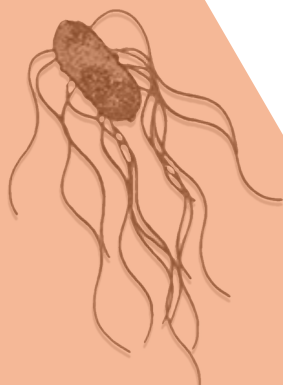


2011

JAARVERSLAG

Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella*



Salmonella en *Shigella* stammen
afgezonderd in België in 2011

***Salmonella en Shigella* stammen gerapporteerd tijdens 2011 in België**

RAPPORT 2011

OD Besmettelijke en
overdraagbare ziekten
Bacteriële Ziekten

J. Wytsmanstraat 14
1050 Brussel | België

www.wiv-isp.be



Bacteriële Ziekten | september 2012 | Brussel, België

Intern referentienummer: CNRSS 2012

Depotnummer: D/2012/2505/30

Auteurs

Opgemaakt door Dr. Sc. S. Bertrand, Dr. R. Vanhoof en Dr. W. Mattheus

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

Met de externe medewerking van C. Wildemauwe (Eenheid voor Lysotypie van het NRCSS)

Tel: +32 642 50 82

Fax: +32 642 52 40

e-mail: sophie.bertrand@wiv-isp.be

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

Financiering: FOD Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu - Gemeenschappen





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, meewerken aan het toezicht op deze pathogenen.

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



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	7
2.1. Definitie van een geval	7
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. Gevoelgebheidsbepaling voor antibiotica	8
2.6. Faagtyperingen	9
3. Resultaten	10
3.1. <i>Salmonella</i> 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	14
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 (1989-2009)	22
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Resistentie tegen antibiotica	24
3.1.11. <i>Salmonella</i> : Faagtypering	28
3.2. <i>Shigella</i>	33
3.2.1. <i>Shigella</i> : Verzameling isolaten	33
3.2.2. <i>Shigella</i> : Stammen en oorsprong	33
3.2.3. <i>Shigella</i> : Verdeling per serotype	34
3.2.4. <i>Shigella</i> : Verdeling en incidentie per arrondissement	35
3.2.5. <i>Shigella</i> : Verdeling per leeftijdsgroep en geslacht	35
3.2.6. <i>Shigella</i> : Isolatie per seizoen	37
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendens (1994-2009)	37
3.2.8. <i>Shigella</i> : Associatie met andere pathogene stammen	38
3.2.9. <i>Shigella</i> : Na verblijf in het buitenland	39
3.2.10. Resistentie tegen antibiotica	40
Referenties	41



HOOFPUNTEN VOOR DE HUMANE *SALMONELLA* STAMMEN

- In 2011 werden in België **3231 humane *Salmonella* stammen** door het NRSS geïnventariseerd.
- **Het aantal salmonellosen daalde lichtjes t.o.v. het vorige jaar.**
- Enteritidis was het tweede meest voorkomende serovar (14,89% van de stammen), na Typhimurium (62,83% van de stammen).
- **De serovars Typhimurium en Hadar vertoonden een verhoogde antibiotica-resistentiegraad:** multiresistentie (≥ 4 antibiotica) werd waargenomen in respectievelijk 46,9 en 50% van de gevallen. In tegenstelling hiermee was de overgrote meerderheid van de geteste isolaten van het serovar Enteritidis (93,1%), gevoelig voor al de geteste antibiotica.
- Slechts 7,9% van de isolaten van het serovar Typhimurium behoorde tot het lysotype DT104 waarvan 75% het R-type ACSSuT (resistent tegen Amp, Chl, Str, Sul en Tmp) vertoonde (met of zonder bijkomende resistenties).

HOOFPUNTEN VOOR DE *SHIGELLA* STAMMEN

- In 2011 werden in België **353 *Shigella* stammen** geïnventariseerd door het NRSS.
- ***Shigella sonnei* vertegenwoordigde 74,2% van de gevallen.**
- 90,8% van de isolaten van *S. sonnei* was resistent tegen co-trimoxazole (associatie van trimethoprim-sulfamethoxazole).



1. Inleiding

1.1. Doelstelling

De belangrijkste opdracht van het Nationaal Referentiecentrum voor *Salmonella* en *Shigella* (NRCSS) 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 epidemiologische toezicht wordt vervolledigd door de lysotypering van de belangrijkste serotypes.

