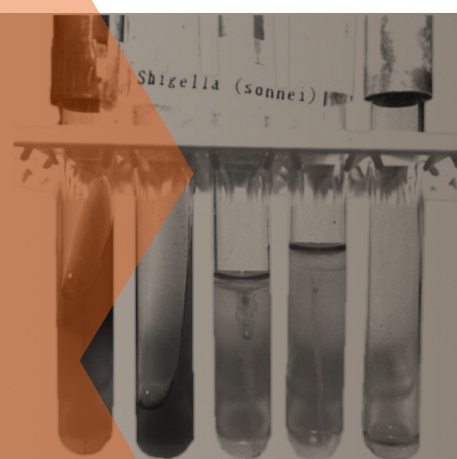
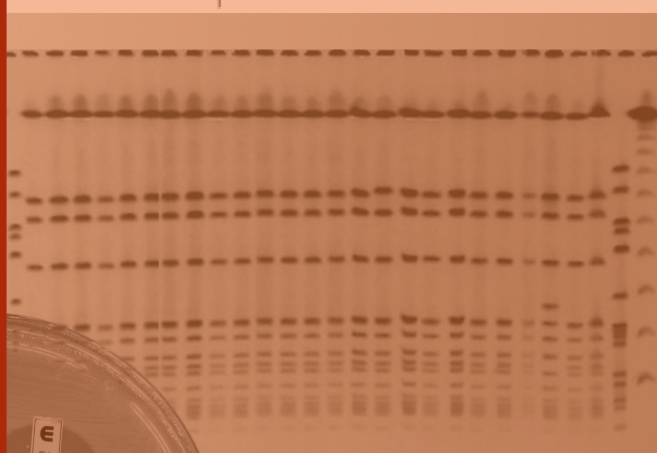
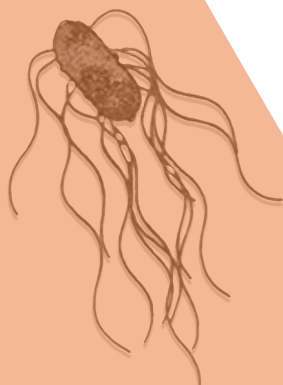


2007

JAARVERSLAG

# Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella*



*Salmonella* en *Shigella* stammen  
afgezonderd in België in 2007

# ***Salmonella en Shigella stammen gerapporteerd tijdens 2007 in België***

**RAPPORT 2007**

Bacteriologie I

J. Wytsmanstraat 14  
1050 Brussel België

[www.iph.fgov.be](http://www.iph.fgov.be)



**Bacteriologie | september 2007 | Brussel, België**

Intern referentienummer: CNRSS 2007

depotnummer: D/2008/2505/33

## Auteurs

Opgemaakt door Dr. Sc. S. Bertrand.

Met de technische medewerking van D. Baeyens, F. De Cooman, H. Steenhaut, F. Lamranni et J. Griselain (NRSS – Moleculaire Epidemiologie, Brussel).

Vertaling en lay-out: E. Van Meervenne.

Kwaliteitscoördinator: E. Mairiaux.

Met de externe medewerking van Dr C. Godard et C. Wildemauwe (Centrum voor lysotypie).

Realisatie van de kaarten: E. Mairiaux et S. Bertrand.

T +32 2 642 50 82

F +32 2 642 52 40

E-mail: [sophie.bertrand@iph.fgov.be](mailto:sophie.bertrand@iph.fgov.be)

Het verslag is ook beschikbaar in PDF formaat op <http://www.iph.fgov.be/bacterio>

---

Financiering:





## 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

HOOFDPUNTEN VOOR DE HUMANE <i>SALMONELLA</i> STAMMEN.....	5
HOOFDPUNTEN VOOR DE <i>SHIGELLA</i> STAMMEN.....	5
1. Inleiding.....	6
1.1. Doelstelling.....	6
1.2. Kwaliteit.....	6
2. Materiaal en methoden.....	6
2.1. Definitie van een geval.....	6
2.2. Verzameling van de stammen.....	7
2.3. Taxonomie van het genus <i>Salmonella</i> en <i>Shigella</i> .....	7
2.4. Serotypering.....	7
2.5. Gevoeligheidsbepaling voor antibiotica.....	8
2.6. Faagtyperingen.....	8
3. Resultaten.....	9
3.1. <i>Salmonella</i> van humane oorsprong.....	9
3.1.1. <i>Salmonella</i> : Verzameling van de isolaten.....	9
3.1.2. <i>Salmonella</i> : Aantal stammen en oorsprong van isolatie.....	9
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.....	14
3.1.5. <i>Salmonella</i> : Verdeling per leeftijdsgroep en per geslacht.....	16
3.1.6. <i>Salmonella</i> : Seizoensgebonden voorkomen.....	17
3.1.7. <i>Salmonella</i> : Bacteriëmie.....	18
3.1.8. <i>Salmonella</i> : Na verblijf in het buitenland.....	19
3.1.9. <i>Salmonella</i> : Evolutie (1984-2005).....	21
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Faagtypering.....	26
3.2. <i>Shigella</i> .....	31
3.2.1. <i>Shigella</i> : Verzameling isolaten.....	31
3.2.2. <i>Shigella</i> : Stammen en oorsprong.....	31
3.2.3. <i>Shigella</i> : Verdeling per serotype.....	32
3.2.4. <i>Shigella</i> : Verdeling en incidentie per arrondissement.....	32
3.2.5. <i>Shigella</i> : Verdeling per leeftijdsgroep en geslacht.....	33
3.2.6. <i>Shigella</i> : Isolatie per seizoen.....	34
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendens (1992-2007).....	35
3.2.8. <i>Shigella</i> : Associatie met andere pathogene stammen.....	36
3.2.9. <i>Shigella</i> : Na verblijf in het buitenland.....	37
3.2.10. Resistentie tegen antibiotica.....	38
Referenties.....	39

## HOOFDPUNTEN VOOR DE HUMANE *SALMONELLA* STAMMEN

- In 2007 werden in België **3975 humane *Salmonella* stammen** door het NRSS geïnventariseerd.
- Het aantal salmonelloses is vergelijkbaar met het aantal van verleden jaar. De daling van het serovar Enteritidis, die sinds 2004 geobserveerd werd, is momenteel gestabiliseerd.
- Enteritidis wordt het tweede meest frequente serovar (25% van de stammen), na Typhimurium (56% van de stammen).
- **De serovars Typhimurium, Virchow en Hadar vertoonden een verhoogde antibiotica-resistentiegraad:** multiresistentie ( $\geq 4$ ) werd waargenomen in respectievelijk 58,7; 34,3 en 45,4% van de gevallen. Niettegenstaande is de overgrote meerderheid van de geteste isolaten van het serovar Enteritidis (87,2%) gevoelig voor al de geteste antibiotica.
- 24% van de isolaten van het serovar Typhimurium behoorden tot het lysotype DT104 waarvan 76 % het R-type ACSSuT (met of zonder extra resistenties) vertoonden.

## HOOFDPUNTEN VOOR DE SHIGELLA STAMMEN

- In 2007 werden **361 *Shigella* stammen** geïnventariseerd door het NRSS in België.
- ***Shigella sonnei* vertegenwoordigt 67% van de gevallen.**
- 89% 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* is het verzekeren van een epidemiologisch toezicht op humane infecties te wijten aan *Salmonella/Shigella* spp. Dit toezicht heeft als doel zo snel mogelijk epidemieën te detecteren, alsook hun oorsprong en op lange termijn van de ruimtelijke en tijdelijke tendensen in de evolutie van deze twee kiemen te evalueren.

Daarnaast worden er ook *Salmonella* stammen, voornamelijk degene die geïsoleerd zijn uit levensmiddelen, geserotypeerd. Hierdoor kan een eventuele verband tussen de bron van contaminatie 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 faagtypering van het Pasteur Instituut van Brussel volgens de aanbevelingen van het PHLS (Public Health Laboratory Service London).

Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella* voert eveneens het toezicht op de gevoeligheid van de geïsoleerde kiemen voor antibiotica uit.

Al de opdrachten gebeuren in samenwerking met de Afdeling Epidemiologie van het WIV die maandelijks een lijst ontvangt van het Nationaal Referentiecentrum met de humane infecties van *Salmonella* en *Shigella*. Deze gegevens worden vervolgens overgebracht op het netwerk Enter-Net<sup>1</sup> (Europese Organisatie voor infecties ondersteund door de Europese Commissie DG Sanco en gelokaliseerd in London, HPA). De epidemiologische gegevens zijn, met beperkte toegang, te raadplegen door de Gezondheidsinspecteurs van de Gemeenschappen op de databank van het WIV.

Bij een verdachte epidemie waarschuwt het Centrum de Afdeling Epidemiologie die dan het nodige zal doen om een onderzoek in te stellen bij de patiënten en het FAVV waarschuwt voor een onderzoek van de mogelijk besmette eetwaren.

Dit toezicht laat toe epidemieën te controleren, preventieve acties 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 40 jaar heeft het Centrum kwaliteit 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. Sinds 22 juni 2004 is het centrum geaccrediteerd.

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

Dit kwaliteitssysteem schept eveneens een gevoel van vertrouwen tussen het Centrum en zijn correspondenten en klanten.

Behalve de invoering van dit officiële kwaliteitssysteem heeft het Centrum ook nieuwe technologieën ingevoerd (moleculaire biologie, communicatie netwerk). Deze laten het Centrum toe zijn nationale en internationale opdrachten in het kader van de volksgezondheid en de bescherming van de verbruikers met meer deskundigheid te kunnen uitvoeren.

# 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* is op vrijwillige basis door klinische laboratoria 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 totale 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 verdeeld 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) (Zie 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 2007 werd de antibiotica gevoeligheid van humane *Salmonella* stammen van de 6 belangrijkste serovars getest volgens de steekproef zoals voorgesteld in Tabel 2. Daarenboven werden ook stammen onderzocht van de meest invasieve *Salmonella* serovars (vb.: *S. Typhi*, *S. Paratyphi*) alsook de *Salmonella* serovars waarvan, volgens de literatuur, de antibiotica resistenties moeten opgevolgd worden (vb.: *S. Infantis* en *S. Newport*). De steekproeven werden uitgevoerd volgens het schema in Tabel 2.

