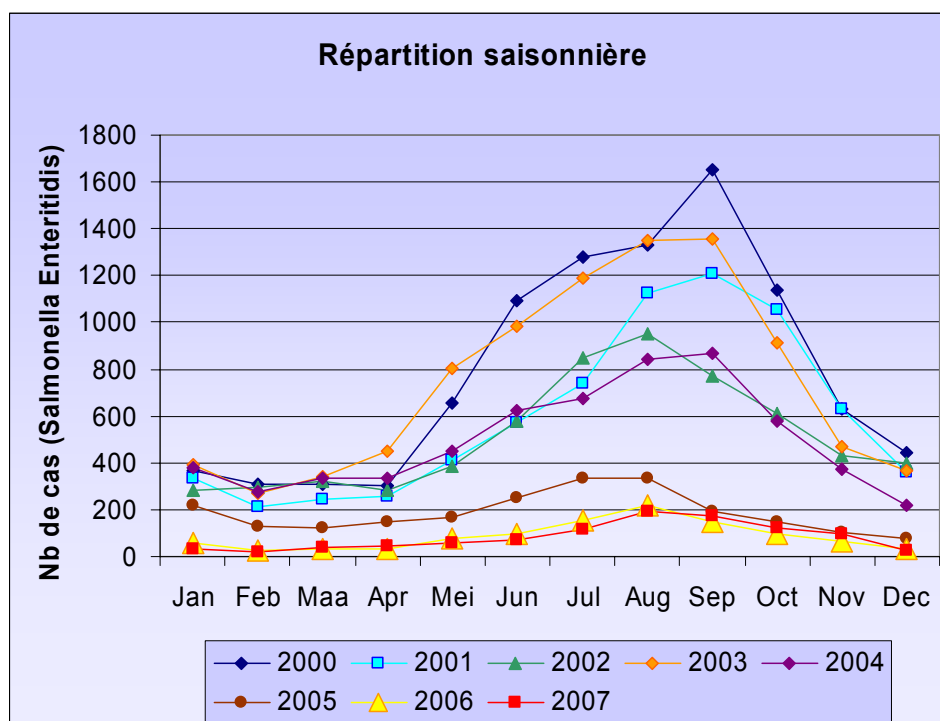


Figure 8. *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine : Répartition mensuelle pour les années 2000 à 2007.



3.1.9. *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 2006 sur un total de 4494 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 476 souches. Les souches (N=85) 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 2007, un total de 657 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 2007 est résumée dans le Tableau 13 et la résistance individuelle à chaque antibiotique est présentée par sérovar dans le Tableau 14.

Pour 2007, les résistances les plus fréquemment rencontrées sont la résistance à la tétracycline (25,8%), aux sulfamides (25,7%) à l'ampicilline (26,5%) et à la streptomycine (24,9%).

Chez *Salmonella* Hadar, mis à part 2 souches, tous les isolats testés (N=33) 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 54,5 jusqu'à 87,9% (Tableau 14). La multirésistance a été observée chez 45,5% des isolats testés. Cependant, tous les isolats de ce sérovar restaient sensibles au céfotaxime, à la ciprofloxacine, au chloramphénicol et à la gentamicine (Tableau 14).

Salmonella Typhimurium (N=308) présentaient aussi de nombreuses résistances avec 58,8% des isolats multirésistants (Tableau 13). Approximativement 18% 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 76,7 % de ceux-ci étaient du lysotype (DT)104.

Chez *Salmonella* Virchow (N=28), la multirésistance était moins fréquente qu'en 2003 (34,3% des isolats en 2007 à la place de 60% en 2003, Tableau 13). La plus haute fréquence de résistance a été observée pour l'acide nalidixique (75,9%, Tableau 14). Les résistances vis-à-vis de l'ampicilline, la tétracycline et du triméthoprim + sulfaméthoxazole étaient fréquentes (approximativement 30%). Une souche de *Salmonella* Virchow présentait une résistance au céfotaxime liée à la production de β -lactamase de type CTX-M-2.

La grande majorité des *Salmonella* Enteritidis (N=476 ; 87,2%), des Brandenburg (N=29 ; 69,0%) et Derby (N=64 ; 76,9%) 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= 38), une souche présentait une résistance contre la céfotaxime. Ce sérovar présente peu de multirésistances.

La grande majorité (64%) des souches de Paratyphi B (N=25) restaient sensibles à tous les antibiotiques testés (Tableau 14).

Les *Salmonella* Newport sont, en règle générale, (71,4%) sensibles à tous les antibiotiques. Cependant, 2 isolats sur 21 présentaient une résistance vis-à-vis d'au moins 8 antibiotiques. Ces 2 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.

Tableau 13. Fréquence des souches résistantes et mutirésistantes chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Brandenburg, Virchow, Infantis, Paratyphi B, Typhi, Newport, Hadar, ParatyphiA, et Dublin (2007).