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 dat maandelijks een lijst van het NRSS ontvangt met de bevestigde humane infecties met *Salmonella* en *Shigella*. Deze gegevens worden vervolgens overgebracht op het netwerk Foodborne and Water Diseases¹ (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.

Wanneer er een epidemie vermoedt 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 ten gunste van de volksgezondheid en voor de bescherming van de consument te evalueren

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 band 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 al vastgestelde antigenische kenmerken dienen eveneens vermeld te worden. 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 formules van de *Salmonella* serovars (2007) 9^e uitgave².

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 combinatie van somatische O-antigenen, flagellaire H-antigenen en oppervlakte-antigenen (Vi) volgens het schema van Kauffmann en White³. 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; bij uitputting van de letters 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 van O-groepen

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

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 differentiëren⁴.

2.5. Gevoeligheidsbepaling voor antibiotica

In 2011 werd de antibioticagevoeligheid van humane *Salmonella* stammen getest voor de 6 belangrijkste serovars volgens de steekproef voorgesteld in Tabel 2. Daarenboven werden ook alle stammen van de meest invasieve *Salmonella* serovars (vb.: Typhi, Paratyphi) onderzocht alsook stammen van de *Salmonella* serovars waarvan, volgens de literatuur, de antibiotica resistenties moeten opgevolgd worden (vb.: Infantis en Newport).

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 door middel van de diffusiemethode volgens Kirby-Bauer, aanbevolen door de CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)^{5,6}, voor al de geselecteerde *Salmonella* serovars en voor de *Salmonella* Enteritidis stammen die een resistentie vertoonden tegen één van de 4 antibiotica gebruikt in de eerste screening.

Tabel 2. Schema van de steekproef voor de gevoeligheidsbepalingen in 2011

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 werd de minimale inhibitorische concentratie (MIC) gemeten met behulp van de Etest®. Indien de MIC voor ciprofloxacin en cefotaxime respectievelijk ≥ 4 µg/ml en ≥ 64 µg/ml is, worden de isolaten als resistent beschouwd; Ze worden als intermediair beschouwd indien de MIC respectievelijk gelijk is aan 2 µg/ml



en tussen 16-32 µg/ml ligt en als gevoelig indien de MIC ≤ 1 µg/ml en ≤ 8 µg/ml is. De kritische waarde van een verminderde gevoeligheid voor ciprofloxacin (CIP_{lowR}) is ≥ 0.125 µg/ml^{7,8}.

2.6. Faagtyperingen

De lysotyperingen werden uitgevoerd door de eenheid voor lysotypering van het NRCSS volgens de aanbevelingen van het PHLS (Public Health Laboratory Service-London)⁹.

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

Tabel 3. Schema van de stammeselectie voor IFaagtypering

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 2011 typeerde het Referentiecentrum humane *Salmonella* isolaten in opdracht van 149 laboratoria. Het gemiddelde aantal opgestuurde isolaten naar het Referentiecentrum per laboratorium bedroeg 23,4 per jaar.

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

In 2011 werden 3231 humane *Salmonella* stammen ontvangen door het NRSS. Dit is een daling van 66,1 % en 34,28% ten opzichte van 2004 en 2005 toen er respectievelijk 9543 en 4916 stammen werden geïsoleerd. Deze daling was vooral te wijten aan de daling van het serovar Enteritidis (-92,1% ten opzichte van 2004 en -78,4% ten opzichte van 2005).

In 2011 waren er 481 *Salmonella* Enteritidis stammen. Het merendeel van de *Salmonella* stammen (94,8%) werd geïsoleerd uit faeces. De oorsprong van de overige 5,2% wordt weergegeven in Tabel 4.