Voor de *Salmonella* Enteritidis stammen werd een eerste screeningstest op punt gezet. 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 vertonen tegen één van de 4 antibiotica die gebruikt werden tijdens de eerste screening.

**Tabel 2.** Schema van de steekproeven voor de gevoeligheidsbepalingen in 2007.

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

## 2.6. Faagtyperingen

De faagtyperingen (of lysotypering) werden uitgevoerd door het Nationaal Referentiecentrum voor faagtypering van het Pasteur Instituut in Brussel 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 2007 typeerde het Referentiecentrum humane *Salmonella* isolaten in opdracht van 160 laboratoria. Het gemiddelde van de opgestuurde isolaten naar het Referentiecentrum per laboratorium bedraagt 24,8 per jaar. Het aantal laboratoria is lichtjes gedaald in vergelijking met vorige jaren toen 201 (2001), 194 (2002), 188 (2003), 182 (2004), 171 (2005) en 161 (2006) laboratoria humane *Salmonella* isolaten opstuurden naar het NRSS.

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

In 2007 werden 3975 humane *Salmonella* stammen ontvangen door het NRSS. Dit is een daling van 58,3 en 19,1% 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 (-83,8% ten opzichte van 2004 en -55,7% ten opzichte van 2005).

Daarentegen is het aantal *Salmonella* Enteritidis stammen (N=987) gestabiliseerd ten opzichte van 2006 (N=1052).

Het merendeel van de *Salmonella* stammen (95,32%) werd geïsoleerd uit faeces. De oorsprong van de overige 4,68% wordt voorgesteld in Tabel 4.

**Tabel 4. *Salmonella*: Oorsprong van isolatie (N=3975)**

	N	%
Faeces	3789	95,32
Bloed / Hemocultuur	89	2,24
Urine	45	1,13
Faeces + bloed	19	0,48
Andere	9	0,23
Faeces + urine	5	0,13
Etter	4	0,10
Ascitesvocht	2	0,05
Peritoneaal vocht	1	0,03
Pleura	1	0,03
Gewrichtsvocht	1	0,03
Punctievocht	1	0,03
Abces	1	0,03
Bronchiaal vocht	1	0,03
Urine + bloed	1	0,03
Wondvocht	1	0,03
Sputum	1	0,03
Oor	1	0,03
Keeluitstrijken	1	0,03
Onbekend	2	0,05

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

In 2007 waren 65 van de opgestuurde stammen geen *Salmonella* spp. Deze werden gedetecteerd op basis van biochemische reacties (Kligler, urease) en/of door afwezigheid van agglutinatie bij serotypering.

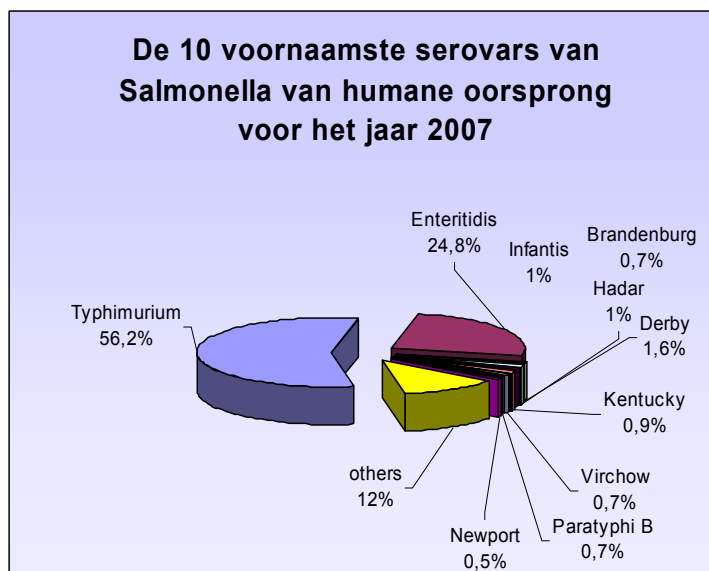
### 3.1.3. *Salmonella*: Verdeling per serogroep en de belangrijkste serovars

In 2007 behoorde het merendeel van de stammen (61,94%) tot serogroep O4 (B), welke de belangrijkste is. Het waren hoofdzakelijk *S. Typhimurium* stammen (N=2233), die 90,7% van de serogroep O4 (B) vertegenwoordigden (Tabel 6). Dit serotype werd opgevolgd door Derby (N=64) en Brandenburg (N=29). De salmonella's van groep O9, 12 (D1) vertegenwoordigden 25,89% van al de salmonella's van humane oorsprong. Het belangrijkste serovar van deze groep was Enteritidis (N=987). De 5 serovars met de hoogste frequenties behorende tot de groep O7 en O8 (C1, C2, C3) waren Hadar (N=41), Infantis (N=38), Kentucky (N=34), Virchow (N=28), Newport (N=21), Ohio (N=18) en Livingstone (N=18). Tabel 5 geeft de relatieve frequentie van de belangrijkste serovars in 2007 weer en Figuur 1 geeft de relatieve frequentie van de 10 voornaamste *Salmonella* serovars voor het jaar 2007 weer.

**Tabel 5.** *Salmonella* van humane oorsprong: De voornaamste serovars in 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
Andere	463	11,5
Totaal	3975	100,0

**Figuur 1.** De 10 voornaamste *Salmonella* serovars van humane oorsprong voor het jaar 2007.



**Tabel 6:** *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N = 3975; 2007).

<b><i>Salmonella</i> van humane oorsprong</b>		
<b>Totaal aantal stammen</b>		
<b>3975</b>		

<b>O:2(A)</b>		
Serovar	Aantal	%
Paratyphi A	6	0,15
<b>Totaal</b>	<b>6</b>	<b>0,15</b>

<b>O:4(B)</b>		
Serovar	Aantal	%
Typhimurium	1532	38,54
Typhimurium var. Copenhagen	701	17,64
Derby	64	1,61
Brandenburg	29	0,73
Paratyphi B	26	0,65
Saintpaul	17	0,43
Sandiego	15	0,38
Agona	11	0,28
Stanley	8	0,20
Indiana	7	0,18
Heidelberg	7	0,18
Stanleyville	6	0,15
Schwarzengrund	5	0,13
4,5:e,h:-	5	0,13
4,5:-:1,2	5	0,13
Reading	4	0,10
Bredeney	3	0,08
4,5:b:-	3	0,08
4:d:-	2	0,05
Coeln	2	0,05
Chester	2	0,05
Kingston	1	0,03
Duisburg	1	0,03
Canada	1	0,03
4:i:-	1	0,03
4,5:-:-	1	0,03
4:b:-	1	0,03
4:-:-	1	0,03
4,5:d:-	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>2462</b>	<b>62,01</b>

<b>O:7 (C1)</b>		
Serovar	Aantal	%
Infantis	38	0,96
Virchow	28	0,70
Livingstone	18	0,45
Ohio	18	0,45
Concord	13	0,33
Oranienburg	9	0,23
Rissen	9	0,23
Tennessee	9	0,23
Mbandaka	8	0,20
Braenderup	7	0,18
Montevideo	7	0,18
Bareilly	3	0,08
Grampian	2	0,05
Colindale	2	0,05
Brazzaville	1	0,03
Bonn	1	0,03
Larochelle	1	0,03
Oslo	1	0,03
Potsdam	1	0,03
Richmond	1	0,03
Thompson	1	0,03
6,7:k:-	1	0,03
6,7:-:-	1	0,03
7:r:-	1	0,03
6,7:l,v:-	1	0,03
IV 6,7:z4z23:-	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>183</b>	<b>4,68</b>

<b>Niet geklasseerd</b>		
Serovar	Aantal	%
Salmonella sp.	23	0,58
<b>Totaal</b>	<b>23</b>	<b>0,58</b>

**Tabel 6 (Vervolg 1): *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N = 3975; 2007).**

<b>O:8(C2-C3)</b>		
Serovar	Aantal	%
Hadar	41	1,03
Kentucky	34	0,86
Newport	21	0,53
Bovismorbificans	18	0,45
Corvallis	8	0,20
Muenchen	8	0,20
Litchfield	6	0,15
Goldcoast	4	0,10
Kottbus	4	0,10
Blockley	3	0,08
6,8:z10:-	3	0,08
Altona	2	0,05
Chailey	2	0,05
Manhattan	2	0,05
Albany	1	0,03
Emek	1	0,03
Gatuni	1	0,03
Manchester	1	0,03
Praha	1	0,03
Takoradi	2	0,05
Shipley	1	0,03
8,20:i:-	1	0,03
8,20:-:	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>166</b>	<b>4,22</b>

<b>O:9 (D1)</b>		
Serovar	Aantal	%
Enteritidis	987	24,83
Dublin	14	0,35
Typhi	11	0,28
Panama	7	0,18
Napoli	2	0,05
9:-:-	2	0,05
Durban	1	0,03
Eastbourne	1	0,03
Javiana	1	0,03
Kapemba	1	0,03
9:l,v:-	1	0,03
11:9:e,n,x:1,7	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1029</b>	<b>25,92</b>

<b>O:9, 46 (D2)</b>		
Serovar	Aantal	%
Toronto	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>

<b>O:3,10 (E1)</b>		
Serovar	Aantal	%
Weltevreden	7	0,18
Anatum	6	0,15
Give	3	0,08
London	3	0,08
Zanzibar	2	0,05
Elisabethville	1	0,03
Meleagridis	1	0,03
Muenster	1	0,03
Uganda	1	0,03
3,10:e,h:-	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>26</b>	<b>0,69</b>

<b>O:1,3,19 (E4)</b>		
Serovar	Aantal	%
Senftenberg	8	0,20
Llandoff	1	0,03
Vilvoorde	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>10</b>	<b>0,26</b>

<b>O:11(F)</b>		
Serovar	Aantal	%
Rubislaw	1	0,03
Senegal	1	0,03
11:-:e,n,x	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,09</b>

<b>O:13 (G)</b>		
Serovar	Aantal	%
Poona	3	0,08
Durham	2	0,05
Kedougou	2	0,05
Telelkebir	2	0,05
Agbeni	1	0,03
Grumpensis	1	0,03
Worthington	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>12</b>	<b>0,32</b>