Sérotype	Total	N	% des isolats résistants à n antibiotiques (0 ≤ n ≤ 9)									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	≥9
Enteritidis	987	476	87,2	8,4	0,4	1,1	0,4	1,1	0,6	0,6	0	0,2
Typhimurium	2233	308	16,9	12,7	3,2	8,4	16,2	6,2	26,3	8,8	1,0	0,3
Derby	64	64	76,9	6,2	4,6	0	7,7	1,5	3	0	0	0
Hadar	41	33	6,1	5,0	21,2	24,2	45,5	0	0	0	0	0
Infantis	38	38	73,7	2,6	7,9	2,6	0	7,9	5,3	0	0	0
Virchow	28	28	24,1	37,9	3,4	0	10,3	3,4	6,9	3,4	3,4	6,9
Brandenburg	29	29	69,0	6,9	13,8	6,9	0	3,4	0	0	0	0
Newport	21	21	71,4	14,3	0	0	0	0	4,8	0	4,8	4,8
Paratyphi B	26	25	64,0	12,0	0	8	4	12	0	0	0	0
Typhi	11	9	55,5	33,3	0	0	0	11,1	0	0	0	0
Dublin	14	14	44,4	0	22,2	0	33,3	0	0	0	0	0
Paratyphi A	6	6	33,3	66,6	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 (2007).

	Total	N	Amp	Amx	Ctx	Tet	Nal	Cip	Azy	Spe	Gen	Kan	Chl	Stp	Tmp	Sul	Stx
Enteritidis	987	476	5,0	0,0	0,8	3,2	6,9	0,0	ND	2,3	0,0	0,2	1,1	2,9	1,9	3,2	1,9
Typhimurium	2233	308	68,8	2,9	0,0	63,3	4,5	1,0	ND	42,5	0,0	2,3	32,8	61,7	13,6	66,2	12,7
Derby	64	64	6,2	0,0	0,0	15,4	3,1	0,0	ND	4,6	0,0	1,5	0,0	9,2	12,3	16,9	12,3
Hadar	41	33	54,5	0,0	0,0	72,7	87,9	0,0	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	78,8	3,0	3,0	3,0
Infantis	38	38	13,2	0,0	2,6	13,2	13,2	0,0	ND	13,2	0,0	5,3	0,0	13,2	10,5	23,7	10,5
Virchow	28	28	31,0	0,0	3,4	27,6	75,9	0,0	ND	17,2	6,9	3,4	6,9	13,8	27,6	34,5	27,6
Brandenburg	29	29	3,4	0,0	0,0	20,7	6,9	0,0	ND	3,4	0,0	0,0	0,0	3,4	13,8	24,1	13,8
Newport	21	21	4,8	4,8	0,0	14,3	28,6	0,0	ND	14,3	14,3	4,8	4,8	14,3	9,5	14,3	9,5
Paratyphi B	26	25	12	0	0	12	16	0	0	ND	0	0	0	24	20	12	20
Typhi	11	9	11,1	0,0	0,0	11,1	33,3	0,0	0,0	ND	0,0	0,0	11,1	11,1	0,0	11,1	0,0
Dublin	14	14	0	0	0	0	22,2	0	ND	55,6	0	0	55,6	55,6	0	55,6	11,1
Paratyphi A	6	6	0	0	0	0	66,7	0	0	ND	0	0	0	0	0	0	0

3.1.10. *Salmonella* : Typage par phages

3.1.10.1. *Salmonella* Enteritidis

En 2007, 48,2% (N=476) des isolats de *Salmonella* Enteritidis ont été lysotypés. PT1(23,9%) est devenu pour la première fois en Belgique, le lysotype le plus fréquemment observé chez les isolats du sérovar Enteritidis testés (Figure 9). Le lysotype PT21 (17,2%) était le second lysotype suivi de PT4 (14,7%) et de PT8 (13,0%). PT4 et PT21 sont donc en régression d'approximativement 40 à 50% par rapport à l'année 2004.

Figure 9. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes en 2007 (N=476). 48,2% des souches du sérovar Enteritidis ont été lysotypés. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus, les lysotypes non conformes (RDNC).