Tabel 4. *Salmonella*: Oorsprong van isolatie (N=3231)

	N	%
Faeces	3063	94,80
Bloed	71	2,20
Urine	31	0,96
Andere	27	0,84
Faeces + bloed	14	0,43
Peritoneaal vocht	2	0,06
Faeces + urine + bloed	1	0,03
Bronchiaal vocht	1	0,03
Abdominaal vocht	1	0,03
Redon vocht	1	0,03

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

In 2011 waren 60 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 2011 behoorde het merendeel van de stammen (68,12%) tot serogroep O4 (B), welke de belangrijkste is. Het waren hoofdzakelijk *S. Typhimurium* stammen (N=2030), die 92,23% van de serogroep O4 (B) vertegenwoordigden (Tabel 6). Dit serotype werd gevolgd door Derby (N=31) en door Stanley (N=19). De salmonella's van groep O9, 12 (D1) vertegenwoordigden 17,15% van al de salmonella's van humane oorsprong. Het belangrijkste serovar van deze groep was Enteritidis (N=481). De 5 meest voorkomende serovars behorende tot de groep O7 en O8 (C1, C2, C3) waren Infantis (N=32), Kentucky (N=35), Newport (N=26), Oranienburg (N=17) en Rissen (N=17). Tabel 5 geeft de relatieve frequentie van de belangrijkste serovars in 2011 weer. De relatieve frequentie van de 10 voornaamste *Salmonella* serovars voor 2011 wordt in Figuur 1 weergegeven.

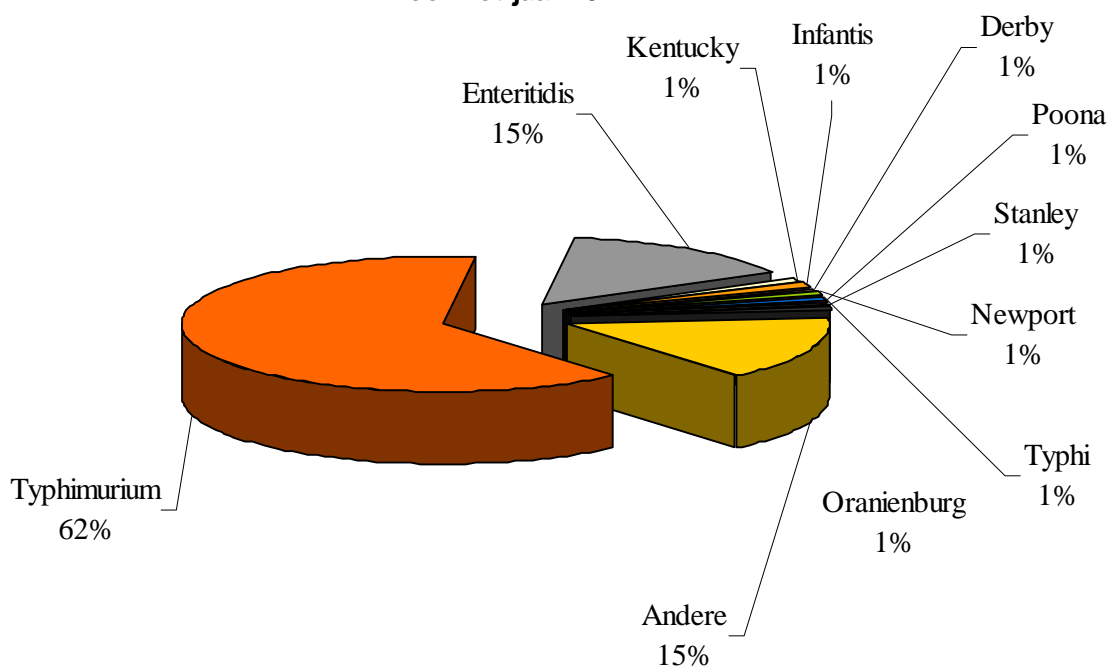


Tabel 5. *Salmonella* van humane oorsprong: De voornaamste serovars in 2011

Serovar	N	%
Typhimurium	2030	62,83
Enteritidis	481	14,89
Kentucky	35	1,08
Infantis	32	0,99
Derby	31	0,96
Newport	26	0,80
Typhi	25	0,77
Poona	19	0,59
Stanley	19	0,59
Oranienburg	17	0,53
Rissen	17	0,53
Andere	499	15,44
Totaal	3231	100

Figuur 1.