<b>O:6, 14 (H)</b>		
Serovar	Aantal	%
Blijdorp	1	0,03
Bousso	1	0,03
Florida	1	0,03
Sundsvall	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>4</b>	<b>0,12</b>

<b>O:16(I)</b>		
Serovar	Aantal	%
Tees	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>

**Tabel 6 (Vervolg 2):** *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N = 3975; 2007).

<b>O:17 (J)</b>		
Serovar	Aantal	%
Carmel	3	0,08
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>

<b>O:18 (K)</b>		
Serovar	Aantal	%
Cerro	3	0,08
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>

<b>O:21 (L)</b>		
Serovar	Aantal	%
Minnesota	2	0,05
II 21:g,t	2	0,05
<b>Totaal</b>	<b>4</b>	<b>0,10</b>

<b>O:28 (M)</b>		
Serovar	Aantal	%
Pomona	4	0,10
Vitkin	2	0,05
Babelsberg	1	0,03
Cotham	1	0,03
Chicago	1	0,03
Friedrichsfelde	1	0,03
Nima	1	0,03
Umbilo	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>12</b>	<b>0,33</b>

<b>O:30 (N)</b>		
Serovar	Aantal	%
Urbana	2	0,05
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>

<b>O:35 (O)</b>		
Serovar	Aantal	%
Monschau	2	0,05
Adelaide	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>

<b>O:40 (R)</b>		
Serovar	Aantal	%
Tilene	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>

<b>O:41 (S)</b>		
Serovar	Aantal	%
IIIa 41:Z4,Z23:-	2	0,05
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,05</b>

<b>O:42 (T)</b>		
Serovar	Aantal	%
Kaneshie	2	0,05
Frederiksberg	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>

<b>O:44 (V)</b>		
Serovar	Aantal	%
IV 44:z4,z23	2	0,05
IV 44:z4,z32:-	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>

<b>O:45 (W)</b>		
Serovar	Aantal	%
45:b:-	2	0,05
Apapa	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,08</b>

<b>O:47 (X)</b>		
Serovar	Aantal	%
Mountpleasant	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>

<b>O:48 (Y)</b>		
Serovar	Aantal	%
IV 48:g,z51:-	1	0,03
IIIb 48:k:z53	1	0,03
III b 48:i:z	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>0,09</b>

<b>O:50 (Z)</b>		
Serovar	Aantal	%
IIIb 50:z52:z35	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>

<b>O:53</b>		
Serovar	Aantal	%
IIIb 53:z10:z35	1	0,03
IIIb:53:lv:e,n,x,z15	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,06</b>

<b>O:58</b>		
Serovar	Aantal	%
II 58:l,z13,z28:z6	1	0,03
IIIb 58:z52:z35	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>0,06</b>

<b>O:65</b>		
Serovar	Aantal	%
IIIb 65:z10:e,n,x,z15	1	0,03
<b>Totaal</b>	<b>1</b>	<b>0,03</b>

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

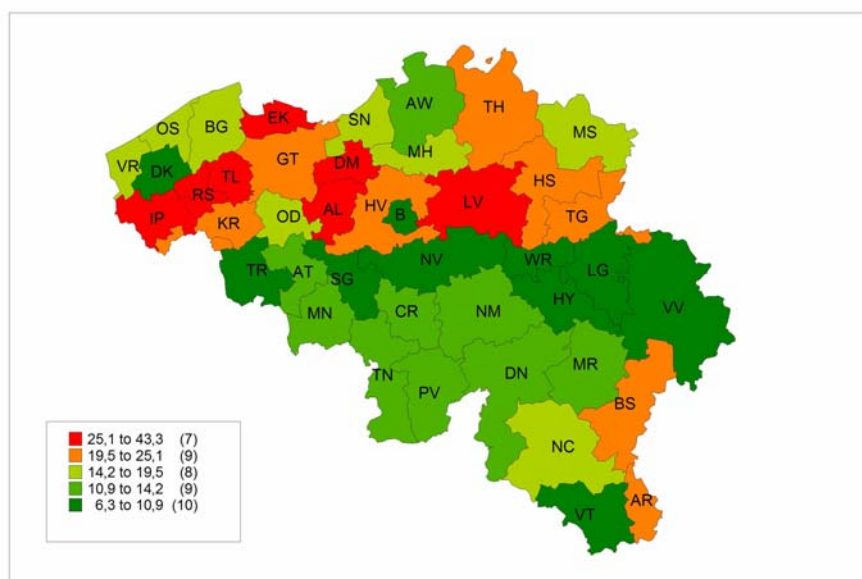
De figuren 2, 3 en 4 geven een overzicht van de incidentie van *Salmonella* (N/100.000 inwoners) per arrondissement voor respectievelijk alle *Salmonella* serovars, *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium (de variant Copenhagen inbegrepen) voor het jaar 2007.

In 2007 lag, voor alle serotypes inbegrepen, de incidentiegraad tussen 25,1 en 43,3 gevallen/100.000 inwoners in de arrondissementen Tielt, Ieper, Roeselare, Eeklo, Dendermonde, Aalst en Leuven. Hierop volgden de arrondissementen Gent, Kortrijk, Halle-Vilvoorde, Turnhout, Hasselt, Tongeren, Arlon en Bastogne met een incidentiegraad tussen 19,5 en 25,1 gevallen / 100.000 inwoners.

Wat betreft *Salmonella* Enteritidis, vertoonden de arrondissementen Ieper, Turnhout, Mechelen, Maaseik, Leuven, Hasselt, Tongeren, Waremmen en Arlon de hoogste incidentiegraad (tussen 4,8 en 15,7 gevallen/100.000 inwoners).

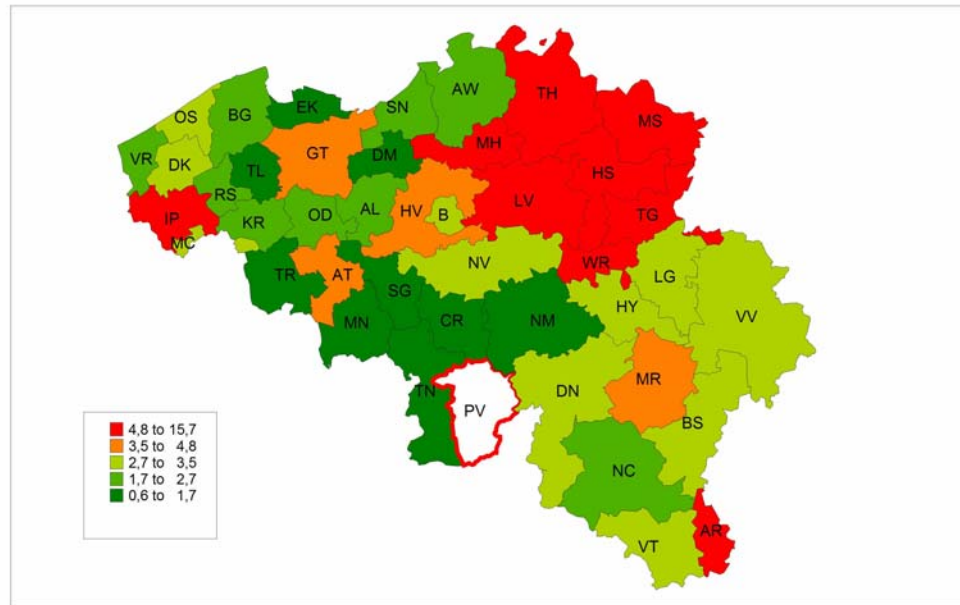
Infecties veroorzaakt door *Salmonella* Typhimurium waren vooral beperkt tot de arrondissementen Ieper, Roeselare, Tielt, Eeklo, Kortrijk, Gent, Aalst en Dendermonde met een incidentiegraad tussen 16,3 en 37,7 gevallen/100.000 inwoners.

**Figuur 2.** Incidentie van humane *Salmonella* (alle serovars samen) per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2007).

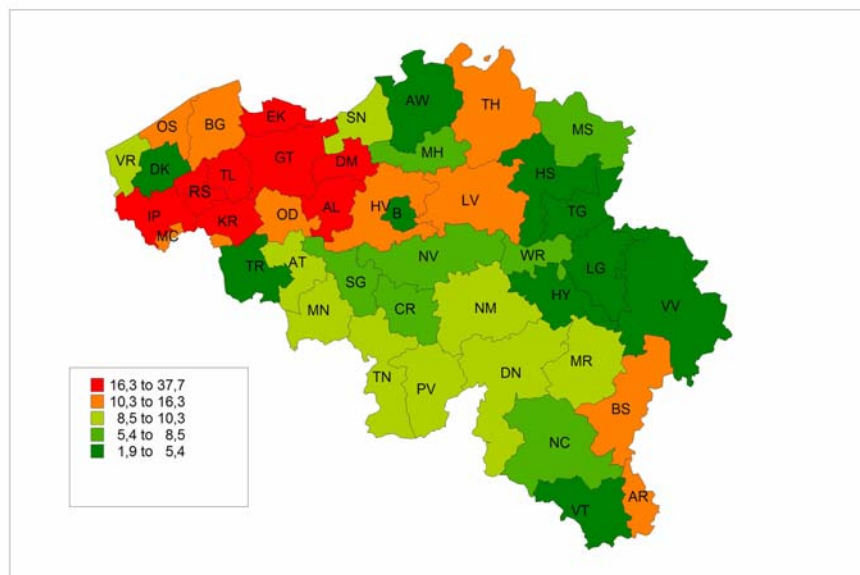


AL: Aalst, AR: Arlon, AT: Ath, AW: Antwerpen, B: Bruxelles, BG: Brugge, BS: Bastogne, CR: Charleroi, DM: Dendermonde, DN: Dinant, DK: Diksmuide, EK: Eeklo, GT: Gent, HS: Hasselt, HV: Halle-Vilvoorde, HY: Huy, IP: Ieper, KR: Kortrijk, LG: Liège, LV: Leuven, MC: Mouscron, MH: Mechelen, MN: Mons, MR: Marche-en-Famenne,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

**Figuur 3.** Incidentie van humane *Salmonella* Enteritidis per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2007).



**Figuur 4.** Incidentie van humane *Salmonella* Typhimurium per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2007).