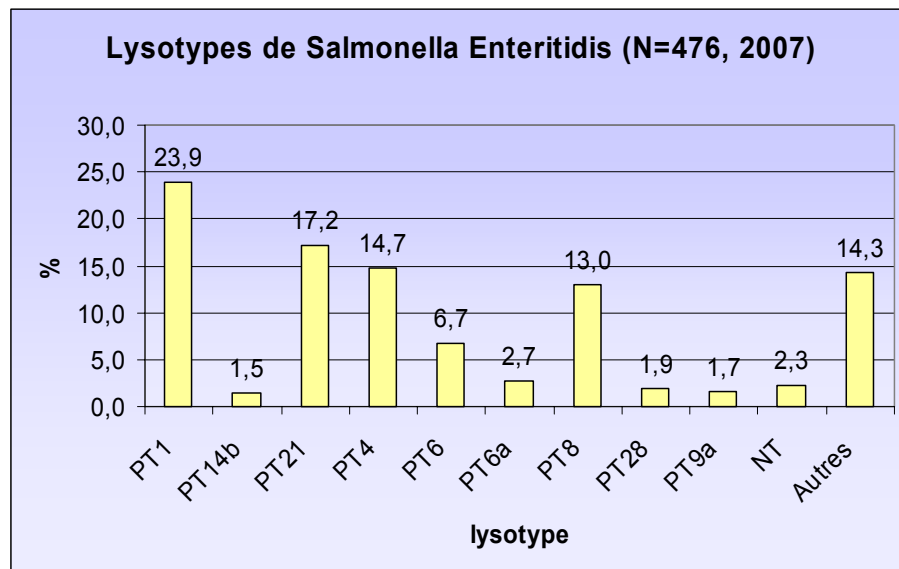
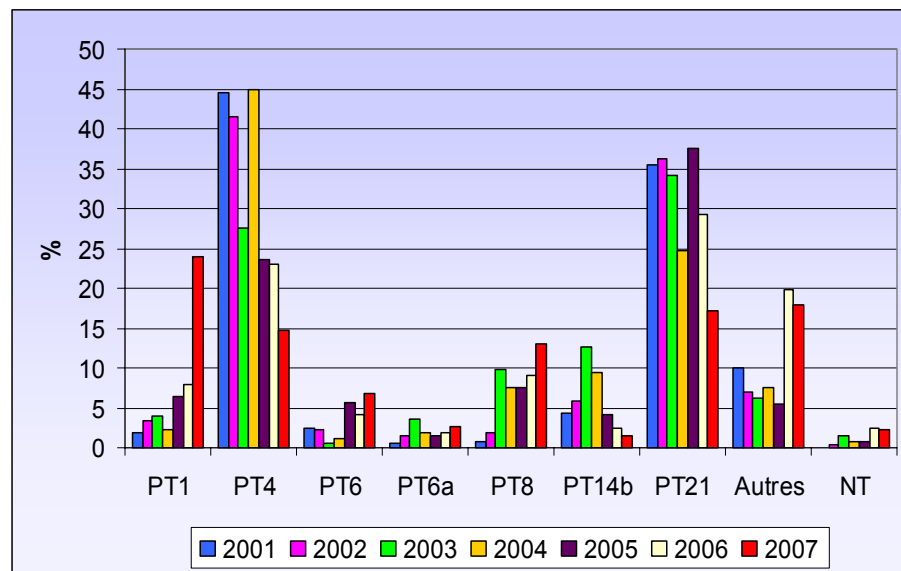


Figure 10. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes sur la période 2001-2007.



3.1.10.2. *Salmonella* Typhimurium

Chez *Salmonella* Typhimurium (N=309), le lysotype DT104 était le plus important (23,6%) en 2007 suivi de DT120 16,2% (Figure 11). Le lysotype DT104 était en progression par rapport à 2006 (Figure 12). 76 % de ce lysotype étaient résistants 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).

Les autres lysotypes communs étaient DT12 (13,6 %), DT193 (7,4%), et U302 (7,4%) qui est proche de DT104 (Figure 11). Chez DT120, 11,8% des isolats restaient sensibles à tous les antibiotiques testés et 83,3% des isolats présentaient un profil de multirésistance. Chez DT193, 87,5% des isolats étaient résistants à au moins un antibiotique testé.

Figure 11. *Salmonella* Typhimurium : Distribution des lysotypes en 2007 (N=309). 13,8 % des souches du sérovar Typhimurium ont été lysotypés. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus.

