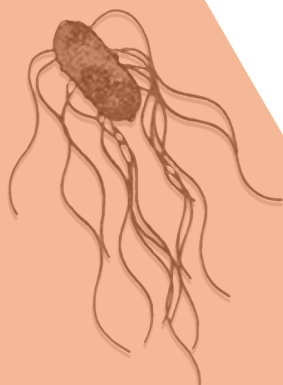


2010

JAARVERSLAG

# Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella*



*Salmonella* en *Shigella* stammen  
afgezonderd in België in 2010

# ***Salmonella en Shigella* stammen gerapporteerd tijdens 2010 in België**

**JAARRAPPORT 2010**

OD Overdraagbare en  
besmettelijke ziekten  
Dienst Bacteriële ziekten

Juliette Wytsmanstraat 14  
1050 Brussel | België

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



## **Bacteriële ziekten | september 2010 | Brussel, België**

Intern referentienummer: CNRSS 2009

Depotnummer: **D/2011/2505/15**

### **Auteurs**

Opgemaakt door Dr. Sc. S. Bertrand.

Met de technische medewerking van D. Baeyens, F. De Cooman, H. Steenhaut, G. Dupont en M. Thirionet (NRSS – Moleculaire Epidemiologie, Brussel).

Vertaling: M. Yde

Met de externe medewerking van C. Wildemauwe (Nationaal Referentiecentrum voor Lysotypie)

Realisatie van de kaarten: S. Bertrand

T +32 642 50 82

F +32 642 52 40

sophie.bertrand@wiv-isp.be

Het verslag is ook beschikbaar in PDF formaat op <http://bacterio.wiv-isp.be/>

---

Het project werd financieel ondersteund door



COMMUNAUTÉ  
FRANÇAISE





## Dankbetuigingen

We betuigen onze dank aan de gezondheidsinspecteurs die de enquêtes bij de patiënten uitvoeren, alsook aan de klinische laboratoria, die door het sturen van hun stammen, bijdragen aan het toezicht op deze pathogenen.

We bedanken eveneens het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV) en het Nationaal Referentiecentrum voor Lysotypie.



## Inhoudstabel

---

<b>HOOFDPUNTEN VOOR DE HUMANE SALMONELLA STAMMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>HOOFDPUNTEN VOOR DE SHIGELLA STAMMEN .....</b>	<b>5</b>
<b>1. Inleiding .....</b>	<b>6</b>
1.1. Doelstelling .....	6
1.2. Kwaliteit .....	6
<b>2. Materiaal en methoden .....</b>	<b>7</b>
2.1. Definitie van een geval .....	7
2.2. Verzameling van de stammen .....	7
2.3. Taxonomie van het genus Salmonella en Shigella .....	7
2.4. Serotypering .....	7
2.5. Gevoeligsheidsbepaling voor antibiotica .....	8
2.6. Faagtyperingen .....	9
<b>3. Resultaten .....</b>	<b>10</b>
3.1. Salmonella van humane oorsprong .....	10
3.1.1. <i>Salmonella</i> : Verzameling van de isolaten .....	10
3.1.2. <i>Salmonella</i> : Aantal stammen en oorsprong van isolatie .....	10
3.1.3. <i>Salmonella</i> : Verdeling per serogroep en de belangrijkste serovars .....	10
3.1.4. <i>Salmonella</i> : Verdeling en incidentie per arrondissement .....	15
3.1.5. <i>Salmonella</i> : Verdeling per leeftijdsgroep en per geslacht .....	17
3.1.6. <i>Salmonella</i> : Seizoensgebonden voorkomen .....	18
3.1.7. <i>Salmonella</i> : Bacteriëmie .....	19
3.1.8. <i>Salmonella</i> : Na verblijf in het buitenland .....	20
3.1.9. <i>Salmonella</i> : Evolutie (1990-2010) .....	22
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Resistentie tegen antibiotica .....	24
3.1.11. <i>Salmonella</i> : Faagtypering .....	28
3.2. Shigella .....	32
3.2.1. <i>Shigella</i> : Verzameling isolaten .....	32
3.2.2. <i>Shigella</i> : Stammen en oorsprong .....	32
3.2.3. <i>Shigella</i> : Verdeling per serotype .....	33
3.2.4. <i>Shigella</i> : Verdeling en incidentie per arrondissement .....	34
3.2.5. <i>Shigella</i> : Verdeling per leeftijdsgroep en geslacht .....	34
3.2.6. <i>Shigella</i> : Isolatie per seizoen .....	35
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendens (1995-2010) .....	36
3.2.8. <i>Shigella</i> : Associatie met andere pathogene stammen .....	37
3.2.9. <i>Shigella</i> : Na verblijf in het buitenland .....	37
3.2.10. Resistentie tegen antibiotica .....	38
<b>Referenties .....</b>	<b>40</b>



## HOOFPUNTEN VOOR DE HUMANE *SALMONELLA* STAMMEN

- In 2010 werden in België **3660 humane *Salmonella* stammen** door het NRSS geïnventariseerd.
- **Het aantal salmonellosen steeg lichtjes t.o.v. vorig jaar.** Dit is voornamelijk te wijten aan de toename van het serovar Enteritidis PT14b vastgesteld tussen augustus en oktober 2010.
- Enteritidis was het tweede meest voorkomende serovar (22,49% van de stammen), na Typhimurium (53,8% van de stammen).
- **De serovars Typhimurium en Hadar vertoonden een verhoogde antibiotica-resistentiegraad:** multiresistentie ( $\geq 4$ ) werd waargenomen in respectievelijk 43,1 en 50% van de gevallen. In tegenstelling hiermee waren de overgrote meerderheid van de geteste isolaten van het serovar Enteritidis (93,7%), gevoelig voor al de geteste antibiotica.
- Alleen 4,9% van de isolaten van het serovar Typhimurium behoorden tot het lysotype DT104 waarvan 75% het R-type ACSSuT vertoonden (met of zonder bijkomende resistenties).

## HOOFPUNTEN VOOR DE *SHIGELLA* STAMMEN

- In 2010 werden **357 *Shigella* stammen** geïnventariseerd door het NRSS in België.
- ***Shigella sonnei* vertegenwoordigt 69,2% van de gevallen.**
- 85,9% van de isolaten van *S. sonnei* waren resistent tegen co-trimoxazole (associatie van trimethoprim-sulfamethoxazole).



# 1. Inleiding

## 1.1. Doelstelling

De belangrijkste opdracht van het Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella* (NRSS) is het verzekeren van een epidemiologisch toezicht op humane *Salmonella/Shigella*-infecties. Dit toezicht heeft als doel zo snel mogelijk epidemieën te detecteren, alsook hun oorsprong en op lange termijn de ruimtelijke en tijdelijke tendensen in de evolutie van deze twee kiemen te evalueren.

Daarnaast worden er ook *Salmonella* stammen, voornamelijk geïsoleerd uit levensmiddelen, geserotypeerd. Hierdoor kan een eventueel verband tussen de contaminatiebron en de humane epidemie vastgesteld worden. Het epidemiologisch toezicht wordt vervolledigd door de lysotypie (faagtypering) van de belangrijkste serotypes. De faagtyperingen worden uitgevoerd door het Nationaal Referentiecentrum voor Lysotypie van de dienst Bacteriële ziekten.

Het Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella* houdt eveneens toezicht op de antibioticagevoeligheid van de geïsoleerde kiemen.

Al deze opdrachten gebeuren in samenwerking met het programma "Infectieziekten in de algemene populatie" van het WIV-ISP dat maandelijks een lijst van het NRSS ontvangt met de bevestigde humane infecties van *Salmonella* en *Shigella*. Deze gegevens worden vervolgens overgebracht op het netwerk Foodborne and Water Diseases<sup>1</sup> (Europese organisatie voor enterische infecties van het ECDC). De epidemiologische gegevens zijn, met beperkte toegang, te raadplegen door de gezondheidsinspecteurs van de Gemeenschappen op de databank van het WIV-ISP.

Wanneer er een epidemie vermoed wordt, waarschuwt het Centrum het programma "Infectieziekten in de algemene populatie" dat vervolgens het nodige doet om een onderzoek in te stellen bij de patiënten en het FAVV inlicht voor een onderzoek van de mogelijk besmette eetwaren.

Dit toezicht laat toe epidemieën te controleren, preventiemaatregelen uit te stippelen en de genomen maatregelen te evalueren ten gunste van de volksgezondheid en van de bescherming van de consument.

## 1.2. Kwaliteit

Sinds meer dan 40 jaar heeft het Centrum een hoge kwaliteitsstandaard nagestreefd zowel op het vlak van de analyses en epidemiologische dataverspreiding als op het vlak van communicatie met de correspondenten en opdrachtgevers.

In 2003 heeft het Centrum een officieel kwaliteitssysteem, NBN en ISO/IEC 17025, geïntroduceerd om de kwaliteitsstandaard te officialiseren en sinds 22 juni 2004 is het centrum geaccrediteerd.

Dit systeem garandeert de nauwkeurigheid en geldigheid van de toegepaste protocollen, de traceerbaarheid van de onderzoeksresultaten, de juistheid van de uitslagen en de technische onafhankelijkheid van het laboratorium.

Dit kwaliteitssysteem schept eveneens een gevoel van vertrouwen tussen het Centrum en zijn correspondenten en klanten dankzij de kwaliteit van de uitgevoerde analyses.

Behalve de invoering van dit officiële kwaliteitssysteem heeft het Centrum ook het gebruik van nieuwe technologieën (moleculaire biologie, communicatienetwerk) ingevoerd. Deze laten het Centrum toe zijn deskundigheid in nationale en internationale opdrachten in het kader van de volksgezondheid en de bescherming van de consument te verzekeren en uit te voeren.



## 2. Materiaal en methoden

### 2.1. Definitie van een geval

Een geval van salmonellose of shigellose is een isolatie van *Salmonella* of *Shigella* bij een mens. Dit kan zowel een gezonde als zieke persoon zijn.

### 2.2. Verzameling van de stammen

Elke isolatie van humane *Salmonella* of *Shigella* door klinische laboratoria wordt op vrijwillige basis opgestuurd naar het NRSS samen met het formulier met inlichtingen over de stam en de epidemiologie. De reeds opgespoorde antigenen kenmerken dienen eveneens vermeld te zijn. In geval van epidemie of collectieve voedselintoxicatie moeten slechts enkele stammen van verschillende patiënten verstuurd worden met de vermelding van het totaal aantal vastgestelde gevallen.

### 2.3. Taxonomie van het genus *Salmonella* en *Shigella*

Het genus *Salmonella* behoort tot de familie van de *Enterobacteriaceae* en bevat 2 species:

*S. enterica* (2557 serovars) die onderverdeeld is in 6 subspecies:

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

*S. bongori* (22 serovars)

Bron aantal serovars (2579): Antigenische formule van de *Salmonella* serovars (2007) 9<sup>e</sup> uitgave<sup>2</sup>.

Het genus *Shigella* behoort tot de familie van de *Enterobacteriaceae* en bevat vier species: *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* en *S. sonnei*. De identificatie van deze 4 species is gebaseerd op biochemische en antigenische kenmerken.

Iedere species is onderverdeeld in serovars op basis van een karakteristieke O-factor; deze serovars worden aangeduid door Arabische cijfers (soms gevolgd door een letter of simpelweg door een letter bij sommige varianten van *S. flexneri*).

### 2.4. Serotypering

Het serotype van een *Salmonella* wordt bepaald door een associatie van somatische O-antigenen, flagellaire H-antigenen en oppervlakte-antigenen (Vi) volgens het schema van Kauffmann en White<sup>3</sup>. Indien noodzakelijk, worden er bijkomende biochemische testen uitgevoerd om de identificatie te bevestigen of om een onderscheid te maken tussen de verschillende subspecies.





Voor de eerste gekarakteriseerde O-groepen gebruikte men de letters van het alfabet; nadat alle letters opgebruikt waren, ging men verder met cijfers (van 51 tot 67). Momenteel raadt men het gebruik van cijfers aan; de letters worden voorlopig nog tussen haakjes geplaatst. Voorbeeld. O:4(B); O:18(K) (Tabel 1).

**Tabel 1.** Aanduiding<sup>2</sup> van O-groepen.

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

Het serotype van een *Shigella* wordt bepaald op basis van somatische O-antigenen.

Bijkomende biochemische testen worden eveneens uitgevoerd om de identificatie te bevestigen en de verschillende species en variëteiten te differentiëren<sup>4</sup>.

## 2.5. Gevoeligheidsbepaling voor antibiotica

In 2010 werd de antibiotica gevoeligheid van humane *Salmonella* stammen getest voor de 6 belangrijkste serovars volgens de steekproef voorgesteld in Tabel 2. Daarenboven werden ook alle stammen onderzocht van de meest invasieve *Salmonella* serovars (vb.: Typhi, Paratyphi) alsook stammen van de *Salmonella* serovars waarvan, volgens de literatuur, de antibiotica resistenties moeten opgevolgd worden (vb.: Infantis en Newport). De steekproeven werden uitgevoerd volgens het schema in Tabel 2.

Voor de *Salmonella* Enteritidis stammen werd een eerste screeningstest uitgevoerd: m.b.v. de replica plating methode werd de gevoeligheid voor 4 antibiotica getest: ampicilline (25µg/ml), tetracycline (12,5µg/ml), naladixinezuur (60µg/ml) en trimethoprim (25µg/ml).

De gevoeligheid voor 14 antibiotica werd bepaald aan de hand van de diffusiemethode volgens Kirby-Bauer, aanbevolen door de CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)<sup>5,6</sup>, voor al de geselecteerde *Salmonella* serovars en voor de *Salmonella* Enteritidis stammen die een resistentie vertoonden tegen één van de 4 antibiotica die gebruikt werden tijdens de eerste screening.