### 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 (48,4% van de gevallen). De incidentie verschilt niet tussen de geslachten, behalve voor de leeftijdsgrens  $\geq 65$  jaar (Tabel 7). Voor de bevolking vinden we in deze leeftijdsgrens echter dezelfde 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 2,9 keer hoger ligt dan deze van *Salmonella* Enteritidis (42,5% t.o.v. 14,7%).

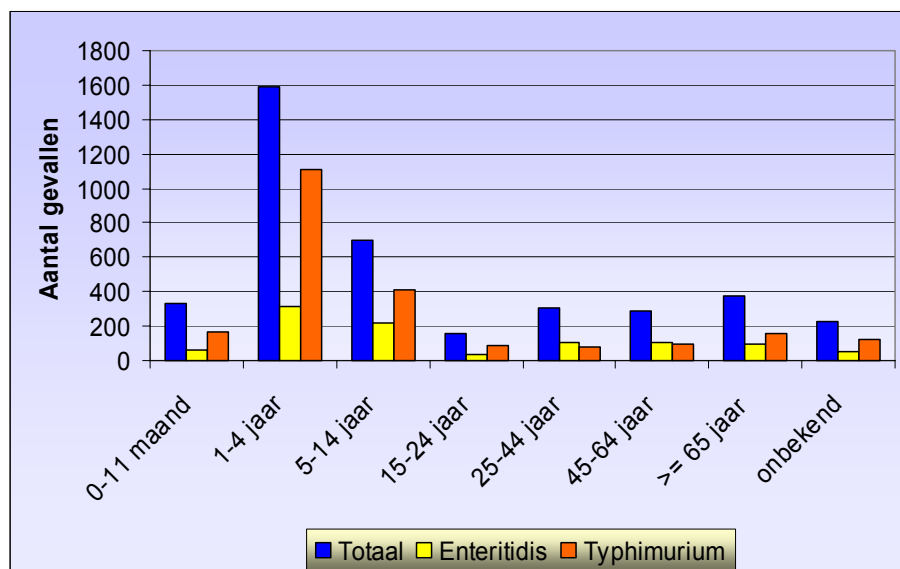
Het incidentieverschil dat de vorige jaren werd opgemerkt tussen *S. Enteritidis* en *S. Typhimurium* voor de leeftijdsgroep ouder dan 15 jaar is aan het verdwijnen (Figuur 6).

**Tabel 7.** Humane *Salmonella*: Verdeling van de types per leeftijd en per geslacht (2007).

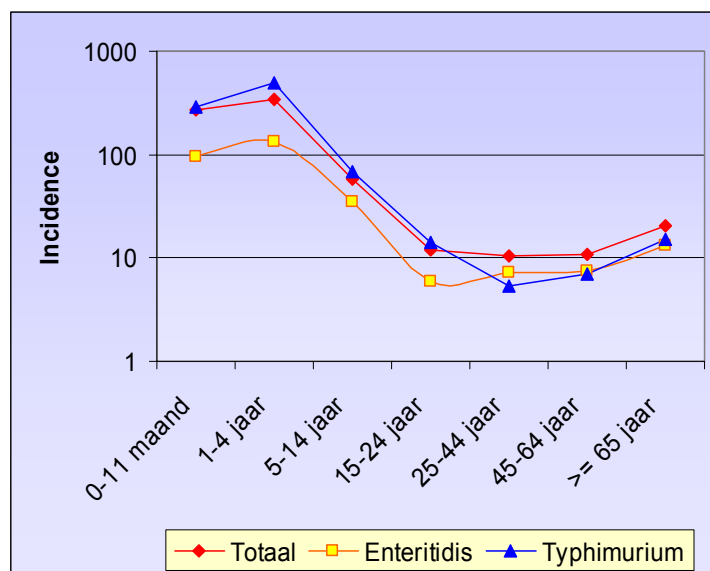
Leeftijdsgrenzen	<i>Salmonella</i>				<i>Salmonella</i> Enteritidis				<i>Salmonella</i> Typhimurium			
	Totaal	M	V	SR	Totaal	M	V	SR	Totaal	M	V	SR
< 1 jaar	330	162	163	1,0	58	28	27	1,0	168	75	91	0,8
1 à 4 jaar	1594	788	780	1,0	313	163	147	1,1	1114	541	551	1,0
5 à 14 jaar	702	375	323	1,2	215	128	86	1,5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

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

**Figuur 5.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Aantal gevallen per leeftijdsklasse (2007).



**Figuur 6.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Incidentie per leeftijdsklasse (N/100.000; 2007).



### 3.1.6. *Salmonella*: Seizoensgebonden voorkomen

Het aantal *Salmonella* infecties is sterk seizoensgebonden (Tabel 8). Gedurende de maanden januari tot juli werden tussen de 130 en 400 *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 (2007).

	Totaal	Enteritidis	Typhimurium	Andere
	N	N	N	N
Januari	258	31	167	60
Februari	134	21	81	32
Maart	193	36	107	50
April	239	45	138	56
Mei	312	57	191	64
Juni	346	69	229	48
Juli	388	115	200	73
Augustus	545	193	262	90
September	563	175	302	86
Oktober	446	125	250	71
November	347	94	181	72
December	204	26	125	53
Totaal	3975	987	2233	755

### 3.1.7. *Salmonella*: Bacteriëmie

In 2007 werden 106 *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 (81,13% 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: Canada, Urbana) die bacteriëmie veroorzaakten, werden te weinig isolaties verricht om hieruit conclusies te kunnen trekken.

**Tabel 9.** *Salmonella*, gevallen van bacteriële infecties: frequentie van serovars (N=106; 2007).

Serovar	Aantal bacteriëmie isolaten	% van het totaal aantal bacteriëmie isolaten	Totaal aantal ontvangen isolaten per serotype	% bacteriëmie stammen t.o.v. totaal aantal
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
<b>Totaal</b>	<b>106</b>	<b>100</b>		

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

Bij minstens 1,99% van alle *Salmonella* infecties werd een recent verblijf in het buitenland vermeld. We merken op dat 83,3% van de Paratyphi A en 27,3% van de Typhi gevallen gesignaleerd werden als geïmporteerd (Tabel 10a en b). Vanuit Ethiopië zijn zes gevallen geïmporteerd (waarvan 5 *S. Concord*) geteld.

**Tabel 10.** *Salmonella* na een verblijf in het buitenland (N=79, 2007).

a: per serovar

1	4,5:d:-	Afrika	1	1	Oranienburg	Niger	1
1	9:-:-	Spanje	1	5	Paratyphi A	Bangladesh	1
						Verenigde Staten	2
1	Bonn	DRC*	1			Pakistan	1
2	Chester	Ghana	1			Senegal	1
		Sri Lanka	1			Peru	2
2	Colindale	Senegal	1	2	Paratyphi B	Brazilië	2
		Ghana	1	2	Saintpaul	Senegal	1
5	Concord	Ethiopië	5	1	Senftenberg	Afrika	1
1	Derby	China	1	1	Shipley	Mali	1
1	Elisabethville	Uganda	1	1	Stanleyville	Bangladesh	1
21	Enteritidis	Afrika	1	3	Typhi	India	1
		Algerije	1			Nepal	1
		Kameroun	1			Afrika	1
		Kroatië	3	13	Typhimurium	Congo	2
		Egypte	2			Ivoorkust	1
		Spanje	2			Egypte	1
		Italië	1			Ethiopië	1
		India	1			Spanje	1
		Marokko	3			Frankrijk	1
		Peru	1			Ghana	1
		Turkije	4			Marokko	2
		Rwanda	1			Senegal	1
1	Give	Afrika	1			Thailand	1
4	Kentucky	Mali	1				
		Marokko	2		Typhimurium var.		
		Rwanda	1	1	Copenhagen	Turkije	1
1	Livingstone	Tunesië	1	1	Vilvoorde	Afrika	1
1	Mbandaka	Marokko	1	4	Virchow	Egypte	2
1	Muenster	Afrika	1			Senegal	1
						Tanzania	1
				1	Weltevreden	Mozambique	1

\* DRC = Democratische Republiek Congo

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

7	Afrika	Typhimurium	1	2	India	Enteritidis	1
		Shipley	1			Typhi	1
		Enteritidis	1	1	Italië	Enteritidis	1
		Give	1				
		4,5:d:-	1	2	Mali	Kentucky	1
		Muenster	1			Stanleyville	1
		Vilvoorde	1	8	Marokko	Enteritidis	3
1	Algerije	Enteritidis	1			Kentucky	2
2	Bangladesh	Paratyphi A	1			Mbandaka	1
		Typhi	1			Typhimurium	2
2	Brazilië	Saintpaul	2	1	Mozambique	Weltevreden	1
1	Kameroen	Enteritidis	1	1	Nepal	Typhi	1
1	China	Derby	1	1	Niger	Oranienburg	1
3	DRC	Bonn	1	1	Pakistan	Paratyphi A	1
	Congo	Typhimurium	2	3	Peru	Enteritidis	1
1	Ivoorkust	Typhimurium	1			Paratyphi B	2
3	Kroatië	Enteritidis	3	2	Rwanda	Enteritidis	1
5	Egypte	Enteritidis	2			Kentucky	1
		Typhimurium	1	5	Senegal	Colindale	1
		Virchow	2			Paratyphi A	1
4	Spanje	Enteritidis	2			Senftenberg	1
		Typhimurium					
		[4,5:i:-]	1			Typhimurium	1
		9:-:-	1			Virchow	1
	Verenigde						
2	Staten	Paratyphi A	2	1	Sri Lanka	Chester	1
6	Ethiopië	Concord	5	1	Tanzania	Virchow	1
		Typhimurium	1	1	Thailand	Typhimurium	
						[4,5:i:-]	1
	Frankrijk	Typhimurium	1	1	Tunesië	Livingstone	1
3	Ghana	Chester	1	5	Turkije	Enteritidis	5
						Typhimurium var.	
		Colindale	1			Copenhagen	1
		Typhimurium	1	1	Uganda	Elisabethville	1

\* DRC = Democratische Republiek Congo

### 3.1.9. *Salmonella*: Evolutie (1984-2005)

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 betekent van 42,5% t.o.v. 2002. Gedurende 2007 werd een verdere daling van het aantal *Salmonella* Enteritidis stammen, welke begon in 2004, waargenomen (Figuur 7 en 8). Tijdens 2007 werden minder dan duizend *Salmonella* Enteritidis stammen geïsoleerd. Dit serovar vertegenwoordigt in 2007 nog slechts 24,8% van de *Salmonella* populatie terwijl in 2003 deze meer dan 70% vertegenwoordigde (Tabel 12)<sup>11</sup>.