De 10 voornaamste serovars van *Salmonella* van humane oorsprong voor het jaar 2011





Tabel 6. Salmonella van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N = 3231; 2011)

Salmonella van humane oorsprong

Aantal stammen in 2011

3231

O:2(A)		
Serovar	Aantal	%
Paratyphi A	6	0,19
Totaal	6	0,19

O:4(B)		
Serovar	Aantal	%
Typhimurium	1473	45,59
Typhimurium var. Copenhagen	389	12,04
Typhimurium var. Copenhagen [4:i:-]	100	3,10
Typhimurium [4,5:i:-]	68	2,10
Derby	31	0,96
Stanley	19	0,59
Brandenburg	17	0,53
Saintpaul	15	0,46
Paratyphi B var. Java	14	0,43
Agona	9	0,28
4:b:-	8	0,25
Indiana	7	0,22
4,5:-:-	6	0,19
4,5:b:-	6	0,19
4:-:1,2	5	0,15
Sandiego	5	0,15
Paratyphi B	5	0,15
Stanleyville	4	0,12
4,5:-:1,2	2	0,06
4:-:-	2	0,06
Heidelberg	2	0,06
Bispebjerg	2	0,06
Kingston	2	0,06
Banana	1	0,03
4:i:-	1	0,03
4,5:e,h:-	1	0,03
4:d:-	1	0,03
Haifa	1	0,03
Wien	1	0,03
Coeln	1	0,03
Brancaster	1	0,03
Bredeney	1	0,03
Chester	1	0,03
Totaal	2201	68,12

O:7 (C1)		
Serovar	Aantal	%
Infantis	32	0,99
Oranienburg	17	0,53
Rissen	17	0,53
Virchow	14	0,43
Montevideo	13	0,40
7:r:-	12	0,37
Tennessee	12	0,37
Livingstone	12	0,37
Thompson	8	0,25
Braenderup	8	0,25
Concord	4	0,12
Ohio	3	0,09
Bareilly	2	0,06
Potsdam	1	0,03
Oslo	1	0,03
Oritamerin	1	0,03
Papua	1	0,03
7:-:-	1	0,03
7:d:-	1	0,03
6,7:z4,z23:-	1	0,03
Oakland	1	0,03
7:-:1,5	1	0,03
Strathcona	1	0,03
Choleraesuis	1	0,03
Colindale	1	0,03
Mbandaka	1	0,03
Larochelle	1	0,03
Totaal	168	5,20

O:3,10 (E1)		
Serovar	Aantal	%
Anatum	3	0,09
Give	2	0,06
Weltevreden	2	0,06
London	2	0,06
Meleagridis	2	0,06
Amsterdam	1	0,03
Muenster	1	0,03
Totaal	13	0,40



Tabel 6 (Vervolg1). *Salmonella* van humane oorsprong: verdeling per serogroep (N = 3231; 2011)

O:8(C2-C3)		
Serovar	Aantal	%
Kentucky	35	1,08
Newport	26	0,80
Litchfield	15	0,46
Bovismorbificans	13	0,40
Corvallis	13	0,40
Kottbus	9	0,28
Muenchen	8	0,25
Hadar	8	0,25
Goldcoast	6	0,19
6,8:-:-	2	0,06
Bardo	2	0,06
Blockley	2	0,06
8,20:i:-	1	0,03
8,20:-:-	1	0,03
Pakistan	1	0,03
Albany	1	0,03
6,8:d:-	1	0,03
6,8:e,h:-	1	0,03
Ferruch	1	0,03
Bonariensis	1	0,03
Brunei	1	0,03
Glostrup	1	0,03
Manhattan	1	0,03
Totaal	150	4,61
O:9 (D1)		
Serovar	Aantal	%
Enteritidis	481	14,89
Typhi	25	0,77
Dublin	16	0,50
Panama	10	0,31
Durban	5	0,15
Napoli	4	0,12
Eastbourne	3	0,09
9:-:-	2	0,06
Kapemba	2	0,06
9:-:e,n,x	1	0,03
9:-:1,5	1	0,03
9:a:-	1	0,03
9:eh:e,n,x	1	0,03
Itami	1	0,03
Miami	1	0,03
Totaal	554	17,15
Niet geïnclasserd		
Serovar	Aantal	%
species	9	0,28
Totaal	9	0,28