**Tabel 2.** Schema van de steekproef voor de gevoeligheidsbepalingen in 2010.

Serovar	Weken				
	1-24	25-29	30-41	42-47	48-53
Enteritidis	5	10	20	10	5
	Screening m.b.v. replica plating en bevestiging met antibiogram				
Typhimurium	5	10	10	5	5
Hadar	1/week				
Infantis	1/week				
Virchow	1/week				
Brandenburg	1/week				
Derby	1/week				
Typhi	Al de geïsoleerde stammen				
Paratyphi A, B en C	Al de geïsoleerde stammen				
Dublin	Al de geïsoleerde stammen				
Newport	Al de geïsoleerde stammen				



Voor de bevestiging van de resistentie tegen ciprofloxacine en cefotaxime werd de minimale inhibitorische concentratie (MIC) gemeten met behulp van Etest®. Indien de MIC voor ciprofloxacine en cefotaxime respectievelijk  $\geq 4$  en  $\geq 64 \mu\text{g/ml}$  is, worden de isolaten beschouwd als zijnde resistent; intermediair indien de MIC = 2 en tussen  $16\text{--}32 \mu\text{g/ml}$  ligt en gevoelig als de MIC  $\leq 1$  en  $\leq 8 \mu\text{g/ml}$  is. De kritische waarde van een gedaalde gevoeligheid voor ciprofloxacine ( $\text{CIP}_{\text{lowR}}$ ) is  $\geq 0.125 \mu\text{g/ml}$ <sup>7,8</sup>.

## 2.6. Faagtyperingen

De faagtyperingen (of lysotyperingen) werden uitgevoerd door het Nationaal Referentiecentrum voor Faagtypering van het WIV-ISP volgens de aanbevelingen van het PHLS (Public Health Laboratory Service-London)<sup>9</sup>.

De stammen werden geselecteerd volgens het schema voorgesteld in Tabel 3.

**Tabel 3.** Schema van de stammenselectie voor lysotypering.

Serovar	Weken				
	1-24	25-29	30-41	42-47	48-53
Enteritidis	5	10	20	10	5
Typhimurium	5	10	10	5	5
Hadar	1/week				
Virchow	1/week				



## 3. Resultaten

### 3.1. *Salmonella* van humane oorsprong

#### 3.1.1. *Salmonella*: Verzameling van de isolaten

In 2010 typeerde het Referentiecentrum humane *Salmonella* isolaten in opdracht van 161 laboratoria. Het gemiddelde van de opgestuurde isolaten naar het Referentiecentrum per laboratorium bedraagt 22,7 per jaar.

#### 3.1.2. *Salmonella*: Aantal stammen en oorsprong van isolatie

In 2010 werden 3660 humane *Salmonella* stammen ontvangen door het NRSS. Dit is een daling van 61,6 en 25,56% ten opzichte van 2004 en 2005 toen er respectievelijk 9543 en 4916 stammen werden geïsoleerd. Deze daling is vooral te wijten aan de daling van het serovar Enteritidis (-86,5% ten opzichte van 2004 en -63,02% ten opzichte van 2005).

In 2010 was het aantal *Salmonella* Enteritidis (N=823) hoger dan in 2009 (N=527) door een groter aantal geïsoleerde *S. Enteritidis* PT14b in de zomerperiode. Het merendeel van de *Salmonella* stammen (94,21%) werd geïsoleerd uit faeces. De oorsprong van de overige 5,79% wordt voorgesteld in Tabel 4.

**Tabel 4.** *Salmonella*: Oorsprong van isolatie (N=3660).

	N	%
Faeces	3448	94,21
Bloed	96	2,62
Urine	47	1,28
Andere	23	0,63
Faeces + bloed	17	0,46
Etter	8	0,22
Faeces + urine	4	0,11
Sputum	3	0,08
Wonden	2	0,05
Bronchiaal vocht	2	0,05
Abdominaal vocht	1	0,03
abces	1	0,03
onbekend	8	0,22

De meerderheid van de stammen die werden opgestuurd naar het NRSS zijn afzonderlijke gevallen. Gelieve voor de gegroepeerde gevallen het rapport van het Nationaal Referentielaboratorium voor VTI (voedseltoxi-infecties) te raadplegen.

In 2010 waren 46 van de opgestuurde stammen geen *Salmonella* spp. Deze werden gedetecteerd op basis van biochemische reacties (Kligler, urease) en/of door afwezigheid van agglutinaties bij serotypering.

#### 3.1.3. *Salmonella*: Verdeling per serogroep en de belangrijkste serovars

In 2010 behoorde het merendeel van de stammen (59,23%) tot serogroep O4 (B), welke de belangrijkste is. Het waren hoofdzakelijk *S. Typhimurium* stammen (N=1969), die 90,82% van de serogroep O4 (B) vertegenwoordigden (Tabel 6). Dit serotype werd gevolgd door Paratyphi B (N=42) en door Saintpaul (N=28). De salmonella's van groep O9, 12 (D1) vertegenwoordigden 24,54% van al de salmonella's van humane oorsprong. Het belangrijkste serovar van deze groep was Enteritidis (N=823). De 5 meest voorkomende serovars behorende tot de groep O7 en O8 (C1, C2, C3) waren Infantis (N=59), Kentucky (N=50), Linvingstone (N=31) en Newport (N=25). Tabel 5 geeft de relatieve

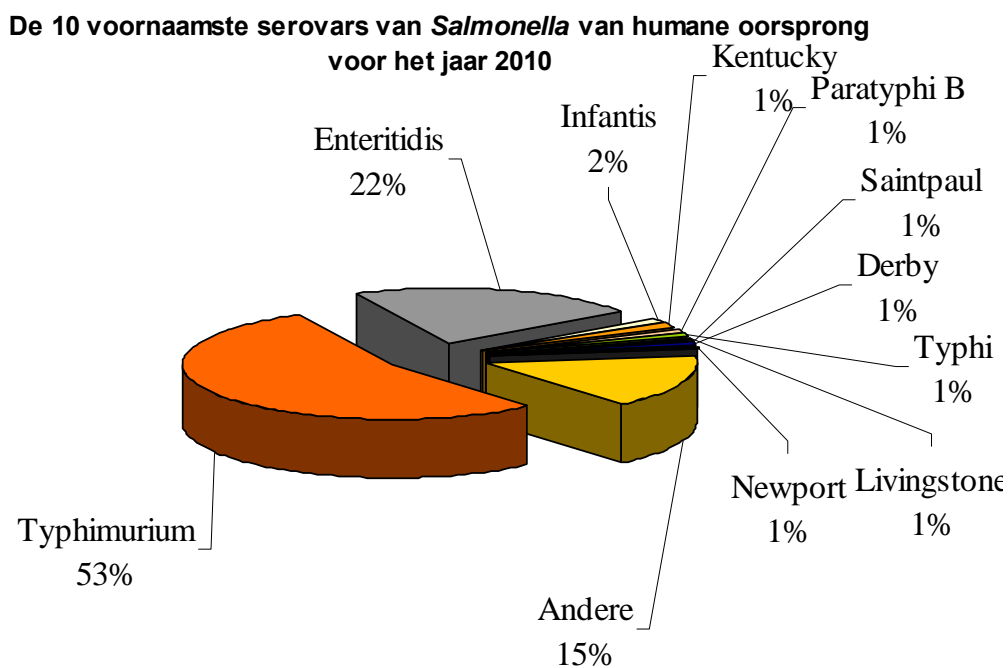


frequentie van de belangrijkste serovars in 2010 weer. De relatieve frequentie van de 10 voornaamste *Salmonella* serovars voor 2010 wordt in Figuur 1 uitgebeeld.

**Tabel 5.** *Salmonella* van humane oorsprong: De voornaamste serovars in 2010.

Serovar	N	%
Typhimurium	1969	53,80
Enteritidis	823	22,49
Infantis	59	1,61
Kentucky	50	1,37
Paratyphi B	42	1,15
Typhi	32	0,87
Livingstone	31	0,85
Saintpaul	28	0,77
Derby	25	0,68
Newport	24	0,66
Andere	577	15,77
Totaal	3660	100,00

**Figuur 1.** De 10 voornaamste *Salmonella* serovars van humane oorsprong voor het jaar 2010.





**Tabel 6.** *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N=3660; 2010).

***Salmonella* van humane oorsprong**

**Aantal stammen**

**3660**

<b>O:2(A)</b>		
Serovar	Aantal	%
Paratyphi A	6	0,16
<b>Totaal</b>	<b>6</b>	<b>0,16</b>

<b>O:4(B)</b>		
Serovar	Aantal	%
Typhimurium	1390	37,98
Typhimurium var. Copenhagen	432	11,80
Typhimurium var. Copenhagen [4:i:-]	85	2,32
Typhimurium [4,5:i:-]	62	1,69
Paratyphi B	42	1,15
Saintpaul	28	0,77
Derby	25	0,68
Agona	23	0,63
Brandenburg	16	0,44
4,5:b:-	6	0,16
Heidelberg	6	0,16
4,5:-:1,2	6	0,16
Indiana	5	0,14
Chester	5	0,14
4,5:-:-	5	0,14
Bredeney	4	0,11
Sandiego	4	0,11
Reading	4	0,11
Stanley	3	0,08
4:b:-	2	0,05
Wien	2	0,05
Duisburg	2	0,05
Kiambu	2	0,05
Coeln	2	0,05
Stanleyville	2	0,05
Bradford	1	0,03
4:-:-	1	0,03
Abony	1	0,03
Schwarzengrund	1	0,03
Tudu	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>2168</b>	<b>59,23</b>

<b>O:7 (C1)</b>		
Serovar	Aantal	%
Infantis	59	1,61
Livingstone	31	0,85
Virchow	24	0,66
Rissen	21	0,57
Tennessee	20	0,55
Braenderup	16	0,44
Mbandaka	15	0,41
Oranienburg	11	0,30

7:k:- 5 0,14

Concord 5 0,14

Montevideo 5 0,14

Thompson 4 0,11

Ohio 4 0,11

7:r:- 3 0,08

Potsdam 3 0,08

Colindale 3 0,08

Bareilly 3 0,08

7:-:- 3 0,08

Larochelle 2 0,05

Hartford 2 0,05

Kivu 2 0,05

Mikawasima 1 0,03

6,7:-:l,w 1 0,03

6,7:l,v:- 1 0,03

6,7:k:- 1 0,03

7:-:1,5 1 0,03

Isangi 1 0,03

Kambole 1 0,03

Oakland 1 0,03

Paratyphi C 1 0,03

**Totaal 250 6,83**

<b>Niet geklasserd</b>		
Serovar	Aantal	%
Salmonella sp.	19	0,52
<b>Totaal</b>	<b>19</b>	<b>0,52</b>



**Tabel 6 (Vervolg 1).** *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N=3660; 2010)

<b>O:8(C2-C3)</b>			<b>O:3,10 (E1)</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Kentucky	50	1,37	Anatum	6	0,16
Newport	24	0,66	Weltevreden	5	0,14
Bovismorbificans	21	0,57	Give	3	0,08
Corvallis	21	0,57	Oxford	2	0,05
Hadar	13	0,36	Muenster	2	0,05
Muenchen	6	0,16	Orion	1	0,03
Litchfield	4	0,11	Amager	1	0,03
Goldcoast	3	0,08	Nchanga	1	0,03
Albany	3	0,08	London	1	0,03
Apeyeme	2	0,05	Totaal	22	0,60
Altona	2	0,05			
Lezennes	2	0,05	<b>O:1,3,19 (E4)</b>		
8,20:-	2	0,05	Serovar	Aantal	%
Reubeuss	1	0,03	Senftenberg	16	0,44
Gatuni	1	0,03	<b>Totaal</b>	<b>16</b>	<b>0,44</b>
6,8:-:1,5	1	0,03			
6,8:d:-	1	0,03	<b>O:11(F)</b>		
Blockley	1	0,03	Serovar	Aantal	%
Kottbus	1	0,03	Aberdeen	4	0,11
Lindenbug	1	0,03	Abaetetuba	1	0,03
Takoradi	1	0,03	Leeuwarden	1	0,03
Belfast	1	0,03	Rubislaw	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>162</b>	<b>4,43</b>	IV 11:g,z51	1	0,03
			<b>Totaal</b>	<b>8</b>	<b>0,22</b>
<b>O:9 (D1)</b>					
Serovar	Aantal	%	<b>O:13 (G)</b>		
Enteritidis	823	22,49	Serovar	Aantal	%
Typhi	32	0,87	Poona	20	0,55
Dublin	12	0,33	Havana	5	0,14
Napoli	8	0,22	Cubana	2	0,05
Panama	8	0,22	Kedougou	2	0,05
Berta	4	0,11	13,23:-:e,n,z15	2	0,05
9:-:-	3	0,08	Agbeni	1	0,03
9:-:1,5	1	0,03	Durham	1	0,03
9:l,v:-	1	0,03	Idikan	1	0,03
Durban	1	0,03	Teitelkebir	1	0,03
Javiana	1	0,03	II 13,23:g,m,t	1	0,03
Kapemba	1	0,03	<b>Totaal</b>	<b>36</b>	<b>0,98</b>
Os	1	0,03			
Sendai	1	0,03	<b>O:6, 14 (H)</b>		
Itami	1	0,03	Serovar	Aantal	%
<b>Totaal</b>	<b>898</b>	<b>24,54</b>	Blijdorp	1	0,0273224
			<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,027322</b>
<b>O:9, 46 (D2)</b>					
Serovar	Aantal	%	<b>O:17 (J)</b>		
Plymouth	1	0,03	Serovar	Aantal	%
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>	Carmel	10	0,27
			<b>Totaal</b>	<b>10</b>	<b>0,27</b>