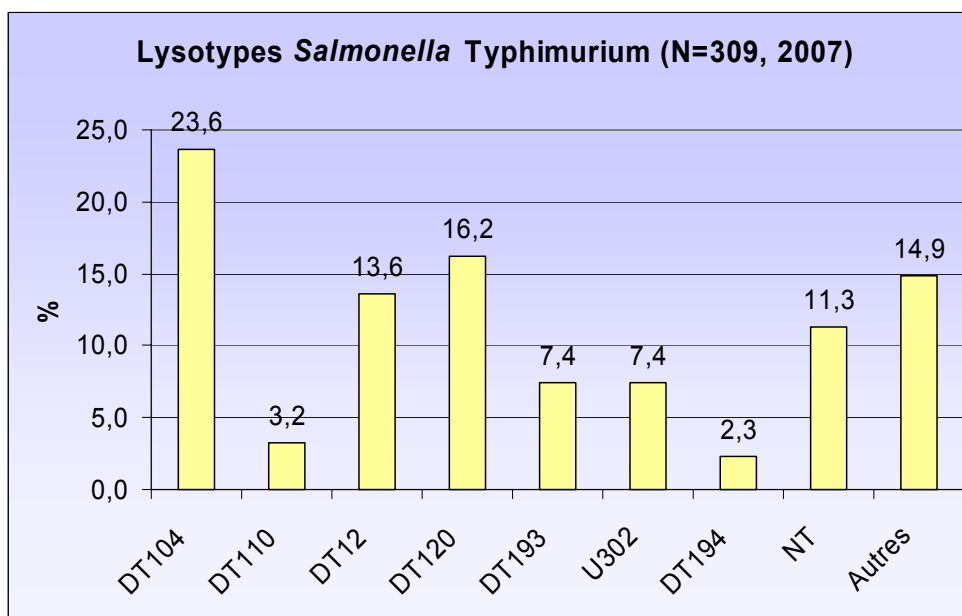
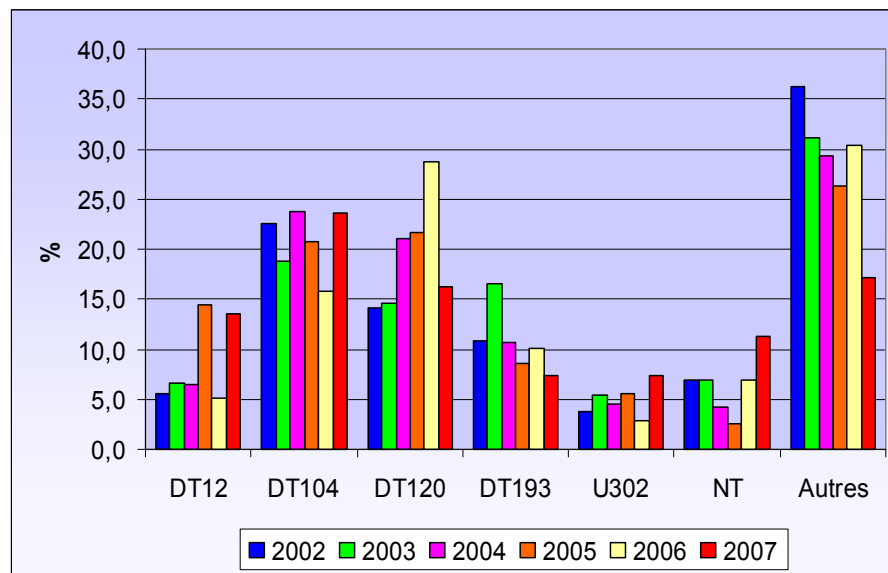


Figure 12. *Salmonella* Typhimurium. Distribution des principaux lysotypes sur la période 2002-2007.



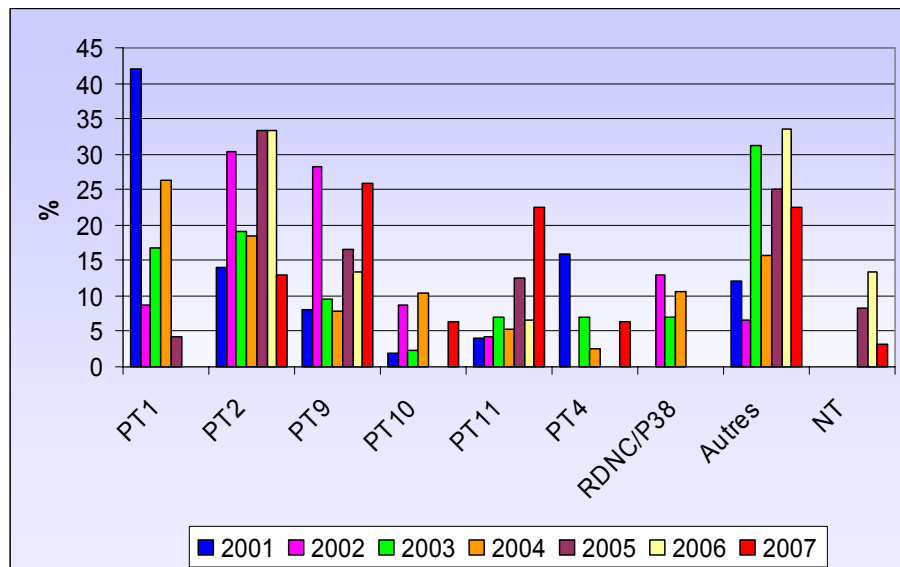
3.1.10.3 *Salmonella* Hadar

Pour le sérotype Hadar (N=31 ; Figure 13) les lysotypes les plus communs en 2007 étaient PT9 (25,8%), suivi de PT11 (22,6%) et PT2 (12,9%).

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, PT9 et PT11.