O:1,3,19 (E4)		
Serovar	Aantal	%
Senftenberg	6	0,19
3,19:-:-	1	0,03
3,19:b:-	1	0,03
Totaal	8	0,25
O:11(F)		
Serovar	Aantal	%
Veneziana	2	0,06
Rubislaw	1	0,03
11:k:-	1	0,03
Kisarawe	1	0,03
Totaal	5	0,15
O:13 (G)		
Serovar	Aantal	%
Poona	19	0,59
Teitelkebir	4	0,12
Durham	3	0,09
Ajiobo	1	0,03
13,23:-:-	1	0,03
Havana	1	0,03
Totaal	29	0,90
O:16(I)		
Serovar	Aantal	%
Saphra	1	0,03
Gaminara	1	0,03
Totaal	2	0,06
O:17(J)		
Serovar	Aantal	%
Carmel	6	0,19
Matadi	2	0,06
Totaal	8	0,25
O:21 (L)		
Serovar	Aantal	%
Il 21:g,t	3	0,09
Minnesota	3	0,09
Totaal	6	0,19
O:28 (M)		
Serovar	Aantal	%
Pomona	7	0,22
Cotham	2	0,06
Umbilo	2	0,06
28:-:-	1	0,03
Nima	1	0,03
Totaal	13	0,40



Tabel 6 (Vervolg2). *Salmonella van humane oorsprong:: verdeling per serogroep (N = 3231; 2011)*

O:30 (N)		
Serovar	Aantal	%
Urbana	6	0,19
30:-:-	4	0,12
II 30:I,z28:z6	1	0,03
Totaal	11	0,34

O:35 (O)		
Serovar	Aantal	%
Adelaide	6	0,19
Monschau	2	0,06
Ebrie	1	0,03
Totaal	9	0,28

O:38 (P)		
Serovar	Aantal	%
Inverness	1	0,03
Lansing	1	0,03
Totaal	2	0,06

O:39 (Q)		
Serovar	Aantal	%
39:i:-	1	0,03
Wandsworth	1	0,03
Totaal	2	0,06

O:40 (R)		
Serovar	Aantal	%
Tilene	1	0,03
40:-:-	1	0,03
Johannesburg	1	0,03
Totaal	3	0,09

O:41 (S)		
Serovar	Aantal	%
IIIa 41:Z4,Z23:-	3	0,09
Waycross	2	0,06
II 41:-:-	1	0,03
Totaal	6	0,19

O:42 (T)		
Serovar	Aantal	%
42:-:-	1	0,03
IIIb 42:k:-	1	0,03
Totaal	2	0,06

O:43 (U)		
Serovar	Aantal	%
Mbao	1	0,03
Totaal	1	0,03

O:44 (V)		
Serovar	Aantal	%
IV 44:z4,z23	1	0,03
Kua	1	0,03
Totaal	2	0,06

O:45 (W)		
Serovar	Aantal	%
Apapa	1	0,03
45:z:-	1	0,03
Dugbe	1	0,03
Totaal	3	0,09

O:47 (X)		
Serovar	Aantal	%
IIIb 47:k:z35	2	0,06
Totaal	2	0,06

O:48 (Y)		
Serovar	Aantal	%
III b 48:i:z	2	0,06
IIIb 48:i:z61	2	0,06
IV 48:Z4,Z32:-	1	0,03
IIIb 48:i:-	1	0,03
IIIb 48:z:-	1	0,03
IIIb 48:z52:z	1	0,03
Totaal	8	0,25

O:50 (Z)		
Serovar	Aantal	%
IIIb 50:-:-	1	0,03
IIIb 50:k:z	1	0,03
II 50:b:Z6	1	0,03
Totaal	3	0,09