**Tabel 6 (Vervolg 2).** *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N=3660; 2010)

<b>O:16(I)</b>			<b>O:41 (S)</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Sangera	3	0,08	Waycross	2	0,05
Gaminara	2	0,05	IIIa 41:Z4,Z23:-	1	0,03
Nottingham	1	0,03			
<b>Totaal</b>	<b>7</b>	<b>0,19</b>			
<b>O:21 (L)</b>			<b>O:43 (U)</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Minnesota	1	0,03	Kingabwa	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>	Mbao	1	0,03
			<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>
<b>O:28 (M)</b>			<b>O:44 (V)</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Pomona	5	0,14	IV 44:z4,z23	2	0,05
Vitkin	3	0,08	IIIa 44:z4,-	2	0,05
Amoutive	1	0,03	<b>Totaal</b>	<b>4</b>	<b>0,11</b>
Chicago	1	0,03			
Cotham	1	0,03			
Nima	1	0,03	<b>O:45 (W)</b>		
28:z10:-	1	0,03	Serovar	Aantal	%
Solna	1	0,03	Apapa	4	0,11
<b>Totaal</b>	<b>14</b>	<b>0,38</b>	IV 45:g,z51:-	1	0,03
			<b>Totaal</b>	<b>5</b>	<b>0,14</b>
<b>O:30 (N)</b>			<b>O:47 (X)</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Urbana	5	0,14	47:-:-	1	0,03
30:-:-	2	0,05	IIIb 47:k:z35	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>7</b>	<b>0,19</b>	<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>
<b>O:35 (O)</b>			<b>O:48 (Y)</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Monschaui	4	0,11	IV 48:g,z51:-	1	0,03
Ealing	1	0,03	III b 48:i:z	1	0,03
Adelaide	1	0,03	IIIb 48:-:z53	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>6</b>	<b>0,16</b>	<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>
<b>O:39 (Q)</b>			<b>O:58</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
39:-:-	1	0,03	II 58:l,z13,z28:z6	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>	<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>
<b>O:40 (R)</b>			<b>O:61</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
Johannesburg	1	0,03	IIIb 61:-:1,5,7	1	0,03
Omifisan	1	0,03	IIIb 61:i:Z53	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>	<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>
<b>O:50 (Z)</b>			<b>O :65</b>		
Serovar	Aantal	%	Serovar	Aantal	%
IV 50:g,z51:-	2	0,05	IIIb 65:z10:z	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>	<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>



### 3.1.4. *Salmonella*: Verdeling en incidentie per arrondissement

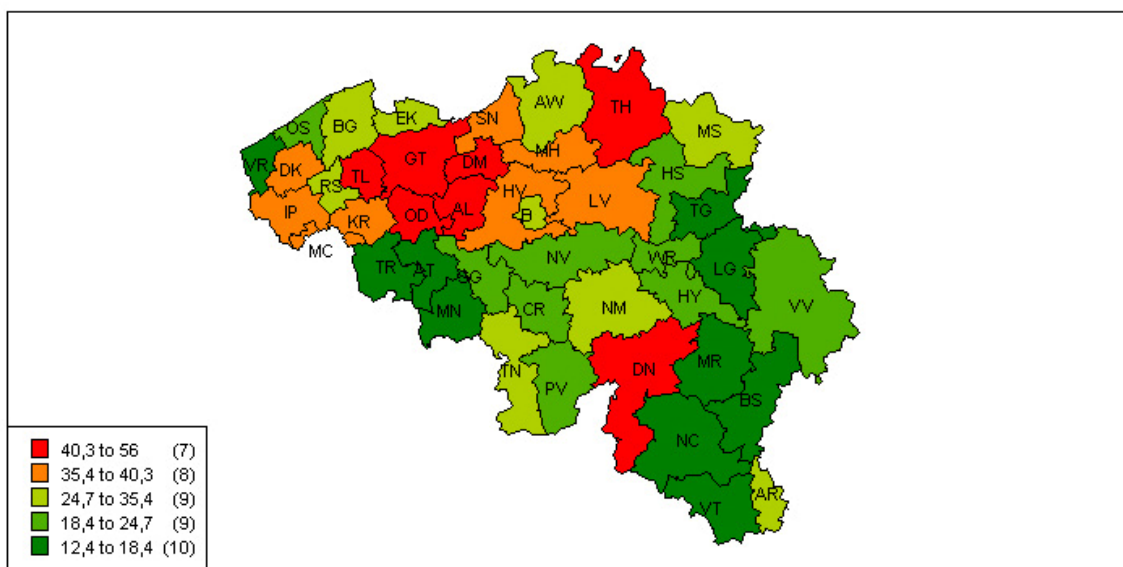
De Figuren 2, 3 en 4 geven een overzicht van de incidentie van *Salmonella* (N/100.000 inwoners) per arrondissement voor respectievelijk alle *Salmonella* serovars, *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium (de variant Copenhagen inbegrepen) voor het jaar 2010.

In 2010 lag, voor alle serotypes inbegrepen, de incidentiegraad tussen 40,3 en 56 gevallen/100.000 inwoners in de arrondissementen Dendermonde, Oudenaarde, Aalst en Turnhout. Hierop volgden de arrondissementen Diksmuide, Ieper, Kortrijk, Leuven, Mechelen, Halle-Vilvoorde en St Niklaas met een incidentiegraad tussen 35,4 en 40,3 gevallen / 100.000 inwoners.

Wat *Salmonella* Enteritidis betreft, vertoonden de arrondissementen Antwerpen, Turnhout, Mechelen, Leuven, Halle-Vilvoorde, Verviers, Bastogne, Neufchateau en Arlon de hoogste incidentiegraad (tussen 9,7 en 13,9 gevallen/100.000 inwoners).

Infecties veroorzaakt door *Salmonella* Typhimurium waren vooral beperkt tot de arrondissementen Tielt, Oudenaarde, Gent, Diksmuide, Dendermonde, Aalst, St Niklaas en Mouscron met een incidentiegraad tussen 27,6 en 40,6 gevallen/100.000 inwoners.

**Figuur 2.** Incidentie van humane *Salmonella* (alle serovars samen) per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2010).

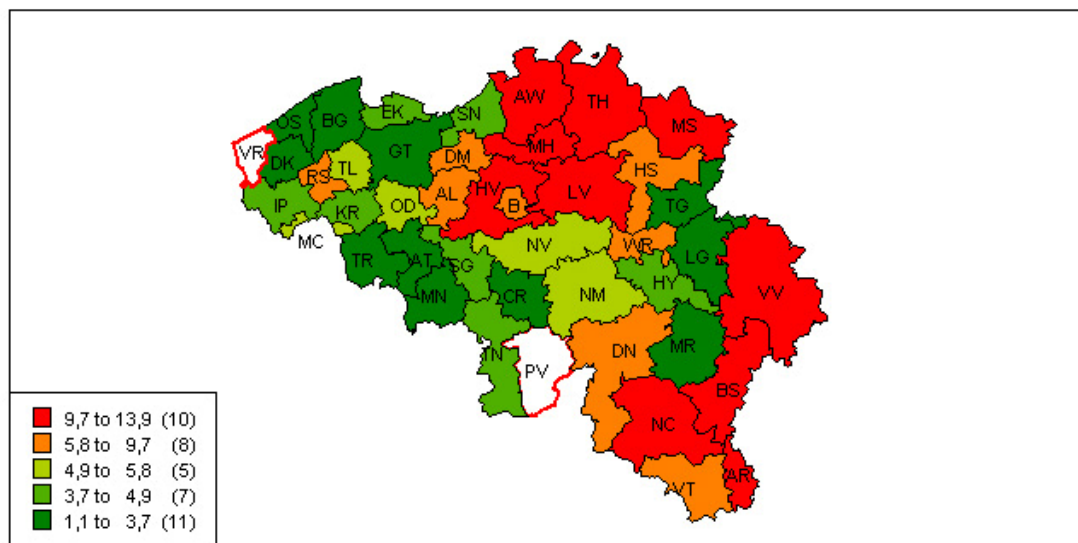


AL: Aalst, AR: Arlon, AT: Ath, AW: Antwerpen, B: Bruxelles, BG: Brugge, BS: Bastogne, CR: Charleroi, DK: Diksmuide, DM: Dendermonde, DN: Dinant, , EK: Eeklo, GT: Gent, HS: Hasselt, HV: Halle-Vilvoorde, HY: Huy, IP: Ieper, KR: Kortrijk, LG: Liège, LV: Leuven, MC: Mouscron, MH: Mechelen, MN: Mons, MR: 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: Waremmе.

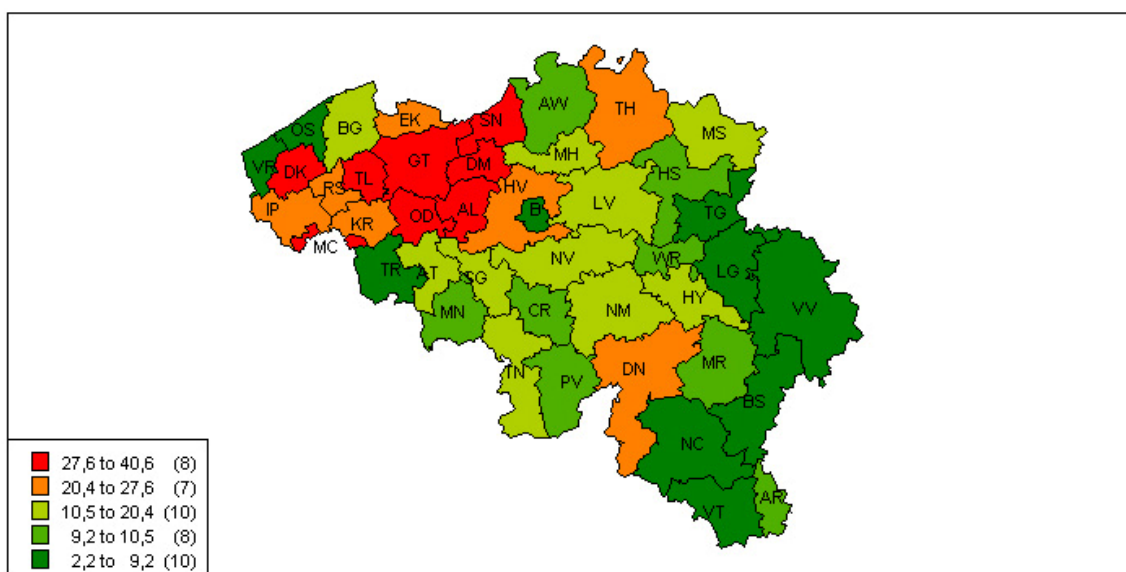




**Figuur 3.** Incidentie van humane *Salmonella* Enteritidis per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2010).



**Figuur 4.** Incidentie van humane *Salmonella* Typhimurium per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2010).





### 3.1.5. *Salmonella*: Verdeling per leeftijdsgroep en per geslacht.

De grootste incidentie (*Tabel 7* en *Figuur 5*) van salmonellose, bevestigd na serotypering, vindt men terug bij kinderen jonger dan 5 jaar (44,1% van de gevallen). Er zijn geen belangrijke verschillen in de distributie tussen de mannelijke en vrouwelijke bevolking, behalve voor *S. Enteritidis* in de leeftijdsgrens  $\geq 65$  jaar (*Tabel 7*). Voor alle *Salmonella* samen vinden we voor deze leeftijdsgroep geen afwijkende M/V verhouding

Als men het percentage van de verdeling analyseert binnen de serovars *Salmonella* Typhimurium en *Salmonella* Enteritidis, dan vindt men voor de leeftijdsgroep 0-14 jaar voor *Salmonella* Typhimurium een percentage dat 3,0 keer hoger ligt dan deze van *Salmonella* Enteritidis.

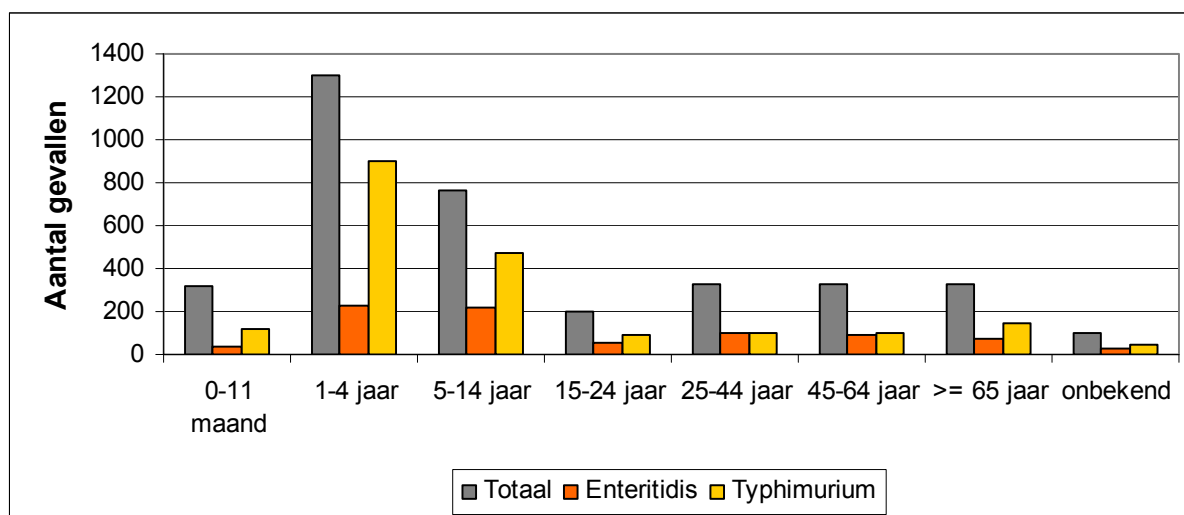
Het incidentieverschil dat de vorige jaren werd opgemerkt tussen *S. Enteritidis* en *S. Typhimurium* voor de leeftijdsgroep ouder dan 15 jaar is aan het verdwijnen (*Figuur 6*).