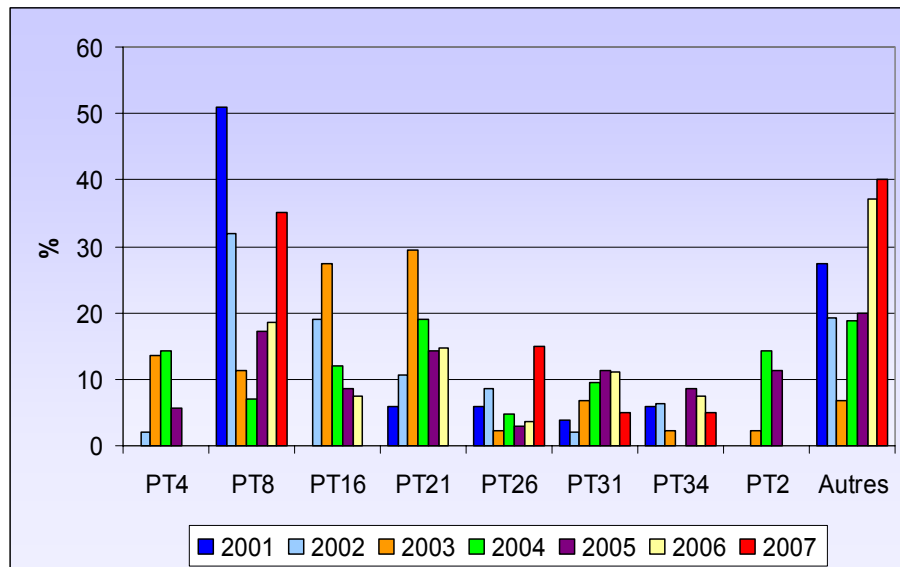
Figure 13. *Salmonella* Hadar : Distribution des principaux lysotypes sur la période 2001-2007. En 2007, 75,6 % des souches du sérovar Hadar ont été lysotypées. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus, les lysotypes non conformes (RDNC).



3.1.10.4. *Salmonella* Virchow

Pour le sérotype Virchow (N=20, Figure 14), le lysotype PT 8 (35%) est le plus fréquent suivi par PT19 (20%, 4 cas sur les 20 testés). Les lysotypes PT21, PT2 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 sur la période 2001-2007. En 2007, 71,4 % 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 91 pour l'année 2007. 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 2007, le centre a typé 361 souches. La majorité des souches (99,2 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des autres prélèvements est indiquée dans le Tableau 15.

En 2007, 27 souches envoyées pour sérotypage n'étaient pas des *Shigella* : celles-ci ont été écartées sur base des réactions biochimiques (Kligler-Hajna, uréase...) et/ou sérologique (absence d'agglutination). Certaines de ces souches ont été identifiées ; on retrouve majoritairement des *Escherichia coli* (4).

Tableau 15. *Shigella* : nature des prélèvements (N=361, 2007)

	N	%
Faeces	358	99,2
Sang	2	0,6
Urine	1	0,3
Total	361	100

3.2.3. *Shigella* : Répartition par sérotype

Tableau 16. *Shigella* : répartition par sérotype (N=361, 2007).

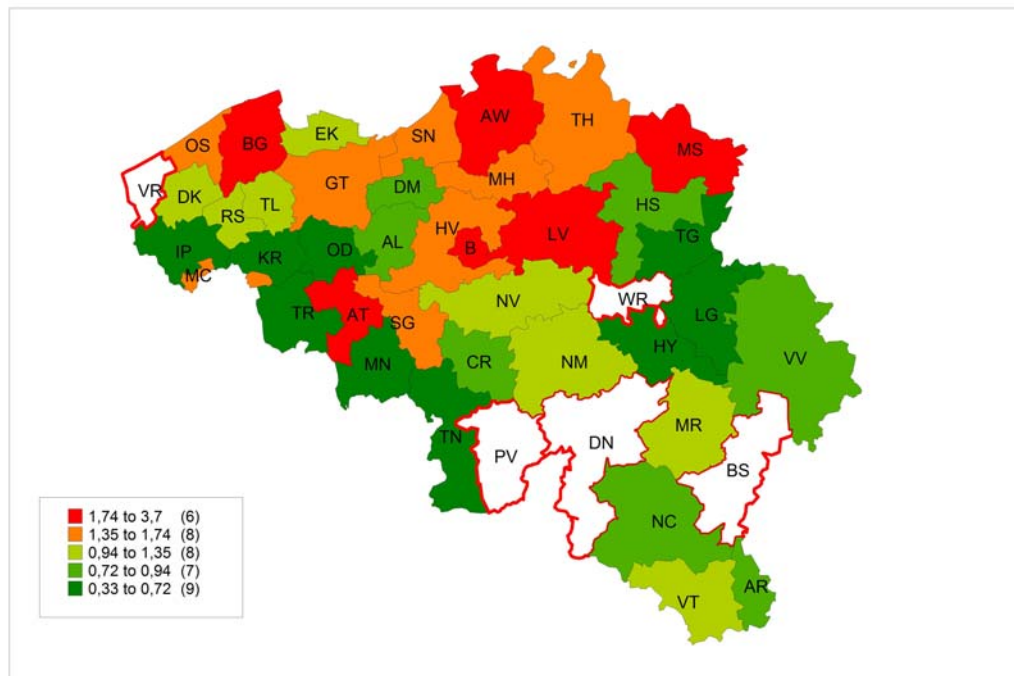
Sérotype	N	%
<i>Shigella dysenteriae</i> :	8	2,2
2	2	
12	6	
<i>Shigella flexneri</i> :	90	24,9
1a	1	
1b	8	
2 b	5	
2a	20	
3a	25	
3b	2	
4	5	
6	16	
y	3	
Non typable	5	
<i>Shigella boydii</i> :	20	5,5
1	1	
2	8	
4	5	
8	1	
9	1	
14	1	
18	1	
Non typable	2	
<i>Shigella sonnei</i> :	242	67,0
<i>Shigella</i> sp.	1	0,3
Total	361	100