O:58		
Serovar	Aantal	%
II 58:I,z13,z28:z6	1	0,03
Totaal	1	0,03

O:60		
Serovar	Aantal	%
IIIb 60:z52:z53	1	0,03
Totaal	1	0,03

O:61		
Serovar	Aantal	%
IIIb 60:z52:z53	1	0,03
Totaal	1	0,03



3.1.4. *Salmonella*: Verdeling en incidentie per arrondissement

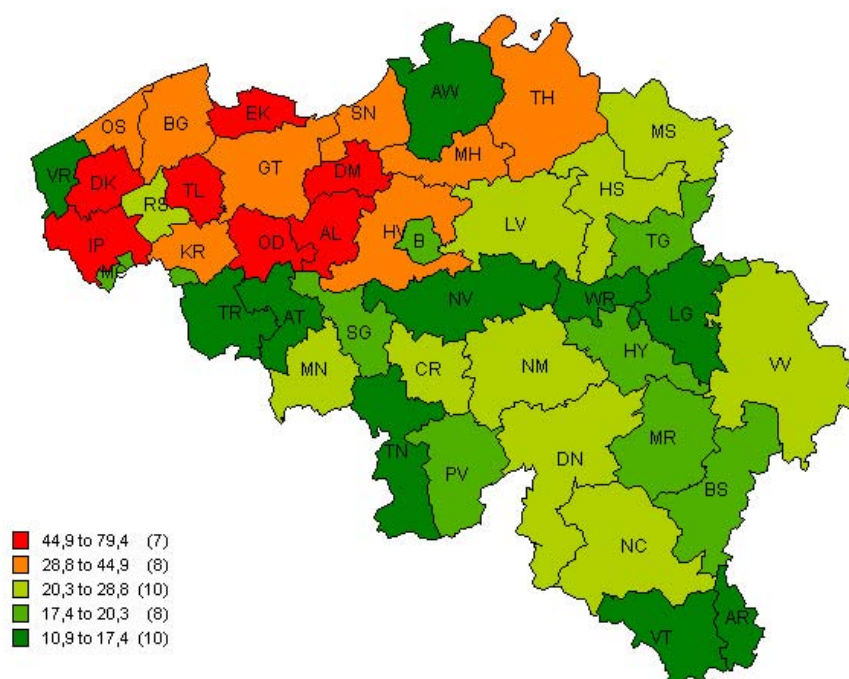
De Figuren 2, 3 en 4 geven een overzicht van de incidentie van *Salmonella* (N/100.000 inwoners) per arrondissement voor respectievelijk alle *Salmonella* serovars, *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium (met inbegrip van de variant Copenhagen) voor het jaar 2011.

In 2011 lag, voor alle serotypes, de incidentiegraad tussen 44,9 en 79,4 gevallen/100.000 inwoners in de arrondissementen Eeklo, Tielt, Ieper, Oudenaarde, Aalst en Diksmuide. Hierop volgden de arrondissementen Turnhout, Kortrijk, Halle-Vilvoorde, Mechelen, Brugge, Oostende, Gent en St. Niklaas met een incidentiegraad tussen 28,8 en 44,9 gevallen/100.000 inwoners.

Wat *Salmonella* Enteritidis betreft, hadden de arrondissementen Turnhout, Leuven, Diksmuide, Hasselt, Maaseik, Aalst en Tongeren de hoogste incidentiegraad (tussen 6,58 en 10,83 gevallen/100.000 inwoners).

Infecties veroorzaakt door *Salmonella* Typhimurium waren vooral beperkt tot de arrondissementen Tielt, Oudenaarde, Diksmuide, Dendermonde, Aalst, Brugge en Eeklo met een incidentiegraad tussen 35,1 en 68,4 gevallen/100.000 inwoners.

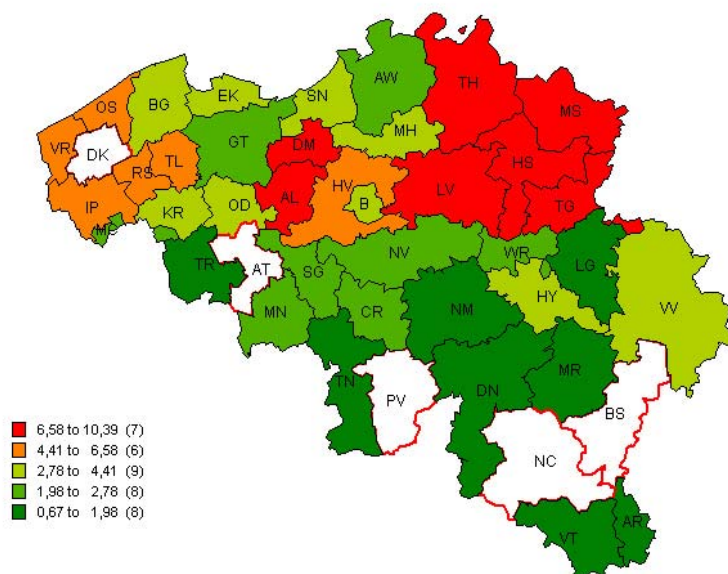
Figuur 2. Incidentie van humane *Salmonella* (alle serovars samen) per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2011)