**Tabel 7.** Humane *Salmonella*: Verdeling van de types per leeftijd en per geslacht (2010).

Leeftijdsgrenzen	<i>Salmonella</i>				<i>Salmonella</i> Enteritidis				<i>Salmonella</i> Typhimurium			
	Totaal	M	V	SR	Totaal	M	V	SR	Totaal	M	V	SR
< 1 jaar	315	162	147	1,1	36	17	18	0,9	119	56	60	0,9
1 tot 4 jaar	1300	666	624	1,1	224	120	103	1,2	896	453	436	1,0
5 tot 14 jaar	768	410	355	1,2	219	112	106	1,1	469	252	216	1,2
15 tot 24 jaar	197	98	99	1,0	54	24	30	0,8	94	46	48	1,0
25 tot 44 jaar	326	147	179	0,8	100	36	64	0,6	99	50	49	1,0
45 tot 64 jaar	329	156	173	0,9	93	41	52	0,8	104	53	51	1,0
$\geq 65$ jaar	324	157	166	0,9	72	45	27	1,7	142	69	73	0,9
Onbekend	101	36	31	1,2	25	9	10	0,9	46	21	12	1,8
Totaal	3660	1832	1774	1,0	823	404	410	1,0	1969	1000	945	1,1

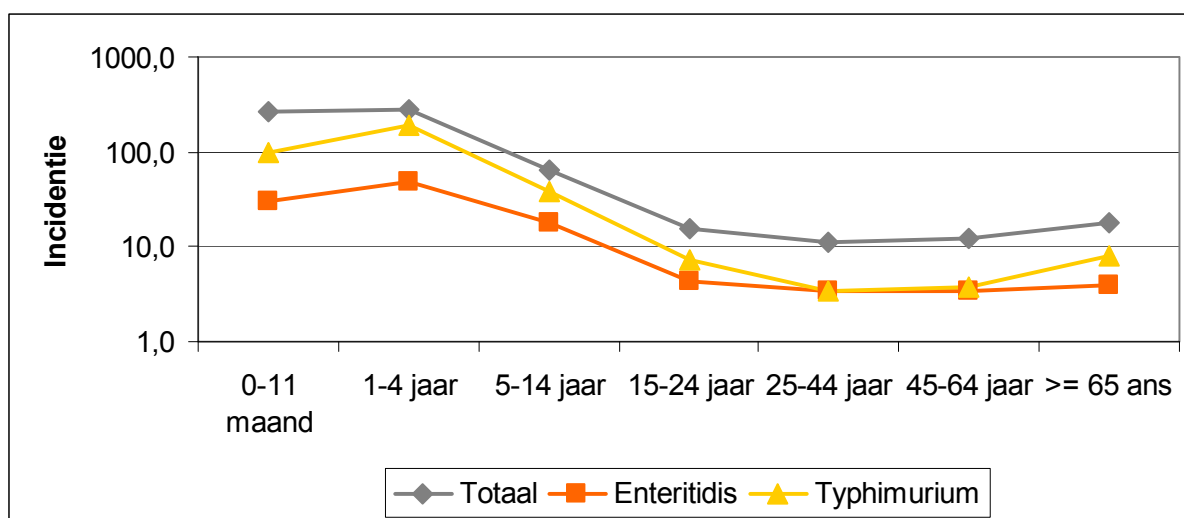
M: Mannen, V: Vrouwen, SR: sex ratio [M/V]

**Figuur 5.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Aantal gevallen per leeftijdsklasse (2010).





**Figuur 6.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Incidentie per leeftijdsklasse (N/100.000; 2010).



### 3.1.6. *Salmonella*: Seizoensgebonden voorkomen

Het aantal *Salmonella* infecties is sterk seizoensgebonden (Tabel 8). Gedurende de maanden januari tot juli werden tussen de 222 en 295 *Salmonella* isolaten per maand gerapporteerd. Vanaf de maand augustus werd een verhoging van het aantal isolaten vastgesteld, wat overeenkomt met de seizoenspiek.

**Tabel 8.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Verdeling per maand (2010).

	Totaal	Enteritidis	Typhimurium	Andere
	N	N	N	N
Januari	222	23	148	51
Februari	250	14	183	49
Maart	268	22	170	76
April	252	30	162	60
Mei	241	26	155	60
Juni	271	46	149	76
Juli	295	60	153	82
Augustus	535	190	232	113
September	528	215	210	103
Oktober	340	115	146	83
November	254	59	131	64
December	192	16	125	51
Onbekend	12	7	5	0
Totaal	3660	823	1969	868



### 3.1.7. *Salmonella*: Bacteriëmie

In 2010 werden 113 *Salmonella* stammen gerapporteerd die werden geïsoleerd in het geval van een bacteriëmie. De meerderheid van deze isolaten behoorden tot de serovars Enteritidis, Typhimurium, Typhi, Dublin en Paratyphi A (83,3% van de gevallen) (Tabel 9). Van de meest invasieve serovars werden Typhi, Paratyphi A en Dublin<sup>10</sup> teruggevonden. Van de andere serovars (bvb: Stanleyville) die een bacteriëmie veroorzaakten, werden te weinig isolaties verricht om hieruit conclusies te kunnen trekken.

**Tabel 9.** *Salmonella*, gevallen van bacteriële infecties: frequentie van serovars (N=113; 2010).

Serovar	Aantal bacteriëmie isolaten	% van het totaal aantal bacteriëmie isolaten	Totaal aantal ontvangen isolaten per serovar	% Bacteriëmie stammen t.o.v. totaal aantal
Enteritidis	27	23,9	823	3,3
Typhi	24	21,2	32	75,0
Typhimurium	15	13,3	1390	1,1
Dublin	6	5,3	12	50,0
Paratyphi A	5	4,4	6	83,3
Paratyphi B	5	4,4	42	11,9
Typhimurium var. Copenhagen	5	4,4	432	1,2
Virchow	3	2,7	24	12,5
Heidelberg	2	1,8	6	33,3
Napoli	2	1,8	8	25,0
Newport	2	1,8	24	8,3
Panama	2	1,8	8	25,0
Stanleyville	2	1,8	2	100,0
7:r:-	1	0,9	3	33,3
Agona	1	0,9	23	4,3
Bovismorbificans	1	0,9	21	4,8
Carmel	1	0,9	10	10,0
Corvallis	1	0,9	21	4,8
Duisburg	1	0,9	2	50,0
Hadar	1	0,9	13	7,7
Livingstone	1	0,9	31	3,2
Oranienburg	1	0,9	11	9,1
Paratyphi C	1	0,9	1	100,0
Poona	1	0,9	20	5,0
Rissen	1	0,9	21	4,8
Typhimurium var. Copenhagen [4:i:-]	1	0,9	62	1,6
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>100,00</b>		



### 3.1.8. *Salmonella*: Na verblijf in het buitenland

Bij minstens 2,4% van alle *Salmonella* infecties werd een recent verblijf in het buitenland vermeld. We merken op dat 83,3% van de Paratyphi A en 50% van de Typhi gevallen gesignaleerd werden als geïmporteerd (Tabel 10a en b). Vanuit India zijn 13 geïmporteerde gevallen (waarvan 7 *S. Typhi* en 4 *S. Paratyphi A*) geteld.

**Tabel 10.** *Salmonella* na een verblijf in het buitenland (N=88, 2010).

a: per serovar

1	13,23:-:e,n,z15	Benin	1	5	Kentucky	Marokko	4
1	7:-:-	Kenya	1			Egypte	1
1	7:r:-	Pakistan	1	1	Mbandaka	DRC	1
1	Agona	Cambodja	1	1	Mbao	Senegal	1
1	Albany	China	1	3	Newport	Tunesië	1
1	Anatum	Venezuela	1			Pakistan	1
1	Braenderup	Marokko	1			Indonesië	1
1	Chester	Afrika	1	1	Panama	Thailand	1
1	Corvallis	Maleisië	1	5	Paratyphi A	Pakistan	1
2	Dublin	Gambia	1			India	4
		Burkina Faso	1	1	Paratyphi B	Thailand	1
25	Enteritidis	Turkije	1	1	Poona	Thailand	1
		Tunesië	7	1	Reubeuss	Burkina Faso	1
		Syrië	1	1	Sandiego	Marokko	1
		Senegal	2	1	Senftenberg	Egypte	1
		Polen	1	1	Thompson	Namibië	1
		Pakistan	1	16	Typhi	Sri Lanka	1
		Nigeria	1			Pakistan	6
		Marokko	4			Indonesië	1
		Indonesië	1			India	7
		Griekenland	1			Egypte	1
		Frankrijk	2	5	Typhimurium	Turkije	1
		Egypte	2			Portugal	1
		Bulgarije	1			Indonesië	2
1	Gaminara	Afrika	1			DRC	1
					Typhimurium var.		
1	Hadar	Kameroen	1	3	Copenhagen	Tunesië	1
1	Heidelberg	Thailand	1			Marokko	2
				3	Virchow	Pakistan	1
						India	2



**b: per land (of continent)**

2	Afrika	Gaminara	1	12	Marokko	Enteritidis	4
						Typhimurium	
						var.	
		Chester	1			Copenhagen	2
1	Benin	13,23:-:e,n,z15	1			Kentucky	4
1	Bulgarije	Enteritidis	1			Braenderup	1
	Burkina						
1	Faso	Reubeuss	1			Sandiego	1
		Dublin	1	1	Namibië	Thompson	1
1	Cambodja	Agona	1	1	Nigeria	Enteritidis	1
1	China	Albany	1	11	Pakistan	Enteritidis	1
2	DRC	Typhimurium	1			Virchow	1
		Mbandaka	1			Typhi	6
5	Egypte	Typhi	1			Paratyphi A	1
		Enteritidis	2			Newport	1
		Senftenberg	1			7:r:-	1
		Kentucky	1	1	Polen	Enteritidis	1
2	Frankrijk	Enteritidis	2	1	Portugal	Typhimurium	1
1	Gambia	Dublin	1	3	Senegal	Enteritidis	2
1	Griekenland	Enteritidis	1			Mbao	1
13	India	Paratyphi A	4	1	Sri Lanka	Typhi	1
		Virchow	2	1	Syrië	Enteritidis	1
		Typhi	7	4	Thailand	Panama	1
5	Indonesië	Enteritidis	1			Poona	1
		Typhi	1			Paratyphi B	1
		Typhimurium	2			Heidelberg	1
		Newport	1	9	Tunesië	Enteritidis	7
						Typhimurium	
						var.	
1	Kameroen	Hadar	1			Copenhagen	1
1	Kenya	7:-:-	1			Newport	1
1	Maleisië	Corvallis	1	2	Turkije	Typhimurium	1
						Enteritidis	1
				1	Venezuela	Anatum	1



### 3.1.9. *Salmonella*: Evolutie (1990-2010)

De toename van het aantal salmonelloses vanaf eind jaren 80 tot 1999 is voornamelijk toe te schrijven aan een drastische toename van het aantal infecties veroorzaakt door *Salmonella* Enteritidis (Tabel 11). In 2003 werden er 9118 *Salmonella* Enteritidis stammen geserotypeerd, wat een verhoging betekende van 42,5% t.o.v. 2002.

In 2010 kende men een toename van *Salmonella* Enteritidis t.o.v. vorig jaar: 823 stammen werden geïsoleerd tegenover 587 in 2009 (Tabel 11). Dit is waarschijnlijk het gevolg van een Enteritidis episode die begon in de maand augustus. Het Enteritidis serovar vertegenwoordigt 22,49% van de *Salmonella* isolaties, in 2003 was dit nog meer dan 70% (Tabel 12)<sup>11</sup>.

In 2010 stabiliseerde het aantal *Salmonella* Typhimurium isolaten zich onder de 2000/jaar Momenteel vertegenwoordigt *Salmonella* Typhimurium 53,8% van de *Salmonella* populatie terwijl dit serovar minder dan 20% van de *Salmonella* gevallen vertegenwoordigde in 2003.

Het aantal infecties veroorzaakt door *Salmonella* Derby en Brandenburg zakten tot op het laagste niveau uit de voorbije 20 jaren.

**Tabel 11.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Evolutie van het aantal gevallen van de 6 belangrijkste serovars tijdens 1990 - 2010. De hoogste waarde (in 1999) is grijs gearceerd.

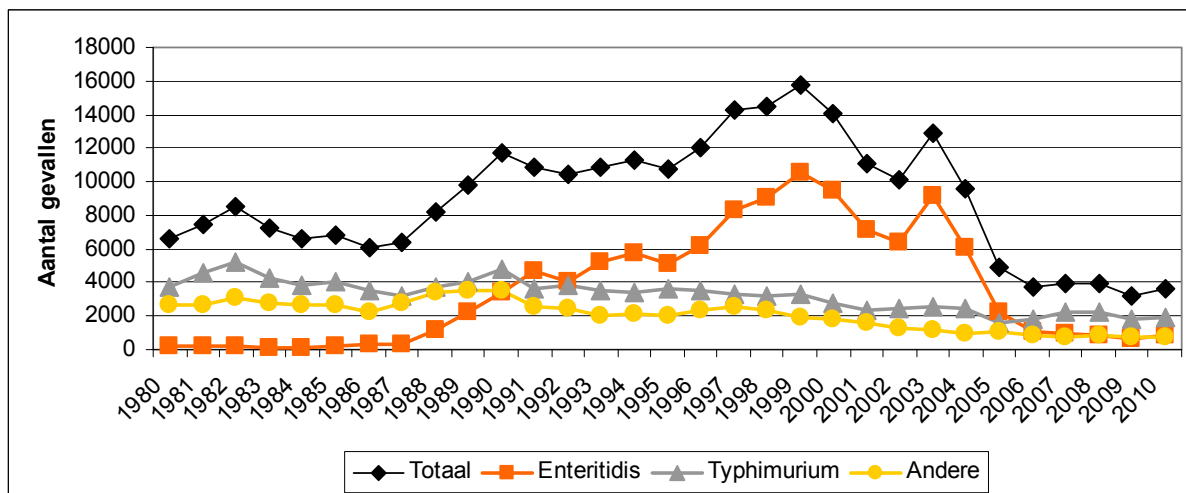
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Totaal</b>	11695	10891	10391	10840	11294	10754	12008	14239	14514	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975	3944	3208	3660
<b>Enteritidis</b>	3382	4721	4084	5260	5700	5138	6145	8284	9003	10492	9503	7112	6398	9118	6075	2226	1052	987	824	587	823
<b>Typhimurium</b>	4756	3652	3835	3528	3418	3623	3522	3347	3221	3348	2799	2370	2438	2486	2459	1659	1826	2233	2279	1862	1969
<b>Andere</b>	2543	1760	1652	1369	1401	1226	1564	1778	1559	1262	1028	956	793	818	684	765	633	596	685	668	744
<b>Derby</b>	161	134	139	103	113	107	118	157	162	138	169	158	92	100	64	67	52	64	44	42	25
<b>Brandenburg</b>	302	176	161	147	204	241	214	296	274	279	322	200	148	66	63	76	47	29	36	8	16
<b>Virchow</b>	302	224	295	273	308	245	178	114	115	86	147	143	132	152	91	65	46	28	29	18	24
<b>Infantis</b>	249	224	225	160	150	174	267	263	180	169	120	126	74	52	107	58	37	38	47	23	59

**Tabel 12.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: frequentie (percentage aantal gevallen/jaar) van *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium tijdens de periode 1990-2010.