In 2007 is het aantal *Salmonella* Typhimurium isolaten lichtjes gestegen ten opzichte van vorig jaar. Momenteel vertegenwoordigt *Salmonella* Typhimurium 56,2% van de *Salmonella* populatie terwijl dit serovar minder dan 20% van de *Salmonella* gevallen vertegenwoordigde in 2003.

Het aantal *Salmonella* Derby en Brandenburg isolaten blijft dalen sinds 2003-2004.

Het serovar Virchow dat tussen 2000 en 2003 relatief stabiel was, daalt sinds 2004.

In 2007 is het aantal *Salmonella* Infantis gevallen stabiel gebleven ten opzichte van 2006.

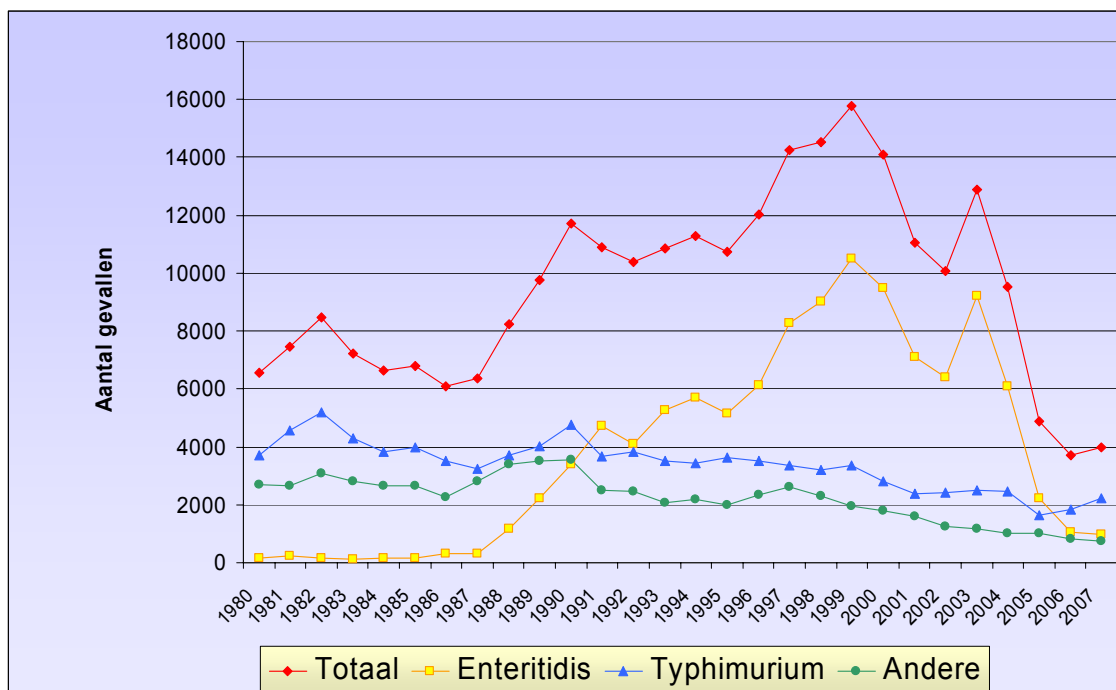
**Tabel 11.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: Evolutie van het aantal gevallen van de 6 belangrijkste serovars tijdens 1987 - 2007. De hoogste waarde (in 1999) is grijs gearceerd.

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

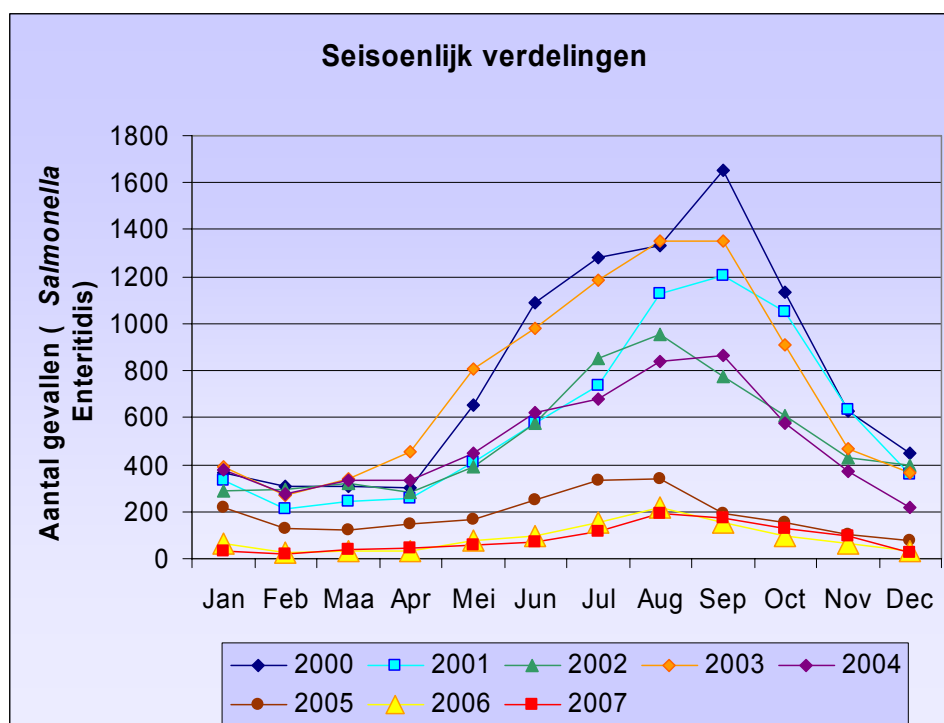
**Tabel 12.** *Salmonella* van menselijke oorsprong: frequentie (percentage aantal gevallen/jaar) van *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium tijdens de periode 1987-2007.

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Enteritidis</b>	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%
<b>Typhimurium</b>	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%
<b>Andere</b>	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%	19,0%

**Figuur 7.** *Salmonella* van humane oorsprong. Evolutie van *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium tijdens de periode 1980-2007 (aantal gevallen/jaar).



**Figuur 8.** *Salmonella* van menselijke oorsprong (serovar Enteritidis): Verdeling per maand (evolutie van 2000 t.e.m. 2007).



### 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 2006 voor een totaal van 4494 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 476 stammen. De stammen (N=85) welke tijdens deze eerste selectie een resistentie vertonen tegen één van de antibiotica werden vervolgens opnieuw onderzocht met de diffusiemethode van Kirby-Bauer volgens de CLSI normen.

In het jaar 2007 werden 657 *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 2007 zijn samengevat in tabel 13. De individuele resistentie tegen ieder antibioticum is weergegeven per serovar in tabel 14.

Tijdens het jaar 2007 zijn de meest frequente resistenties resistentie tegen tetracycline (25,8%), sulfonamiden (25,7%), ampicilline (26,5%), streptomycine (24,9%).

Bij *Salmonella* Hadar waren, met uitzondering van 2 stammen, alle geteste isolaten (N=33) resistent tegen minstens één antibioticum (Tabel 14). Bij dit serovar worden de hoogste resistentiefrequenties waargenomen (Tabel 14). De resistenties tegen tetracycline, nalidixinezuur, ampicilline en streptomycine bereiken waarden van 54,5 tot 87,9% (Tabel 14). Een multiresistentie tegen deze 4 antibiotica werd waargenomen bij 45,5% van de geteste isolaten. Alle geteste isolaten van dit serovar blijven niettemin gevoelig voor cefotaxime, ciprofloxacin, chloramfenicol en gentamicine (Tabel 14).

*Salmonella* Typhimurium (N=308) vertoont eveneens veel resistentie tegen verschillende antibiotica, met multiresistentie bij 58,8% van de isolaten (Tabel 13). Ongeveer 18% van deze isolaten waren resistent tegen ampicilline, chloramphenicol, streptomycine, sulfonamiden en tetracycline (R-type ACSSuT met of zonder aanvullende resistentie), en 76,7 % van deze resistente stammen behoren tot het lysotype (DT)104.

Bij *Salmonella* Virchow (N=28) was multiresistentie minder frequent dan in 2003 (34,3% van de isolaten in 2007 t.o.v. 60% in 2003, tabel 13). De hoogste resistentie werd waargenomen tegen



nalidixinezuur (75,9%, tabel 14). Resistenties tegen ampicilline, tetracycline en trimethoprim + sulfamethoxazole waren frequent (ongeveer 30%). Eén *Salmonella* Virchow stam vertoonde een resistentie tegen cefotaxime als gevolg van een  $\beta$ -lactamase van type CTX-M-2.

Het merendeel van de *Salmonella* Enteritidis (N=476; 87,2%), Brandenburg (N=29; 69,0%) en Derby isolaten (N=64; 76,9%) waren gevoelig aan al de geteste antibiotica.

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

Van de *Salmonella* Infantis isolaten (N=38) vertoonde een enkele stam resistentie tegen cefotaxime. Dit serovar vertoont weinig multi-resistentie.

De grote meerderheid (64%) van de *Salmonella* Paratyphi B stammen (N=25) zijn gevoelig aan al de geteste antibiotica (Tabel 14).

De *Salmonella* Newport stammen zijn normaal gezien (71,4%) gevoelig aan alle antibiotica. Toch vertonen 2 van de 21 isolaten een resistentie tegen minstens 8 antibiotica. Deze 2 blijven gevoelig voor cefotaxime en ciprofloxacin.

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.