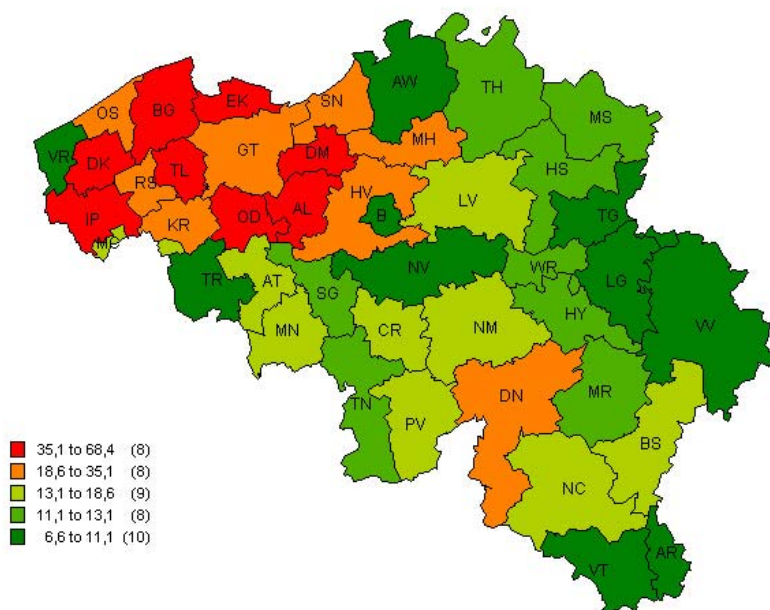
AL: Aalst, AR: Arlon, AT: Ath, AW: Antwerpen, B: Bruxelles, BG: Brugge, BS: Bastogne, CR: Charleroi, DK: Diksmuide, DM: Dendermonde, DN: Dinant, , EK: Eeklo, GT: Gent, HS: Hasselt, HV: Halle-Vilvoorde, HY: Huy, IP: Ieper, KR: Kortrijk, LG: Liège, LV: Leuven, MC: Mouscron, MH: Mechelen, MN: Mons, MR: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



Figuur 3. Incidentie van humane *Salmonella Enteritidis* per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2011)



Figuur 4. Incidentie van humane *Salmonella Typhimurium* per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2011)





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

De hoogste incidentie (*Tabel 7* en *Figuur 5*) van salmonellose, bevestigd na serotypering, vond men terug bij kinderen jonger dan 5 jaar (37,6% van de gevallen). Er waren geen belangrijke verschillen in de distributie tussen de mannelijke en vrouwelijke bevolking, behalve voor *S. Enteritidis* in de leeftijdsgroep ≥ 65 jaar (*Tabel 7*). Voor alle *Salmonella* samen vonden 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 vond men voor de leeftijdsgroep 0-14 jaar voor *Salmonella* Typhimurium een percentage dat 5,3 keer hoger lag dan dit van *Salmonella* Enteritidis.

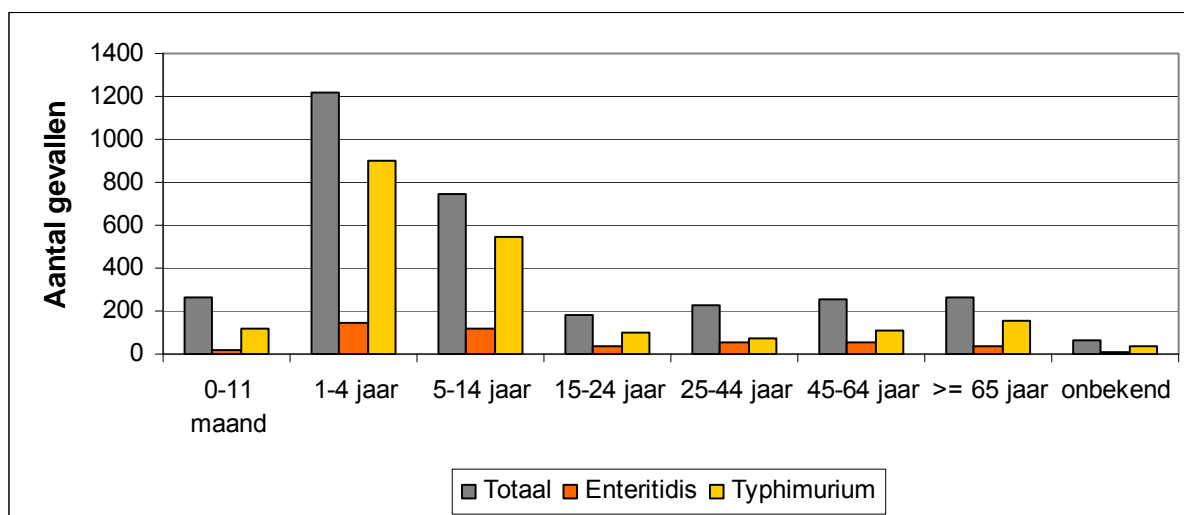
Het incidentieverschil dat de vorige jaren werd opgemerkt tussen *S. Enteritidis* en *S. Typhimurium* voor de leeftijdsgroep ouder dan 15 jaar is aan het verdwijnen (*Figuur 6*).