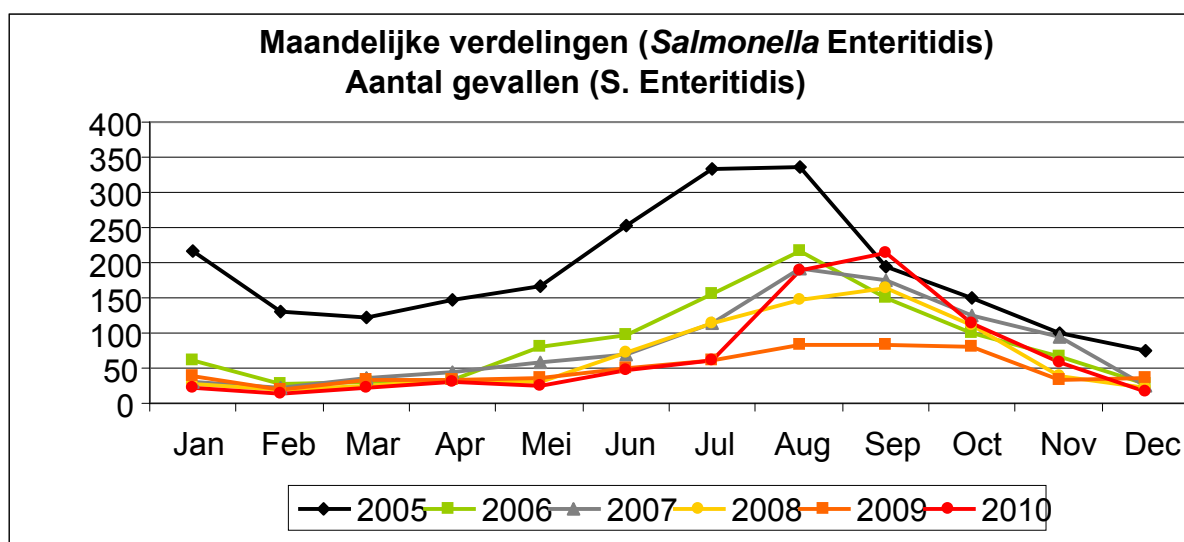
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enteritidis	28,9%	43,3%	39,3%	48,5%	50,5%	47,8%	51,2%	58,2%	62,0%	66,5%	67,5%	64,3%	63,5%	71,3%	63,7%	45,2%	28,5%	24,8%	20,9%	18,3%	22,49%
Typhimurium	40,7%	33,5%	36,9%	32,5%	30,3%	33,7%	29,3%	23,5%	22,2%	21,2%	19,9%	21,4%	24,2%	19,4%	25,7%	33,7%	49,5%	56,2%	57,7%	58,04%	53,80%
Andere	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%	23,71%



**Figuur 7.** *Salmonella* van humane oorsprong. Evolutie van *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium tijdens de periode 1980-2010 (aantal gevallen/jaar).



**Figuur 8.** *Salmonella* van menselijke oorsprong (serovar Enteritidis): Verdeling per maand (evolutie van 2005 t.e.m. 2010).







### 3.1.10. *Salmonella*: Resistentie tegen antibiotica

Hoewel een antibioticum niet essentieel is voor de behandeling van een niet tyfoïde *Salmonella*, kan een dergelijke behandeling in geval van een invasieve extra-intestinale *Salmonella* infectie bij risicopatiënten of bij patiënten met ernstige of langdurige symptomen noodzakelijk worden<sup>12</sup>. De verhoging van antibioticaresistentie bij *Salmonella* is een reëel probleem geworden voor de volksgezondheid. Dit komt voornamelijk door de stijgende frequentie van pentaresistentie [R-type ACSSuT] hoofdzakelijk bij het serotype Typhimurium (verschenen eind jaren 80 in Engeland en in Wales)<sup>13</sup>, de daling van gevoeligheid voor quinolones en het verschijnen van stammen welke breed spectrum beta-lactamases produceren.

Hierdoor is een permanent toezicht op de antibioticaresistentie nodig om de tijdelijke variaties in de antibiogrammen te kunnen opvolgen. Vroeger gebeurde dit sporadisch, maar sinds juli 2000 wordt er door het Nationaal Referentiecentrum routinematig toezicht gehouden. Een eerste balans werd opgemaakt voor de jaren 2000 tot 2009 voor een totaal van 7563 stammen<sup>14</sup>.

Aangezien het serotype Enteritidis voornamelijk gevoelig is voor alle antibiotica, werd een eerste selectie (via replica plating) uitgevoerd door het testen van de gevoeligheid van de stammen voor 4 antibiotica (ampicilline, nalidixinezuur, tetracycline en trimethoprim). Dit werd uitgevoerd op 318 stammen. De stammen (N=75) welke tijdens deze eerste selectie een resistentie vertoonden tegen één van de antibiotica werden vervolgens opnieuw onderzocht met de diffusiemethode van Kirby-Bauer volgens de CLSI normen.

In het jaar 2010 werden 811 *Salmonella* stammen van het serotype Enteritidis, Typhimurium, Hadar, Virchow, Brandenburg, Derby, Infantis, Typhi, Newport, Dublin en Paratyphi A en B onderzocht met de diffusiemethode van Kirby-Bauer volgens de CLSI normen voor 14 antibiotica.

De volgende antibiotica werden getest: ampicilline (AMP), amoxicilline + clavulaanzuur (AMX), cefotaxime (CTX), tetracycline (TET), nalidixinezuur (NAL), ciprofloxacin (CIP), trimethoprim (TMP), azythromycine (AZY, enkel bij Paratyphi A, B en Typhi), spectinomycine (SPE bij alle serovars met uitzondering van Paratyphi A, B en Typhi), chloramfenicol (CHL), gentamicine (GEN), kanamycine (KAN), streptomycine (STR), sulfonamides (SUL), trimethoprim + sulfamethoxazole (SXT). De resistenties tegen ciprofloxacin en cefotaxime werden bevestigd door de bepaling van de minimale inhibitie concentratie (MIC) met behulp van E-test®.

De steekproeven werden verricht volgens het schema voorgesteld in Tabel 2 van het hoofdstuk: Materiaal en methoden.

De frequentie van de resistente stammen (hier gedefinieerd als resistent tegen 1 tot 3 antibiotica) en de multiresistente stammen (resistent tegen 4 antibiotica of meer) van de geteste serovars in 2010 zijn samengevat in Tabel 13. De individuele resistentie tegen ieder antibioticum is weergegeven per serovar in Tabel 14.

Tijdens het jaar 2010 zijn de meest frequente resistenties resistentie tegen tetracycline (26,4%), sulfonamiden (34,3%), ampicilline (38%), streptomycine (30,7%).

Bij *Salmonella* Hadar waren, met uitzondering van 1 stam, alle geteste isolaten (N=8) resistent tegen minstens één antibioticum (Tabel 13). Bij dit serovar worden de hoogste resistentiefrequenties waargenomen (Tabel 14). De resistenties tegen tetracycline, nalidixinezuur, ampicilline en streptomycine bereiken waarden van 60 tot 80% (Tabel 14). Een multiresistentie werd waargenomen bij 50% van de geteste isolaten. Alle geteste isolaten van dit serovar blijven niettemin gevoelig voor amoxicilline + clavulaanzuur, cefotaxime, ciprofloxacin, chloramfenicol en gentamicine (Tabel 14).

*Salmonella* Typhimurium (N=495) vertoont eveneens veel resistentie tegen verschillende antibiotica, met multiresistentie bij 43,1% van de isolaten (Tabel 13). Ongeveer 11,5% van deze isolaten waren resistent tegen ampicilline, chloramphenicol, streptomycine, sulfonamiden en tetracycline (R-type ACSSuT met of zonder aanvullende resistentie), en 31,6% van deze resistente stammen behoorden tot het lysotype (DT)104.



Bij *Salmonella* Virchow (N=20) was multiresistentie minder frequent dan in 2003 (10% van de isolaten in 2010 t.o.v. 60% in 2003, *Tabel 13*). De hoogste resistentie werd waargenomen tegen nalidixinezuur (30%, *Tabel 14*). Resistenties tegen ampicilline, tetracycline en trimethoprim + sulfamethoxazole waren frequent (ongeveer 15%).

Het merendeel van de *Salmonella* Enteritidis (N=318; 93,7%), Brandenburg (N=16; 75,0%) en Derby isolaten (N=25; 72%) waren gevoelig voor al de geteste antibiotica.

Sinds 2005 wordt ook de antibioticaresistentie voor 4 bijkomende serovars (Typhi, Paratyphi B, Infantis en Newport) opgevolgd.

Van de *Salmonella* Infantis isolaten (N=59) vertoonde 11,9% van de stammen een multiresistentie patroon.

De grote meerderheid (79,5%) van de *Salmonella* Paratyphi B stammen (N=39) zijn gevoelig voor al de geteste antibiotica (*Tabel 14*).

De *Salmonella* Newport stammen zijn normaal gezien (62,5%) gevoelig aan alle antibiotica. Toch vertonen 5 van de 24 isolaten een resistentie tegen minstens 5 antibiotica. Deze stammen blijven gevoelig voor amoxicilline + clavulaanzuur, cefotaxime, ciprofloxacin en kanamycine.

De studie van de antibioticaresistentie van het serovar Typhi vertoont geen speciale tendensen. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het feit dat dit serovar vaak geassocieerd is met contaminaties opgelopen tijdens buitenlandse reizen. Hierdoor is de afkomst van de stammen dus zeer divers. Er moet echter opgemerkt worden dat 68,8% van de geïsoleerde stammen een resistentie tegen nalidixinezuur vertoonden maar geen enkel stam was resistent tegen ciprofloxacin.



**Tabel 13.** Frequentie van resistente en multiresistente stammen bij serotype Enteritidis, Typhimurium, Derby, Brandenburg, Virchow, Infantis, Paratyphi B, Typhi, Newport, Hadar, Paratyphi A en Dublin (2010).

Serotype	Totaal	N	% isolaten resistent tegen n antibiotica ( $0 \leq n < 9$ )									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Enteritidis	823	318	93,7	5,2	0,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,2	0	0
Typhimurium	1969	495	13,8	22,1	3,6	17,4	21,3	3,4	11,3	6,7	0,4	0
Derby	25	25	72,0	12,0	0	8,0	8,0	0	0	0	0	0
Hadar	13	8	0,0	12,5	37,5	0,0	25,0	12,5	12,5	0,0	0,0	0,0
Infantis	59	59	69,5	11,9	3,4	3,4	3,4	1,7	3,4	1,7	1,7	0
Virchow	24	20	60,0	20,0	10,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
Brandenburg	16	16	75,0	6,25	0,0	6,25	6,25	0,0	0,0	0,0	6,25	0,0
Newport	24	24	62,5	8,3	4,2	4,2	0,0	0,0	8,3	0,0	12,5	0,0
Paratyphi B	42	39	79,5	7,7	0,0	2,6	0,0	2,6	0,0	5,1	2,6	0,0
Typhi	32	32	21,9	40,6	9,4	3,1	0,0	3,1	12,5	9,4	0,0	0,0
Dublin	12	12	50,0	0,0	0,0	0,0	16,7	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Paratyphi A	6	6	0,0	33,3	66,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



**Tabel 14.** Percentage van resistente stammen ten opzichte van elk antibioticum bij *Salmonella* Enteritidis, Typhimurium, Derby, Hadar, Infantis, Virchow, Brandenburg, Newport, Paratyphi B, Typhi, Dublin en Paratyphi A (2010).