3.2.4. *Shigella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2007

La Figure 15 donne un aperçu du taux d'incidence (N/100.000 habitants) par arrondissement des *Shigella* totales, pour l'année 2007.

En 2007, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements de Brugge, Antwerpen, Ath, Leuven, Bruxelles et Maaseik qui présentaient un taux d'incidence de 1,7 à 3,7 cas/100.000 habitants.

Figure 15. Incidence de *Shigella* par arrondissement (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100.000 habitants ; Belgique, 2007).



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 : Waremmé

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 (36,0%) (Tableau 17).

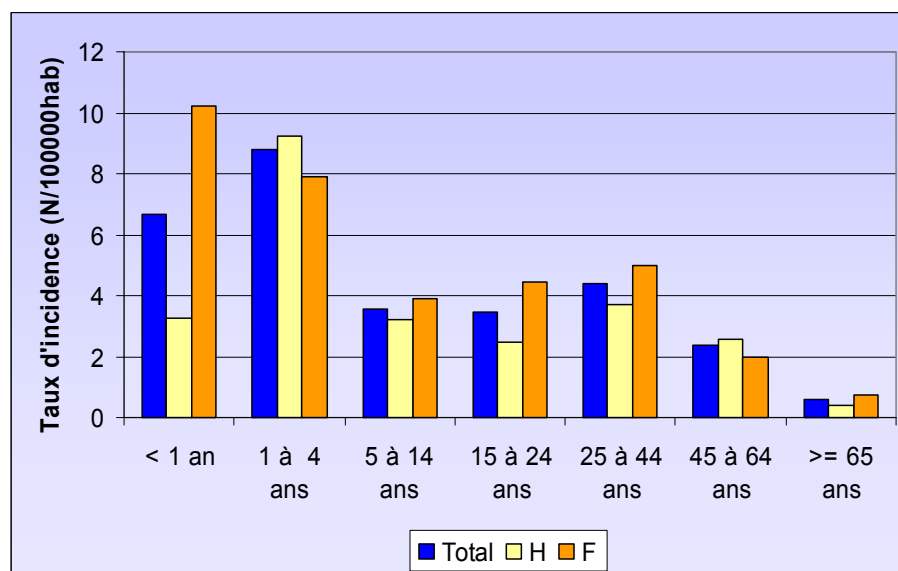
Les taux d'incidence sont cependant les plus élevés dans la tranche d'âge de 1 à 4 ans (Figure 16).

Tableau 17. *Shigella* : Répartition des cas par âge et par sexe (N=361, 2007).

Age	Total	H	F	ND	SR
< 1 an	8	2	6	0	0,33
1 à 4 ans	41	22	18	1	1,22
5 à 14 ans	43	20	23	0	0,87
15 à 24 ans	44	16	28	0	0,57
25 à 44 ans	130	55	73	2	0,75
45 à 64 ans	64	35	27	2	1,30
≥ 65 ans	11	3	8	0	0,38
Inconnu	20	6	12	2	0,5
Total	361	159	195	7	