**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 (2007).

Serotype	Totaal	N	% van de isolaten resistent tegen n antibiotica (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

**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 (2007).

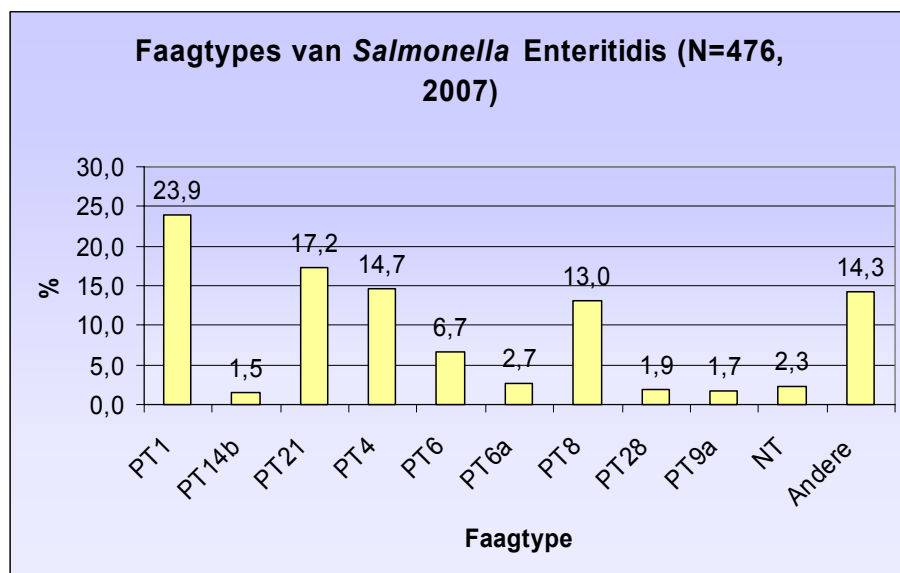
	Totaal	N	Amp	Amx	Ctx	Tet	Nal	Cip	Azy	Spe	Gen	Kan	Chl	Stp	Tmp	Sul	Stx
Enteritidis	987	85	5,0	0,0	0,8	3,2	6,9	0,0	ND	2,3	0,0	0,2	1,1	2,9	1,9	3,2	1,9
Typhimurium	2233	308	68,8	2,9	0,0	63,3	4,5	1,0	ND	42,5	0,0	2,3	32,8	61,7	13,6	66,2	12,7
Derby	64	64	6,2	0,0	0,0	15,4	3,1	0,0	ND	4,6	0,0	1,5	0,0	9,2	12,3	16,9	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*: Faagtypering

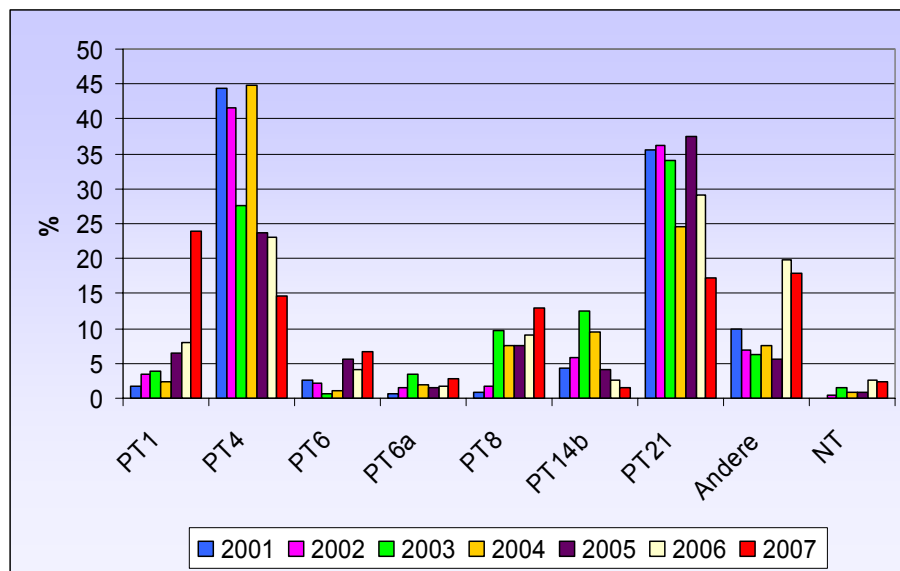
#### 3.1.10.1. *Salmonella* Enteritidis

In 2007 werden 48,2% (N=476) van de *Salmonella* Enteritidis isolaten gelysotypeerd. PT1 is voor de eerste keer in België het meest voorkomende faagtype (23,9%) dat werd geobserveerd bij de geteste isolaten van het serovar Enteritidis (Figuur 9). Het lysotype PT21 is het tweede meest voorkomende faagtype (17,2%), gevolgd door PT4 (14,7%) en PT8 (13,0%). Het voorkomen van PT4 en PT21 vermindert dus met ongeveer 40 tot 50% in vergelijking met het jaar 2004.

**Figuur 9.** *Salmonella* Enteritidis: Verdeling van de verschillende lysotypes in 2007 (N=476). 48,2% 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 2001-2007.

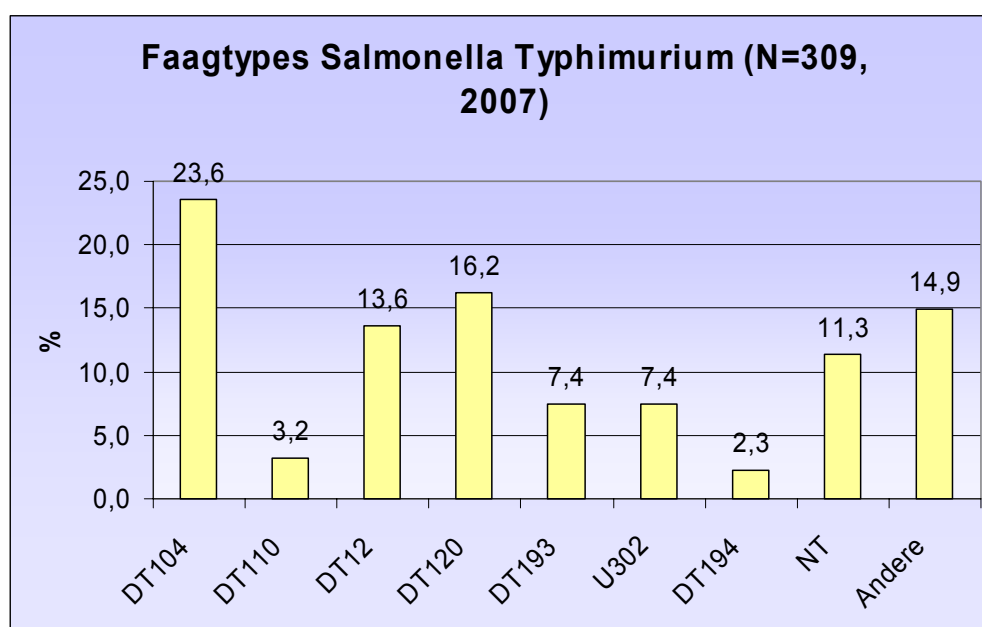


### 3.1.10.2. *Salmonella* Typhimurium

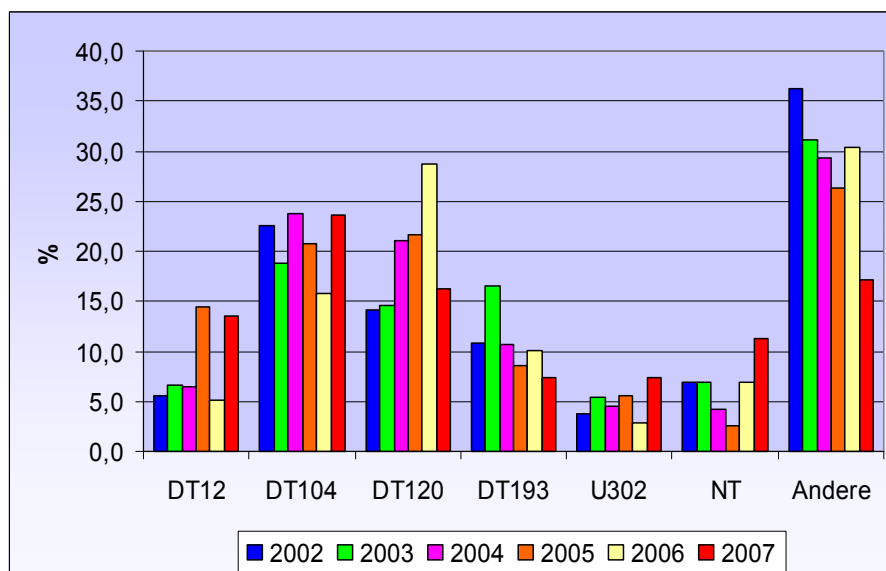
Tijdens 2007 was bij *Salmonella* Typhimurium (N=309) het lysotype DT104 het belangrijkste (23,6%) (Fig. 11). Het lysotype DT104 stijgt in vergelijking met 2006 (Fig.12). Binnen dit lysotype was 76% resistent tegen ampicilline, chloramfenicol, streptomycine, sulfonamides en tetracycline: resistentie type [R-type] ACSSuT (met of zonder extra resistenties).

De andere voorkomende lysotypes zijn DT12 (13,6%), DT193 (7,4%) en U302 (7,4%) welke verwant is met DT104 (Figuur 11). Bij DT120 was 11,8% van de isolaten gevoelig aan al de geteste antibiotica en vertoonde 83,3% van de isolaten een multiresistentie. Bij DT193 waren 87,5% van de isolaten resistent tegen minstens 1 antibioticum.

**Figuur 11.** *Salmonella* Typhimurium: Verdeling van de faagtypes in 2007 (N=309). 13,8% van de *Salmonella* Typhimurium stammen werden gelysotypeerd. NT= Niet typeerbaar; "Andere" bevat naast de gekende lysotypes ook de niet conforme faagtypes (RDNC).