	Totaal	N	Amp	Amx	Ctx	Tet	Nal	Cip	Azy	Spe	Gen	Kan	Chl	Stp	Tmp	Sul	Stx
Enteritidis	823	318	8,5	0,3	0,9	3,5	6,3	0,0	ND	0,6	0,3	0,0	0,0	1,3	1,3	1,3	1,3
Typhimurium	1969	495	74,7	1,0	0,4	48,2	4,5	0,4	ND	23,9	0,2	1,8	13,6	56,9	14,4	61,7	15,2
Derby	25	25	4,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	ND	12,0	0,0	0,0	4,0	12,0	4,0	12,0	0,0
Hadar	13	8	50,0	0,0	0,0	75,0	37,5	0,0	ND	12,5	0,0	12,5	0,0	100,0	25,0	12,5	25,0
Infantis	59	59	8,5	1,7	1,7	11,9	15,3	0,0	ND	6,8	0,0	10,2	3,4	6,8	10,2	22,0	10,2
Virchow	24	20	10,0	0,0	0,0	15,0	30,0	0,0	ND	5,0	5,0	0,0	0,0	5,0	15,0	15,0	10,0
Brandenburg	16	16	6,25	0	0	25	6,25	0	ND	6,25	6,25	0	6,25	18,75	6,25	18,75	6,25
Newport	24	24	16,7	0,0	0,0	29,2	25,0	0,0	ND	20,8	16,7	0,0	12,5	20,8	16,7	33,3	16,7
Paratyphi B	42	39	12,8	2,6	5,1	10,3	2,6	0,0	ND	7,7	2,6	5,1	5,1	7,7	10,3	12,8	10,3
Typhi	32	32	28,1	3,1	0,0	12,5	68,8	0	9,4	ND	0	0	21,9	25,0	25,0	31,3	25,0
Dublin	12	12	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	ND	50,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	50,0	0,0
Paratyphi A	6	6	0	0	0	0	100	0	66,7	ND	0	0	0	0	0	0	0

ND: Niet bepaald

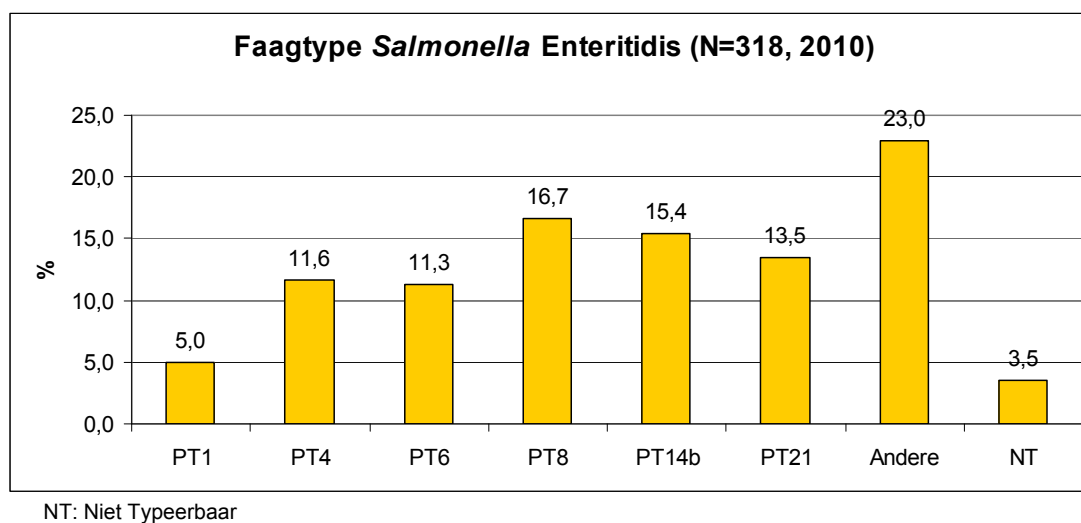


### 3.1.11. *Salmonella*: Faagtypering

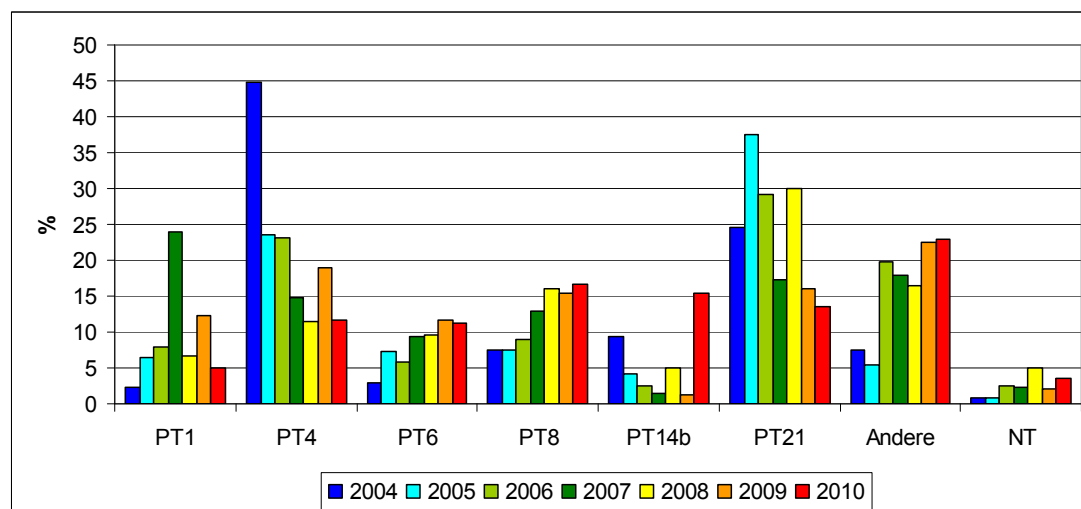
#### 3.1.11.1. *Salmonella* Enteritidis

In 2010 werd 38,6% (N=318) van de *Salmonella* Enteritidis isolaten gelysotypeerd. Het lysotype PT8 is het meest voorkomende faagtype (16,7%), gevolgd door PT14b (15,4%) en PT21 (13,5%). Een sterke stijging van het lysotype PT14b werd vast gesteld in de periode augustus-oktober 2010. Deze verhoging werd eveneens vast gesteld in Luxemburg. Het Europees alarmsysteem EPIS heeft terzake melding gemaakt (Figuur 9).

**Figuur 9.** *Salmonella* Enteritidis: Verdeling van de verschillende lysotypes in 2010 (N=318). 38,6% van de *Salmonella* Enteritidis stammen werden gelysotypeerd. NT = Niet typeerbaar; "Andere" bevat naast de gekende lysotypes ook de niet conforme faagtypen (RDNC).



**Figuur 10.** *Salmonella* Enteritidis. Verdeling van de faagtypes tijdens de periode 2004-2010.





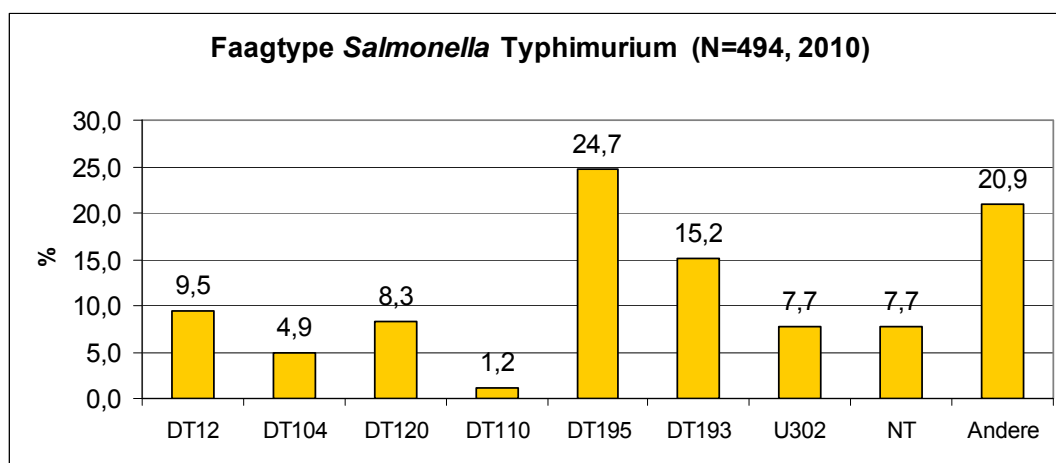
### 3.1.11.2. *Salmonella* Typhimurium

Tijdens 2010 was bij *Salmonella* Typhimurium (N=494) het lysotype DT195 het belangrijkste (24,7%), gevolgd door DT193 (15,2%) (Figuur 11). De frequentie van het lysotype DT120 daalde in vergelijking met 2009, terwijl het lysotype DT104, in regressie sedert 2009, stagneerde op 4,9%. (Figuur 12). 83,3% van de DT104 stammen waren multiresistent en 75% waren resistent tegen ampicilline, chloramfenicol, streptomycine, sulfonamides en tetracycline: resistentie type [R-type] ACSSuT (met of zonder extra resistenties).

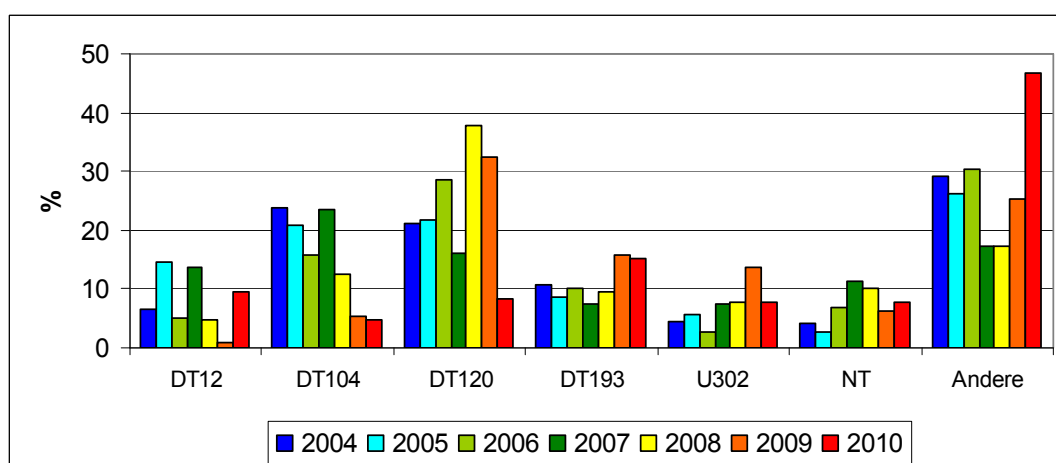
Bij DT120 waren 9,75% van de isolaten gevoelig voor al de geteste antibiotica en vertoonden 65,8% van de isolaten een multiresistentie.

De andere voorkomende lysotypes zijn DT193 (15,2%) en U302 (7,7%) dat verwant is met DT104 (Figuur 11). Bij DT193 waren 98,6% van de isolaten resistent tegen minstens 1 antibioticum.

**Figuur 11.** *Salmonella* Typhimurium: Verdeling van de faagtypes in 2010 (N=494). 25% van de *Salmonella* Typhimurium stammen werden gelysotypeerd. NT = Niet typeerbaar.



**Figuur 12.** *Salmonella* Typhimurium: Verdeling van de belangrijkste faagtypes tijdens de periode 2004 tot 2010.





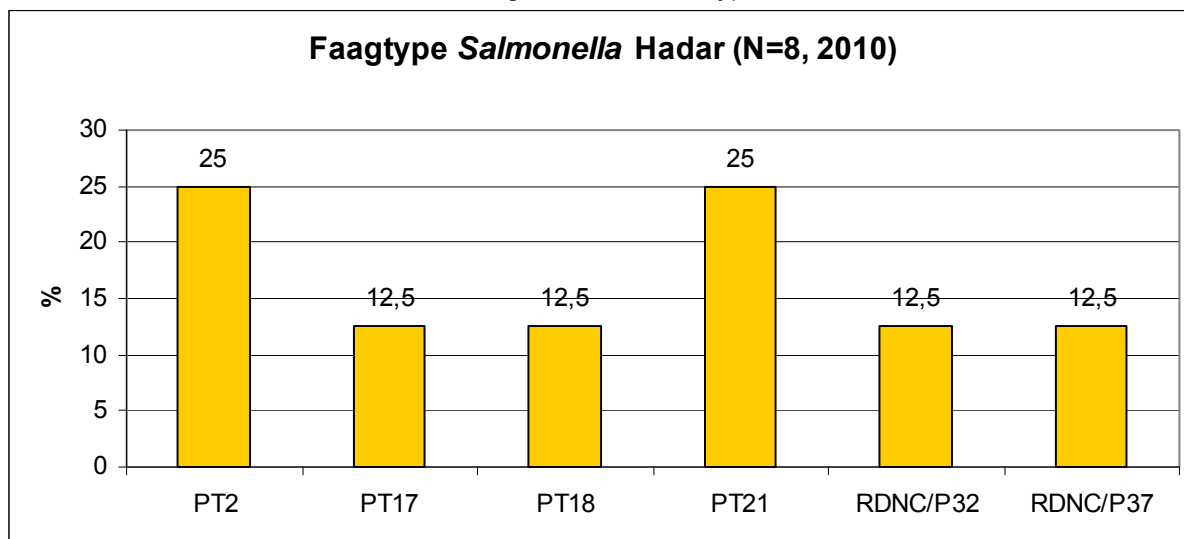
### 3.1.11.3. *Salmonella* Hadar

In 2010 waren de belangrijkste faagtypes voor het serotype Hadar (N=8; *Figuur 13*) PT2 (25%) en PT21 (25%) gevolgd door PT17, PT18, RDNC/P32 en RDNC/P37 (12,5%).

PT1, het dominante serotype in 2001 (42%) en 2004 (26%), is sinds 2006 volledig verdwenen.

Dit toont aan dat er doorheen de jaren een sterke variatie is in lysotypes met de constante aanwezigheid van lysotype PT2.

**Figuur 13.** *Salmonella* Hadar: Verdeling van de belangrijkste faagtypes in 2010. In 2010 werden 61,5% van de *Salmonella* Hadar stammen getest. NT = niet typeerbaar.

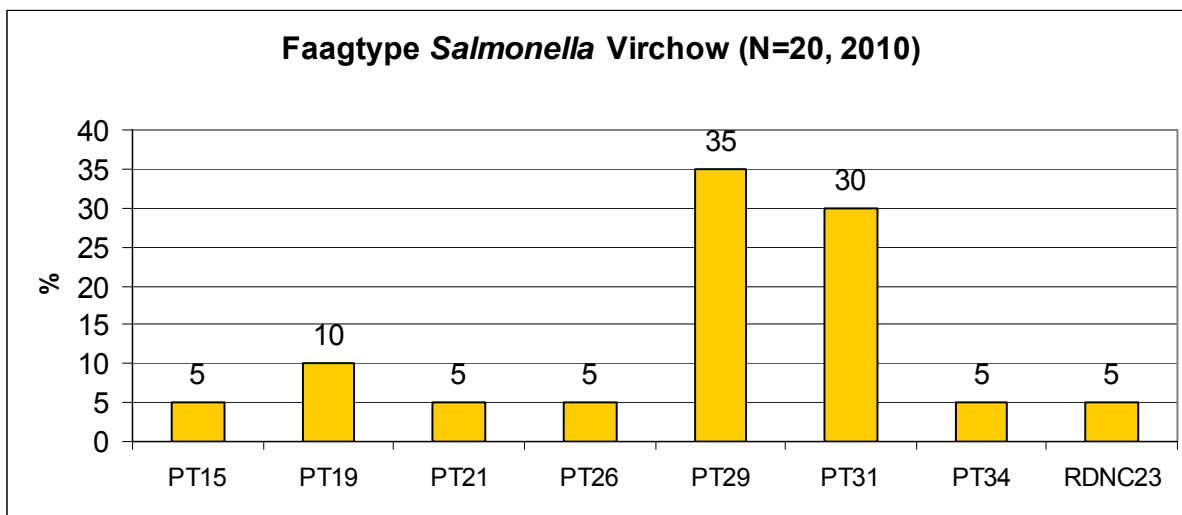




#### 3.1.11.4. *Salmonella* Virchow

Voor het serotype Virchow (N=20, *Figuur 14*) zijn de faagtypen PT29 (35%) en PT 31 (30%) de meest voorkomende. Het lysotype PT4, voor het eerst geïsoleerd in 2002 en geassocieerd met een resistentie tegen cefalosporines van de derde generatie, en PT16 zijn verdwenen.