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

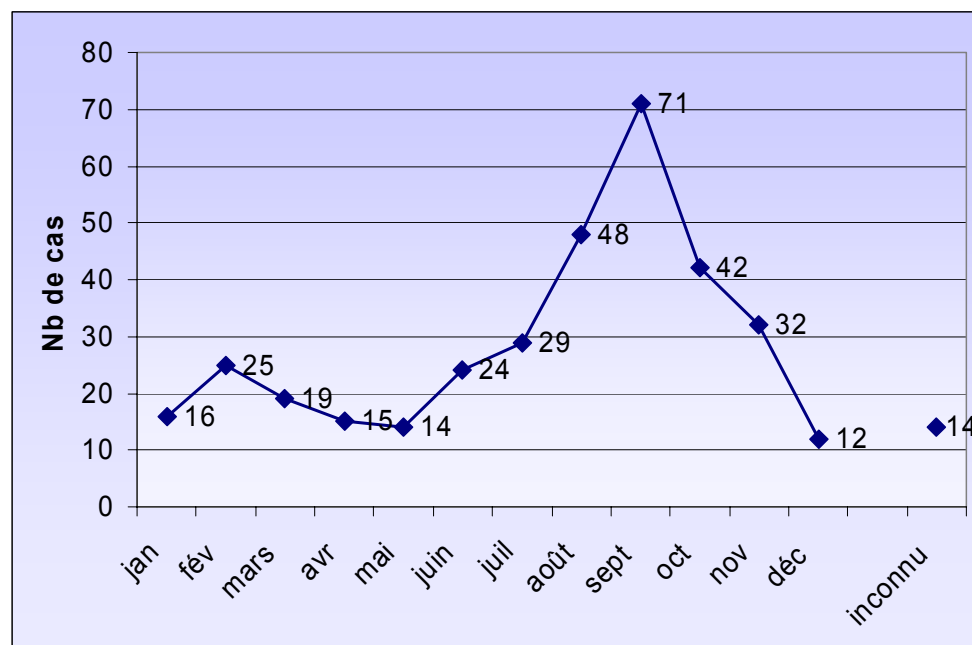
Figure 16. Taux d'incidence des shigelloses par tranches d'âge (N/100.000 habitants ; 2007).



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 71 cas confirmés (9 *S. flexneri*, 2 *S. dysenteriae*, 2 *S. boydii* et 58 *S. sonnei*).

Figure 17. *Shigella* : Répartition par mois (N=361, 2007).



3.2.7. *Shigella* : Tendances (1992-2007)

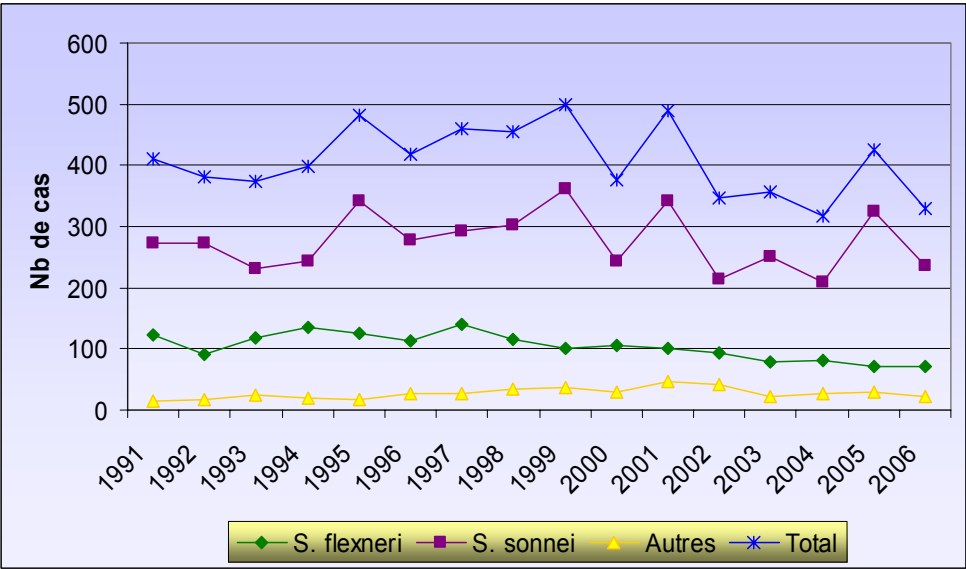
Le nombre total de cas de shigelloses sur la période de 1992 à 1994 restait relativement stable (compris entre 375 et 398). Une augmentation du nombre de cas a été ensuite observée jusqu'en 1999 (jusqu'à 500 cas en 1999).

Entre 2002 et 2004, le nombre de cas est passé en dessous des 400 cas par an. En 2005, on a observé une faible augmentation du nombre de shigelloses (425 cas sur l'année). En 2007 comme en 2006, le nombre de cas de shigelloses repasse en dessous des 400 cas. Ces variations 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).

Tableau 18. *Shigella* : Evolution des quatre espèces sur la période 1992-2007 (Nombre de cas/an).

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<i>S. dysenteriae</i>	9	7	9	6	18	17	18	15	9	5	5	6	5	10	9	8
<i>S. flexneri</i>	91	119	136	125	112	140	116	100	105	100	93	79	80	71	72	90
<i>S. boydii</i>	8	18	10	9	10	10	15	21	14	8	14	17	20	19	12	20
<i>S. sonnei</i>	272	231	243	341	279	292	303	362	243	343	213	251	209	324	237	242
<i>Shigella</i> sp. autoagglutinable							2	2	6	23	1	2		1		1
Total	380	375	398	481	419	459	454	500	377	487	347	357	316	425	330	361

Figure 18. *Shigella* : Evolution depuis 1991 (Nombre de cas/an).