**Figuur 12.** *Salmonella* Typhimurium: Verdeling van de belangrijkste faagtypes tijdens de periode 2002 tot 2007.



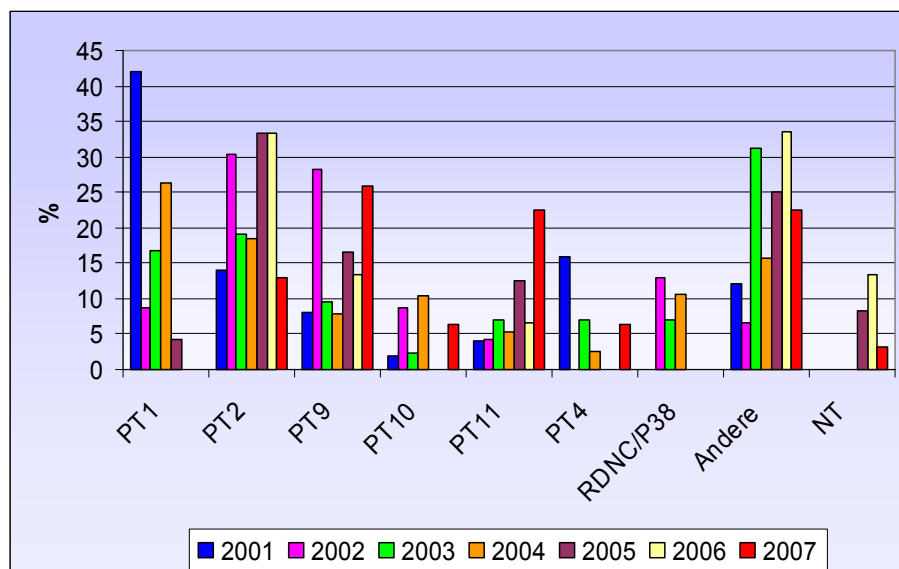
### 3.1.10.3. *Salmonella* Hadar

In 2007 waren de belangrijkste faagtypes voor het serotype Hadar (N=31; Figuur 13) PT9 (25,8%) gevolgd door PT11 (22,6%) en PT2 (12,9%).

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 continue aanwezigheid van lysotypes PT2, PT9 en PT11.

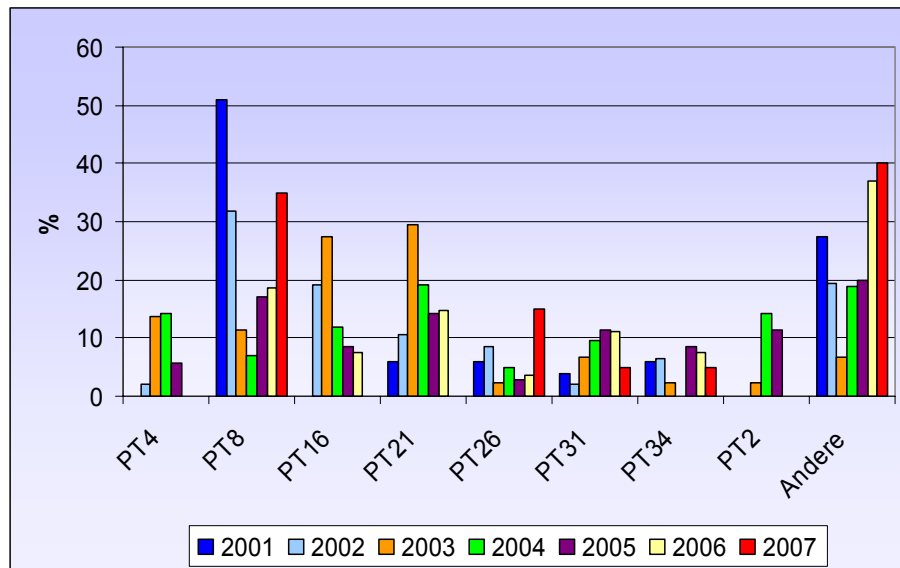
**Figuur 13.** *Salmonella* Hadar: Verdeling van de belangrijkste faagtypes tijdens de periode 2001-2007. In 2007 werden 75,6 % van de *Salmonella* Hadar stammen getest. NT= niet typeerbaar; "Andere" bevat naast de gekende lysotypes ook de niet conforme faagtypes (RDNC).



### 3.1.10.4. *Salmonella* Virchow

Voor het serotype Virchow (N=20, Figuur 14) is het lysotype PT8 het meest voorkomend (35%), gevolgd door PT19 (20%, 4 van de 20 geteste gevallen). De lysotypes PT21, PT2 en PT16 zijn verdwenen. Het lysotype PT4, dat voor het eerst geïsoleerd werd in 2002 en dat werd geassocieerd met een resistentie tegen cefalosporines van derde generatie, is sinds 2006 verdwenen.

**Figuur 14.** *Salmonella* Virchow: Verdeling van de faagtypes tijdens de periode 2001-2007. In 2007 werden 71,4 % van de *Salmonella* Virchow stammen getest. NT= niet typeerbaar; "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 2007 werden door 91 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 2007 werden 361 *Shigella* stammen getypeerd door het referentiecentrum. Het merendeel van de stammen (99,2%) waren afkomstig uit faecesstalen. De aard van de andere stalen staat vermeld in Tabel 15.

In 2007 werden 27 stammen opgestuurd voor serotypering die niet als *Shigella* werden geïdentificeerd: deze werden afgezonderd op basis van biochemische reacties (Kligler-Hajna, urease...) en/of door afwezigheid van agglutinatie bij serotypering. Enkele van deze stammen werden geïdentificeerd en gaven meestal *Escherichia coli* (4) als resultaat.

**Tabel 15.** *Shigella*: aard van het specimen (N=361, 2007).

	N	%
Faeces	358	99,2
Bloed	2	0,6
Urine	1	0,3
<b>Totaal</b>	<b>361</b>	<b>100</b>



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

**Tabel 16.** *Shigella*: verdeling per serotype (N=361, 2007).

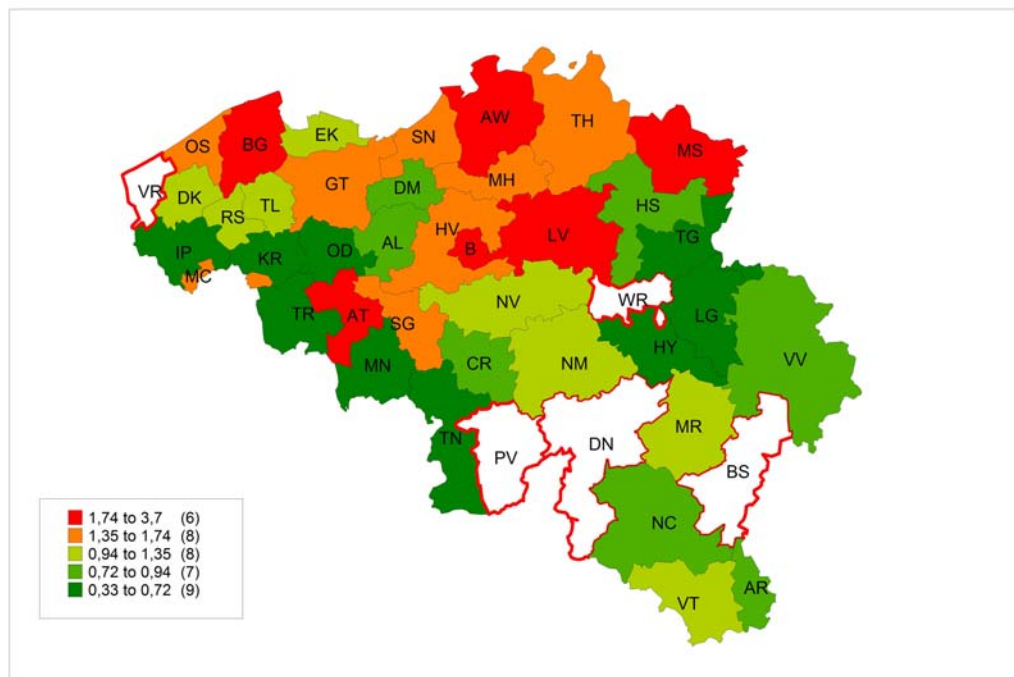
Serotype	N	%
<i>Shigella dysenteriae</i> :	<b>8</b>	<b>2,2</b>
2	2	
12	6	
<i>Shigella flexneri</i> :	<b>90</b>	<b>24,9</b>
1a	1	
1b	8	
2 b	5	
2a	20	
3a	25	
3b	2	
4	5	
6	16	
y	3	
Niet typeerbaar	5	
<i>Shigella boydii</i> :	<b>20</b>	<b>5,5</b>
1	1	
2	8	
4	5	
8	1	
9	1	
14	1	
18	1	
Niet typeerbaar	2	
<i>Shigella sonnei</i> :	<b>242</b>	<b>67,0</b>
<i>Shigella sp</i> ;	<b>1</b>	<b>0,3</b>
<b>Totaal</b>	<b>361</b>	<b>100</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 2007.

In 2007 lag in de arrondissementen Brugge, Antwerpen, Ath, Leuven, Brussel en Maaseik de incidentiegraad, voor alle serotypes inbegrepen, tussen 1,7 en 3,7 gevallen/100.000 inwoners.

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

### 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 (36.0%) (Tabel 17).

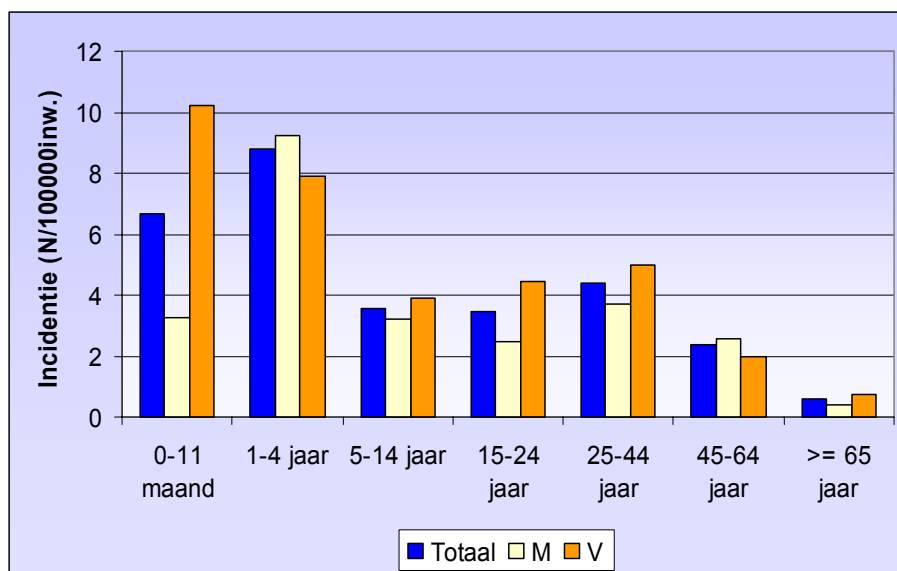
De incidentie is echter het hoogst voor de leeftijdscategorie van 1 tot 4 jaar (Figuur 16).