**Figuur 14.** *Salmonella* Virchow: Verdeling van de faagtypes in 2010. In 2010 werden 83,3% van de *Salmonella* Virchow stammen getest. “Andere” bevat naast de gekende lysotypes ook de niet conforme faagtypes (RDNC).







## 3.2. *Shigella*

Shigellose is een globaal volksgezondheidsprobleem. De mens is de natuurlijke gastheer van *Shigella*. Er bestaan 4 species binnen *Shigella* die deze ziekte kunnen veroorzaken, namelijk: *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* en *S. sonnei*.

### 3.2.1. *Shigella*: Verzameling isolaten

In 2009 werden door 83 verschillende laboratoria *Shigella* isolaten opgestuurd voor serotypering. Per jaar wordt er een gemiddelde van 4 isolaten per laboratorium opgestuurd naar het NRSS.

### 3.2.2. *Shigella*: Stammen en oorsprong

In 2010 werden 357 *Shigella* stammen getypeerd door het referentiecentrum. Het merendeel van de stammen (94,7%) waren afkomstig uit faecesstalen. De aard van de andere stalen is vermeld in Tabel 15.

In 2010 werden 43 stammen opgestuurd voor serotypering die niet als *Shigella* werden geïdentificeerd op basis van biochemische en moleculaire reacties (Kligler-Hajna, urease, PCR...) en/of door afwezigheid van agglutinatie bij serotypering. Enkele van deze stammen werden geïdentificeerd en gaven meestal *Escherichia coli* als resultaat.

**Tabel 15.** *Shigella*: aard van het specimen (N=357, 2010).

	<b>N</b>	<b>%</b>
Faeces	338	94,7
Andere	15	4,2
Urine	1	0,3
Bloed	3	0,8
<b>Totaal</b>	<b>357</b>	<b>100,0</b>



### 3.2.3. *Shigella*: Verdeling per serotype

Tabel 16. *Shigella*: verdeling per serotype (N=357, 2010).

Serotype	N	%
<b><i>Shigella dysenteriae</i>:</b>	<b>3</b>	<b>0,84</b>
2	1	
4	1	
6	1	
<b><i>Shigella flexneri</i>:</b>	<b>94</b>	<b>26,33</b>
1a	1	
1b	15	
2a	23	
2b	7	
3a	14	
3b	1	
4	12	
6	12	
polyvalent	7	
x	2	
<b><i>Shigella boydii</i>:</b>	<b>12</b>	<b>3,36</b>
18	1	
15	1	
14	2	
11	1	
8	1	
4	4	
2	2	
<b><i>Shigella sonnei</i>:</b>	<b>248</b>	<b>69,19</b>
<b>Totaal</b>	<b>357</b>	<b>100,00</b>

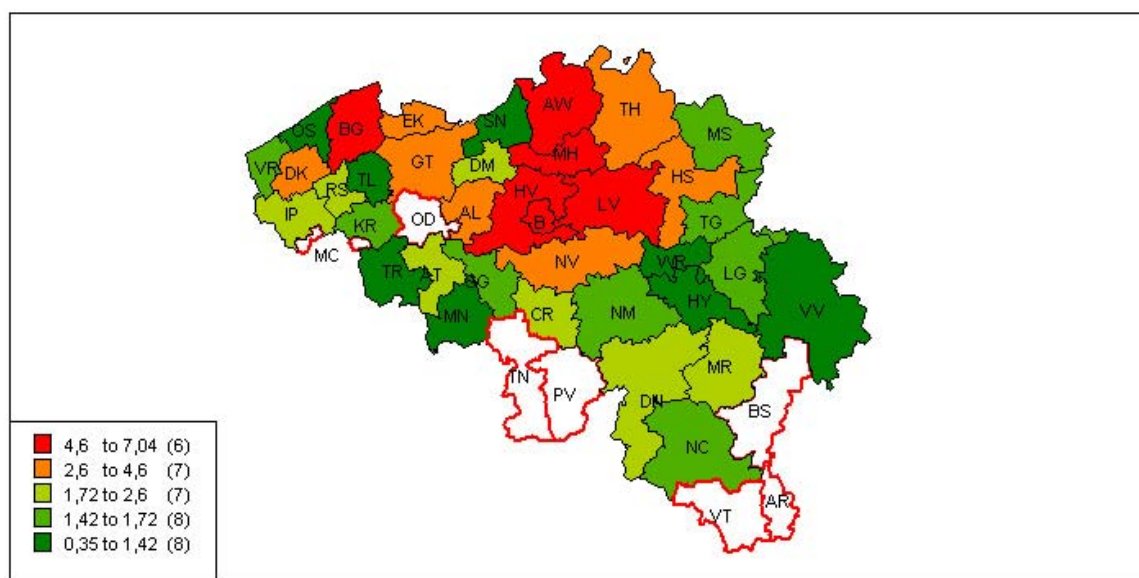


### 3.2.4. *Shigella*: Verdeling en incidentie per arrondissement

Figuur 15 geeft een overzicht van de incidentie (N/100.000 inwoners) per arrondissement van alle *Shigella* serotypes voor 2010.

In 2010 lag in de arrondissementen Sint-Niklaas, Antwerpen, Brugge, Mechelen, Leuven en Halle-Vilvoorde de incidentiegraad, voor alle serotypes samen, tussen de 4,6 en 7,04 gevallen/100.000 inwoners.

**Figuur 15.** Incidentie van *Shigella* per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2010).



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*: Verdeling per leeftijdsgroep en geslacht

Het grootste aantal shigellose gevallen, bevestigd na serotypering, komt voor bij volwassenen tussen 25 en 44 jaar (35,01%) (*Tabel 17*).

De incidentie is echter het hoogst in de leeftijdscategorie van 1 tot 4 jaar (*Figuur 16*).

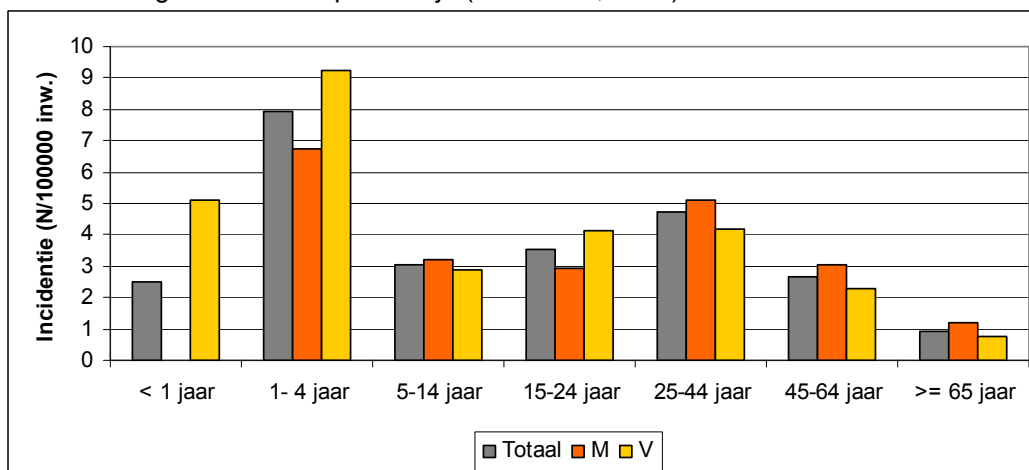


**Tabel 17.** *Shigella*: verdeling van de gevallen per leeftijdscategorie en per sex (N=357, 2010).

Leeftijd	Totaal	M	V	ND	SR
< 1 jaar	3	0	3	0	0,00
1 tot 4 jaar	37	16	21	0	0,76
5 tot 14 jaar	37	20	17	0	1,18
15 tot 24 jaar	45	19	26	0	0,73
25 tot 44 jaar	139	76	61	2	1,25
45 tot 64 jaar	72	41	31	0	1,32
≥ 65 jaar	17	9	8	0	1,13
Onbekend	7	1	1	5	1,00
Totaal	357	182	168	7	

M: Mannen, V: Vrouwen, ND: niet gedefinieerd, SR: sex ratio [M/V]

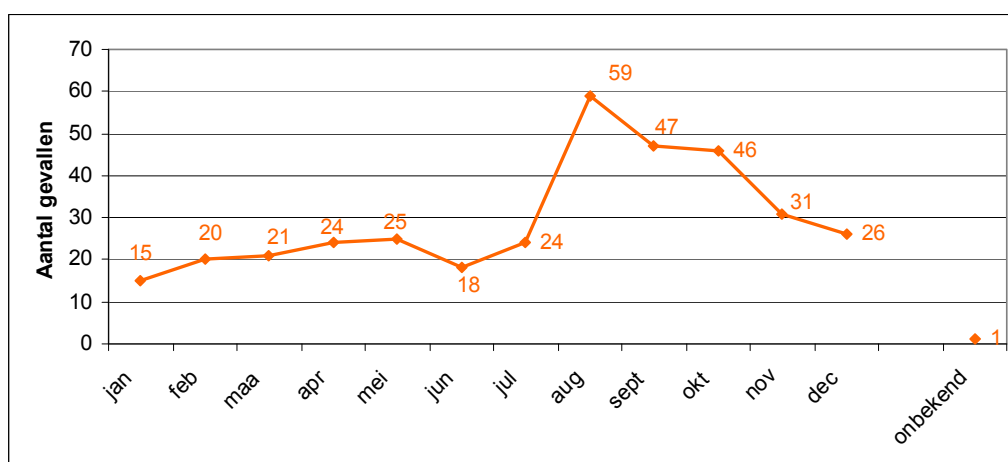
**Figuur 16.** Verdeling en incidentie per leeftijd (N/100.000; 2010).



### 3.2.6. *Shigella*: Isolatie per seizoen

De seizoensverdeling van de shigellose gevallen wordt weergegeven in Figuur 17. De piekperiode was september met 59 bevestigde gevallen (12 *S. flexneri*, 3 *S. boydii* et 44 *S. sonnei*).

**Figuur 17.** *Shigella*: Verdeling per maand (N=357, 2010).





### 3.2.7. *Shigella*: Tendens (1995-2010)

Het totale aantal shigellose gevallen schommelt tussen 316 en 500 per jaar voor periode 1995-2010. Een verhoging van het aantal gevallen werd waargenomen tot 1999 (500 gevallen in 1999).

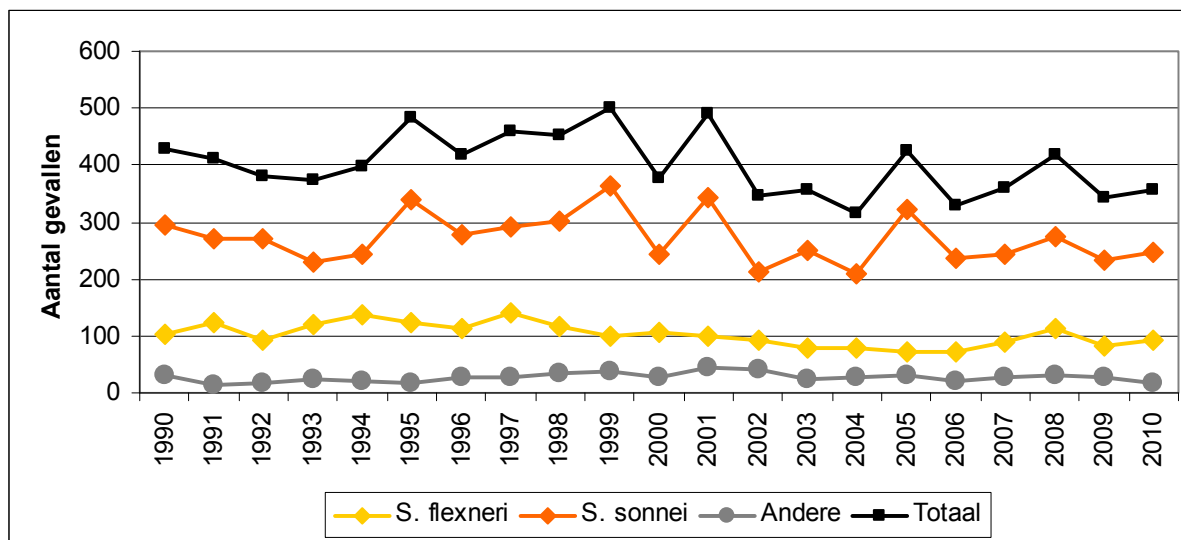
Tussen 2002 en 2004 en tussen 2006 en 2007, viel het totaal aantal shigellosen terug tot onder de 400 gevallen per jaar. In 2008, zoals in 2005, steeg het aantal shigellosen boven de 400 (respectievelijk 417 en 425 gevallen). Sinds 2009, daalde het aantal shigellosen opnieuw tot onder de 400 gevallen.

De geobserveerde variaties zijn hoofdzakelijk te wijten aan de schommelingen van het aantal *Shigella sonnei* alsook aan de daling van *Shigella flexneri* (140 gevallen in 1997) tot 72 gevallen in 2006 en 90 gevallen in 2007 (Tabel 18, Figuur 18). In 2008 steeg het aantal *Shigella flexneri* tot 113 gevallen; in 2010 werden 94 gevallen waargenomen.