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

Dans 2,22 % (N=8) 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=8 ; 2007).			
3	<i>Campylobacter</i> +	<i>Shigella flexneri</i> 6	1
		<i>Shigella sonnei</i>	2
3	<i>Campylobacter jejuni</i> +	<i>Shigella boydii</i> 4	1
		<i>Shigella species</i>	1
		<i>Shigella sonnei</i>	1
1	<i>Salmonella</i> +	<i>Shigella sonnei</i>	1
1	<i>Yersinia enterocolitica</i> +	<i>Shigella sonnei</i>	1
	Total		8

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

Dans 14,4% 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=52 ; 2007).

3	<i>Shigella boydii</i>	1	<i>Shigella boydii</i> 1	1	Maroc
		1	<i>Shigella boydii</i> 2	1	Congo
		1	<i>Shigella boydii</i> 4	1	Maroc
	<i>Shigella</i>				
2	<i>dysenteriae</i>	2	<i>Shigella dysenteriae</i> 12	1	Mali
				1	Inde
17	<i>Shigella flexneri</i>	3	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	Ethiopie
				2	Egypte
		5	<i>Shigella flexneri</i> 3a	1	Kenya
				1	Inde
				1	Ethiopie
				1	Cameroun
				1	Cambodge
		8	<i>Shigella flexneri</i> 6	1	Perou
				1	Maroc
				3	Inde
				1	Congo
				1	Colombie
				1	Bolivie
		1	<i>Shigella flexneri</i> polyvalent	1	Egypte
30	<i>Shigella sonnei</i>	30	<i>Shigella sonnei</i>	1	Vénézuëla
				2	Perou
				2	Nigéria
				8	Maroc
				2	Mali
				3	Inde
				1	Ethiopie
				7	Egypte
				1	Congo
				3	Afrique
Total				52	

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 triméthoprime-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 fluoroquinolones¹⁹.

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 cette année, le Centre National de Référence effectue une surveillance régulière de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens.

Pour l'année 2007, un total de 120 (sur 361) souches de *Shigella* appartenant aux sérotypes *sonnei* (73 souches), *flexneri* (26 souches), *dysenteriae* (8 souches) et *boydii* (13 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'azithromycine a également été testée.

Points majeurs : Pour 1 souche de *Shigella sonnei*, une résistance complète à la céphotaxime a été détectée par diffusion des disques.

Chez *Shigella sonnei*, tous les isolats (sauf 5) sont résistants à au moins 2 antibiotiques. 89,0% des isolats de *S. sonnei* sont résistants au cotrimoxazole (association triméthoprine + sulfaméthoxazole)

Tableau 21. Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2007)

Sérotype	N	n	% des isolats résistants à n antibiotiques (0 < n ≤ 8)								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. dysenteriae</i>	8	8	0	0	12,5	12,5	12,5	50,0	12,5	0	0
<i>S. flexneri</i>	90	26	7,5	15,4	0	0	26,9	11,5	34,6	3,8	0
<i>S. boydii</i>	20	13	7,7	15,4	23,1	15,4	23,1	7,7	7,7	0	0
<i>S. sonnei</i>	242	73	4,1	2,7	8,2	2,7	68,5	9,6	4,1	0	0

Tableau 22. Fréquence des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2007)

Sérotype	N	% d'isolats résistants												
		AMP	AMX	CTX	NAL	CIP	TET	CHL	GEN	AZI	STR	TMP	SUL	SXT
<i>S. dysenteriae</i>	8	75,0	0	0	0	0	75,0	37,5	12,5	0	87,5	62,5	62,5	62,5
<i>S. flexneri</i>	90	61,5	12,5	0	19,2	0	76,9	57,7	0	0	84,6	57,7	53,8	53,8
<i>S. boydii</i>	20	15,4	0	0	7,7	0	69,2	0	0	0	69,2	46,2	76,9	46,2
<i>S. sonnei</i>	242	9,6	1,4	1,4	8,2	0	83,6	5,5	0	2,7	90,4	90,4	79,5	89,0

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., 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.

Responsable du CNR

Dr. S. Bertrand

T + 32 2 642 50 82

F + 32 2 642 52 40

sbertrand@iph.fgov.be | www.iph.fgov.be/bacterio

SIÈGE CENTRAL

Rue Juliette Wytsman 14

1050 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 642 51 11

F + 32 2 642 50 01

SITE UCCLE

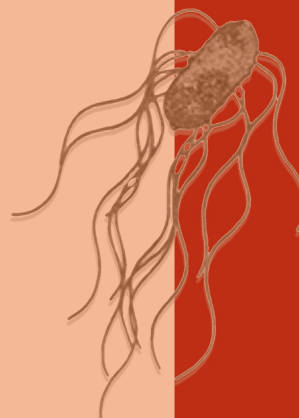
Rue Engeland 642

1180 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 373 31 11

F + 32 2 373 32 82

info@iph.fgov.be | www.iph.fgov.be

**DEPARTEMENT MICROBIOLOGIE
SECTION BACTERIOLOGIE**

Editeur responsable
Dr Johan Peeters,
Directeur général