**Tabel 17.** *Shigella*: verdeling van de gevallen per leeftijdscategorie en per sex (N=361, 2007).

Leeftijd	Totaal	M	V	ND	SR
< 1 jaar	8	2	6	0	0,33
1 tot 4 jaar	41	22	18	1	1,22
5 tot 14 jaar	43	20	23	0	0,87
15 tot 24 jaar	44	16	28	0	0,57
25 tot 44 jaar	130	55	73	2	0,75
45 tot 64 jaar	64	35	27	2	1,30
≥ 65 jaar	11	3	8	0	0,38
Onbekend	20	6	12	2	0,5
Totaal	361	159	195	7	

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

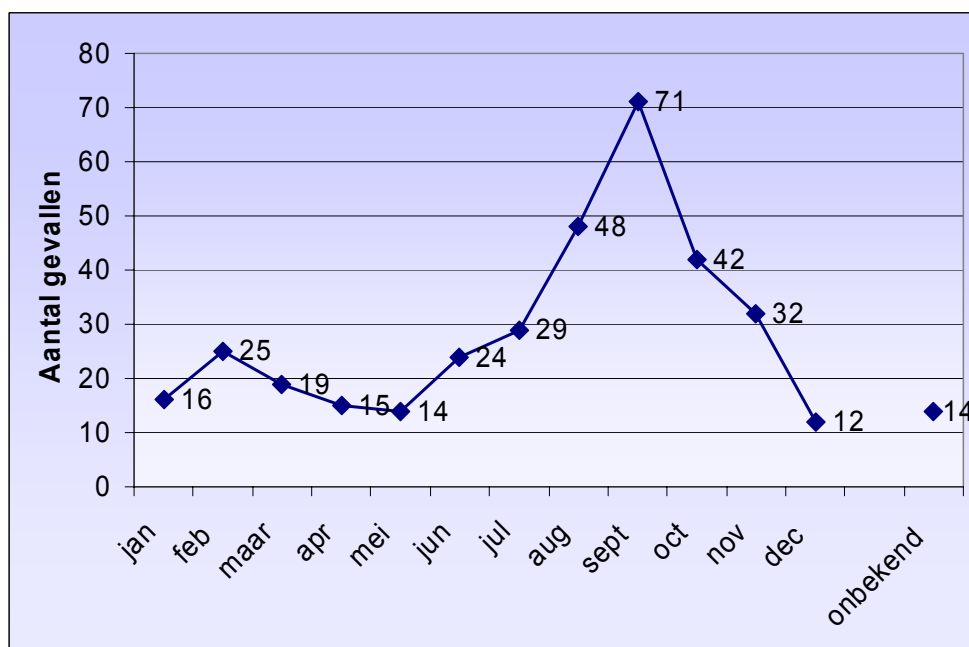
**Figuur 16.** Verdeling en incidentie per leeftijd (N/100.000; 2007).



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

De seizoensverdeling van de shigellose gevallen wordt weergegeven in Figuur 17. De piekperiode is september met 71 bevestigde gevallen (9 *S. flexneri*, 2 *S. dysenteriae*, 2 *S. boydii* en 58 *S. sonnei*).

**Figuur 17.** *Shigella*: Verdeling per maand (N=361, 2007).



### 3.2.7. *Shigella*: Tendens (1992-2007)

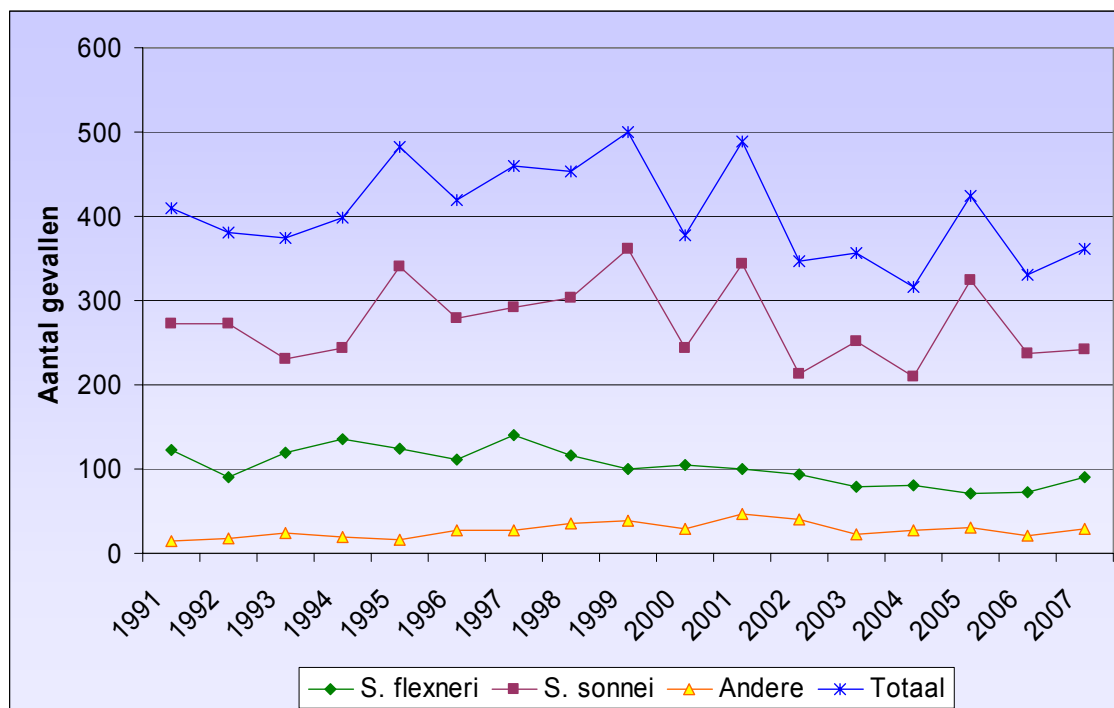
Het totale aantal shigellose gevallen is relatief stabiel gebleven tijdens de periode 1992–1994 (tussen 375 en 398 gevallen). Vervolgens werd er een verhoging van shigellose waargenomen tot in 1999 (tot 500 gevallen in 1999).

Vanaf 2002 tot 2004, is het totale aantal shigellosen teruggevallen tot onder de 400 gevallen per jaar. In 2005 werd een lichte stijging van het aantal shigellosen waargenomen (425 gevallen). In 2007 daalt net zoals in 2006 het aantal shigellosen weer onder de 400 gevallen per jaar. Deze variaties zijn hoofdzakelijk te wijten aan de schommelingen van het aantal *Shigella sonnei* alsook aan de daling van *Shigella flexneri* met 140 gevallen in 1997 tot 72 gevallen in 2006 en 90 gevallen in 2007 (Tabel 18, Figuur 18).

**Tabel 18.** *Shigella*: Evolutie van de 4 species tijdens de periode 1992-2007 (Aantal gevallen/jaar).

	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. autoagglutinatief							2	2	6	23	1	2		1		1
<b>Totaal</b>	<b>380</b>	<b>375</b>	<b>398</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>

**Figuur 18.** *Shigella*: evolutie sinds 1991. (Aantal gevallen/jaar).



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

Bij 2,22% (N=8) van de shigellose gevallen was er een associatie met een andere pathogene kiem.

**Tabel 19.** *Shigella*: associatie met andere pathogene stammen (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
<b>Totaal</b>				<b>8</b>

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

In 14,4% 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=52; 2007).

3	<i>Shigella boydii</i>	1	<i>Shigella boydii</i> 1	1	Marokko
		1	<i>Shigella boydii</i> 2	1	Congo
		1	<i>Shigella boydii</i> 4	1	Marokko
	<i>Shigella</i>				
2	<i>dysenteriae</i>	2	<i>Shigella dysenteriae</i> 12	1	Mali
				1	India
17	<i>Shigella flexneri</i>	3	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	Ethiopië
				2	Egypte
		5	<i>Shigella flexneri</i> 3a	1	Kenia
				1	India
				1	Ethiopië
				1	Kameroen
				1	Cambodja
		8	<i>Shigella flexneri</i> 6	1	Peru
				1	Marokko
				3	India
				1	Congo
				1	Colombia
				1	Bolivië
		1	<i>Shigella flexneri</i> polyvalent	1	Egypte
30	<i>Shigella sonnei</i>	30	<i>Shigella sonnei</i>	1	Venezuela
				2	Peru
				2	Nigeria
				8	Marokko
				2	Mali
				3	India
				1	Ethiopië
				7	Egypte
				1	Congo
				3	Afrika
<b>Totaal</b>				<b>52</b>	

### 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</sup>. De behandeling van een shigellose bestaat uit een rehydratatie 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 of fluoroquinolonen<sup>17,18,19</sup>.

Als gevolg 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 dit jaar houdt het NRSS op regelmatige basis toezicht op de gevoeligheid van de geïsoleerde stammen voor antimicrobiële agentia.

In 2007 werden een totaal van 120 (van de 361) *Shigella* stammen, met name 73 *S. sonnei*, 26 *S. flexneri*, 8 *S. dysenteriae* en 13 *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 aan azythromycine werd eveneens getest.

**Belangrijke punten:** Voor 1 *Shigella sonnei* stam werd een volledige resistentie tegen cefotaxime gedetecteerd m.b.v. de diffusiemethode.

Al de *Shigella sonnei* stammen (behalve 5) zijn resistent tegen minstens 2 antibiotica. 89,0% 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* en *dysenteriae* (2007).

Serotype	N	n	% resistente stammen tegen n antibiotica (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

**Tabel 22.** De frequentie van antibioticaresistentie tegen elk getest antibioticum voor *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* en *dysenteriae* (2007).

Serotype	N	% resistente stammen												
		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

## 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.AD. 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.



**Verantwoordelijk van de NRC**  
Dr. S. Bertrand  
T + 32 2 642 50 82  
F + 32 2 642 52 40  
[sbertrand@iph.fgov.be](mailto:sbertrand@iph.fgov.be) | [www.iph.fgov.be/bacterio](http://www.iph.fgov.be/bacterio)

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

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

[info@iph.fgov.be](mailto:info@iph.fgov.be) | [www.iph.fgov.be](http://www.iph.fgov.be)



**DEPARTEMENT MICROBIOLOGIE  
AFDELING BACTERIOLOGIE**

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