**Tabel 18.** *Shigella*: Evolutie van de 4 species tijdens de periode 1995-2010 (Aantal gevallen/jaar).

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>S. dysenteriae</i>	6	18	17	18	15	9	5	5	6	5	10	9	8	11	4	3
<i>S. flexneri</i>	125	112	140	116	100	105	100	93	79	80	71	72	90	113	83	94
<i>S. boydii</i>	9	10	10	15	21	14	8	14	17	20	19	12	20	19	24	12
<i>S. sonnei</i>	341	279	292	303	362	243	343	213	251	209	324	237	242	274	233	248
<i>Shigella</i> sp.							8	21	2	2	1		1		1	
autoagglutinatie				2	2	6	23	1	2							
<b>Totaal</b>	<b>481</b>	<b>419</b>	<b>459</b>	<b>454</b>	<b>500</b>	<b>377</b>	<b>487</b>	<b>347</b>	<b>357</b>	<b>316</b>	<b>425</b>	<b>330</b>	<b>361</b>	<b>417</b>	<b>345</b>	<b>357</b>

**Figuur 18.** *Shigella*: evolutie sinds 1990 (Aantal gevallen/jaar).





### 3.2.8. *Shigella*: Associatie met andere pathogene stammen

Bij 1,68% (N=6) van de shigellose gevallen was er een associatie met een andere pathogene kiem.

**Tabel 19.** *Shigella*: associatie met andere pathogene stammen (N=6; 2010).

5	Campylobacter	Shigella sonnei	1
		Shigella flexneri 1b	1
		Shigella flexneri 2a	1
		Shigella flexneri 2b	1
		Shigella flexneri x	1
1	HIV	Shigella sonnei	1
<b>Totaal</b>			<b>6</b>

### 3.2.9. *Shigella*: Na verblijf in het buitenland

In 17,3% van de shigellose gevallen was er melding van een recent verblijf in het buitenland. De meest voorkomende landen ( $\geq 4$ ) zijn Egypte, Marokko en India (Tabel 20).

**Tabel 20.** *Shigella*: Melding van een recent verblijf in het buitenland (N=49; 2010).

4	Shigella boydii	Shigella boydii 11	1	India
		Shigella boydii 2	1	Turkije
		Shigella boydii 4	1	Ivoorkust
		Shigella boydii 8	1	Jordanië
1	Shigella dysenteriae	Shigella dysenteriae 6	1	India
18	Shigella flexneri	Shigella flexneri 1b	1	Pakistan
		Shigella flexneri 2 b	2	Togo
			1	Marokko
		Shigella flexneri 2a	1	Togo
			1	Guinea
			1	Ethiopië
			1	DRC
			1	Kameroen
		Shigella flexneri 3a	1	India
		Shigella flexneri 3b	1	Egypte
		Shigella flexneri 4	1	Niger
			1	India
			1	Egypte
			1	DRC
			1	Burundi
		Shigella flexneri 6	1	DRC
		Shigella flexneri x	1	Marokko
26	Shigella sonnei	Shigella sonnei	1	Turkije
			2	Tunesië
			1	Tanzanie
			1	Pakistan
			7	Marokko
			1	Japan
			1	Ivoorkust
			1	India
			1	Haïti



			1	Griekenland
			1	Ghana
			3	Egypte
			1	Costa Rica
			1	RDC
			1	Kameroen
			1	Burkina Faso
			1	Afrika

### 3.2.10. Resistentie tegen antibiotica

*Shigella* is een entero-invasieve bacterie, die kan penetreren in de epitheelcellen van het slijmvlies van de dikke darm<sup>15,16,17,18</sup>. De behandeling van een shigellose bestaat uit een rehydratie en een antibioticabehandeling. De antibiotica zorgen meestal voor een snelle genezing zonder nasleep. Oorspronkelijk kon een groot aantal antibiotica efficiënt gebruikt worden voor de behandeling van shigellose. In de praktijk echter, verkleint het spectrum van de bruikbare antibiotica jaar na jaar vanwege een stijging van de antibioticaresistentie. Deze stijging van antibioticaresistentie bij *Shigella* is een reëel probleem geworden voor de volksgezondheid en wordt voornamelijk veroorzaakt door de stijging van het aantal multiresistente stammen. De antibiotica tetracycline, ampicilline en co-trimoxazole (associatie van trimethoprim-sulfamethoxazole, TMP-SMX) die in de jaren 90 als eerste keuze gebruikt werden, zijn momenteel niet meer doeltreffend. Momenteel zijn de aanbevolen antibiotica voor de behandeling van shigellose de beta-lactamines, fluoroquinolonen en azythromycine<sup>19</sup>.

Bijgevolg is een constant toezicht op de antibioticaresistentie noodzakelijk om de tijdelijke variaties in de antibiogrammen op te merken. Dit toezicht werd in het verleden occasioneel uitgevoerd, maar vanaf 2004 houdt het NRSS op regelmatige basis toezicht op de gevoeligheid van de geïsoleerde stammen voor antimicrobiële agentia.

In 2010 werden een totaal van 135 (van de 357) *Shigella* stammen, met name 85 *S. sonnei*, 37 *S. flexneri*, 3 *S. dysenteriae* en 10 *S. boydii*, onderzocht met de diffusiemethode van Kirby-Bauer volgens de richtlijnen van de CLSI.

De geteste antibiotica zijn dezelfde als deze die gebruikt worden voor het antibiogram van *Salmonella*. De gevoeligheid voor azythromycine werd eveneens getest.

**Belangrijke punten:** Bij 2 *Shigella sonnei* stammen werd een volledige resistentie tegen cefotaxime gedetecteerd m.b.v. de diffusiemethode. Een resistentie tegen ciprofloxacin werd gevonden bij 21 stammen *Shigella sonnei* en 3 stammen *Shigella flexneri*.

Bij *Shigella sonnei* zijn 75,6% van de isolaten resistent tegen minstens 4 antibiotica (multiresistente stammen). 85,9% van de *S. sonnei* isolaten zijn resistent tegen co-trimoxazole (combinatie trimethoprim + sulfamethoxazole).



**Tabel 21.** Frequentie van resistente en multiresistente stammen bij *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2010).

Serotype	Totaal	N	% resistente stammen tegen n antibiotica ( $0 \leq n \leq 8$ )								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. sonnei</i>	248	85	0,0	14,1	4,7	3,5	44,7	8,2	22,3	1,2	1,2
<i>S. flexneri</i>	94	37	14,6	5,4	7,3	18,9	13,5	21,6	21,6	14,6	14,6
<i>S. boydii</i>	12	10	0,0	0,0	10,0	50,0	0,0	20,0	20,0	0,0	0,0
<i>S. dysenteriae</i>	3	3	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0

**Tabel 22.** De frequentie van antibioticaresistentie tegen elk getest antibioticum voor *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* en *dysenteriae* (2010).

Serotype	N	% resistente stammen												
		AMP	AMX	CTX	NAL	CIP	TET	CHL	GEN	AZI	STR	TMP	SUL	SXT
<i>S. sonnei</i>	85	10,6	1,2	2,4	29,4	24,7	77,6	2,4	1,2	28,2	80,0	96,5	80,0	85,9
<i>S. flexneri</i>	37	54,1	0,0	2,7	13,5	8,1	86,5	55,2	54,1	0,0	73,0	81,1	64,9	67,6
<i>S. boydii</i>	10	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	8,3	0,0	8,3	29,2	37,5	37,5	33,3
<i>S. dysenteriae</i>	3	66,7	0,0	0,0	66,7	0,0	66,7	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0





## Referenties

---

- <sup>1</sup> Fisher, I.S.T. (1999) Le réseau de surveillance international Enter-Net : objectifs et organisation. *Eurosurveillance* 4 :58-62.
- <sup>2</sup> Grimont P.A.D. and Weill F-X (2007) *Antigenic Formulae of the Salmonella Serovars* 9<sup>th</sup> edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*
- <sup>3</sup> Kaufmann F. (1966) *The bacteriology of Enterobacteriaceae*. Munksgaard, Copenhagen.
- <sup>4</sup> Ewing W.H. October 1971. *Biochemical Reactions of Shigella*, méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries. Institut Pasteur, Le Minor L., Richard C.
- <sup>5</sup> CLSI, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, Vol. 18, NO. 1, 1998, pp.10-13.
- <sup>6</sup> Zone diameter interpretative standards and equivalent minimum inhibitory concentration (MIC) breakpoints for Enterobacteriaceae (NCCLS, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, pp.10-13, Vol. 18, NO. 1, 1998).
- <sup>7</sup> 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.
- <sup>8</sup> 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.
- <sup>9</sup> Threlfall, E. J., and J.H. Frost. 1990. The identification, typing and fingerprinting of *Salmonella* : laboratory aspects and epidemiological applications. *J. Appl. Bacteriol.* 68:5-16.
- <sup>10</sup> A study of invasiveness of different *Salmonella* serovars based on analysis of the Enter- net database. R Wollin on the behalf of the Enter-net participants. *Eurosurveillance* weekly release: 27 September 2007. <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/070927.asp#3>
- <sup>11</sup> 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.
- <sup>12</sup> Moss, P.J., and R.C. Read. 1995. Empiric antibiotic therapy for acute diarrhea in the developed world. *J. Antimicrob. Chemother.* 35:903-913.
- <sup>13</sup> Threlfall, E. J. 2000. Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104- a truly international multiresistant clone. *J. Antimicrob. Chemother.* 46:7-10.
- <sup>14</sup> Wybo, I., C. Wildemaue, C. Godard, S. Bertrand, and J.-M. Collard. Surveillance of antimicrobial drug resistance in nontyphoid human *Salmonella* in Belgium: Trends for the period 2000 - 2002. *Acta Clin. Belgica* 59(4):152-160.
- <sup>15</sup> Le Minor L. et Richard C. Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. 1993, *Ed. Institut Pasteur*, Paris, pp. 217.
- <sup>16</sup> Grimont P.A.D., Grimont F., and Bouvet P.J.M. 2000. *Shigella*. In *Précis de Bactériologie clinique*. Ed. J. Frenay, F. Renaud, W. Hansen, C. Bollen. Eska, Paris, pp. 1129-1135.
- <sup>17</sup> International Note - Antibiotics in the management of shigellosis. 2004. WHO Weekly Epidemiological Record, Vol 79, N° 39, pp 355-356 <http://www.who.int/wer/2004/en/wer7939.pdf>
- <sup>18</sup> Miron, D., M. Torem, R. Merom, and R. Colodner. 2004. Azithromycin as an alternative to nalidixic acid in the therapy of childhood shigellosis. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 23(4):367-368.
- <sup>19</sup> Jain, S.K., A. Gupta, B. Glanz, J. Dick, and G.K. Siberry. 2005. Antimicrobial-resistant *Shigella sonnei*: limited antimicrobial treatment options for children and challenges of interpreting *in vitro* azithromycin susceptibility. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 24(6):494-497.



---

## Publications

### 2011

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

### 2010

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

### 2009

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

### 2008



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

## 2007

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

## 2006

- Bertrand, S., Weill, F.-X., Cloeckaert, A., Vrints, M., Praud, K., Dierick, K., Wildemaue, C., Godard, C., Butaye, P., Imberecht, H., Grimont, P.A.D., and Collard, J.-M. Clonal emergence of an extended spectrum  $\beta$ -lactamase-producing (CTX-M-2) *Salmonella enterica* serovar Virchow isolates with a reduced susceptibility to ciprofloxacin in poultry and humans in Belgium and France, 2000 – 2003. *Journal of Clinical Microbiology*, 44: 2897-903, 2006
- Bauwens, L., Vercammen, F., Bertrand, S., S., Collard, J-M. and De Ceuster, S. Isolation of *Salmonella* from environmental samples collected in the reptile department of Antwerp Zoo using different selective methods *Journal of Applied Microbiology* ISSN 1364-5072, 2006
- Weill, F.X., Bertrand, S., Guesnier, F., Baucheron, S., Grimont, P.A.D. and Cloeckaert, A. Ciprofloxacin-resistant *Salmonella* Kentucky in Travelers. *Emerging Infectious Disease* 12: 1611-1612, 2006
- De Schrijver, K., Lemmens, A., Bertrand, S., Collard, J.-M., and Eilers, K. Een laboratoriuminfectie met *Shigella sonnei* bij een laborante met nadien drie secundaire infecties. Aanvaard voor publicatie in *Tijdschrift voor geneeskunde*, 2006
- Guerin, P. J., Grais, R. F., Rottingen, J. A., Valleron, A. J. and the Shigella Study Group. Using European travellers as an early alert to detect emerging pathogens in countries with limited laboratory resources. Accepted in *BMC Public Health*, 2006

## **Verantwoordelijke van het NRC**

Dr. S. Bertrand  
T + 32 2 642 50 82  
F + 32 2 642 52 40  
[Salmonella@wiv-isp.be](mailto:Salmonella@wiv-isp.be) |  
<http://bacterio.wiv-isp.be/>

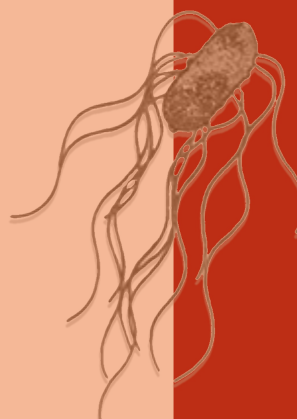
## **HOOFDZETEL**

J. Wytsmanstraat 14  
1050 Brussel | België  
T + 32 2 642 51 11  
F + 32 2 642 50 01

## **SITE UKKEL**

Engelandstraat 642  
1180 Brussel | België  
T + 32 2 373 31 11  
F + 32 2 373 32 82

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



**Overdraagbare en Besmettelijke  
Ziekten  
Dienst: Bacteriële Ziekten**

**Verantwoordelijke Uitgever  
Dr Johan Peeters,  
Algemeen Directeur**