Tabel 7. Humane *Salmonella*: Verdeling van de types per leeftijd en per geslacht (2011)

Leeftijd	<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	268	142	122	1,2	22	13	9	1,4	120	59	60	1,0
1 tot 4 jaar	1217	596	613	1,0	149	74	75	1,0	899	440	451	1,0
5 to 14 jaar	746	368	376	1,0	122	61	61	1,0	541	264	275	1,0
15 tot 24 jaar	185	93	92	1,0	34	20	14	1,4	97	46	51	0,9
25 tot 44 jaar	230	118	112	1,1	52	26	26	1,0	77	38	39	1,0
45 tot 64 jaar	257	130	126	1,0	59	32	27	1,2	105	52	52	1,0
≥ 65 jaar	265	136	126	1,1	37	23	13	1,8	153	73	79	0,9
Onbekend	63	11	21	0,5	6	1	1	1,0	38	6	18	0,3
Totaal	3231	1594	1588	1,0	481	250	226	1,1	2030	978	1025	1,0

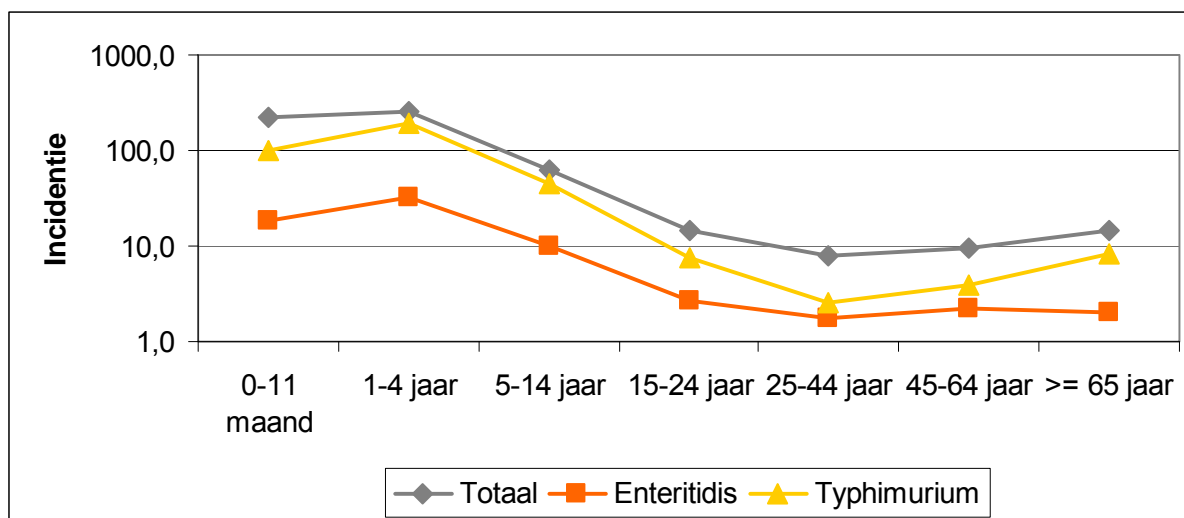
M: Mannen, V: Vrouwen, SR: sex ratio [M/V]

Figuur 5. *Salmonella* van menselijke oorsprong: Aantal gevallen per leeftijdsklasse (2011)





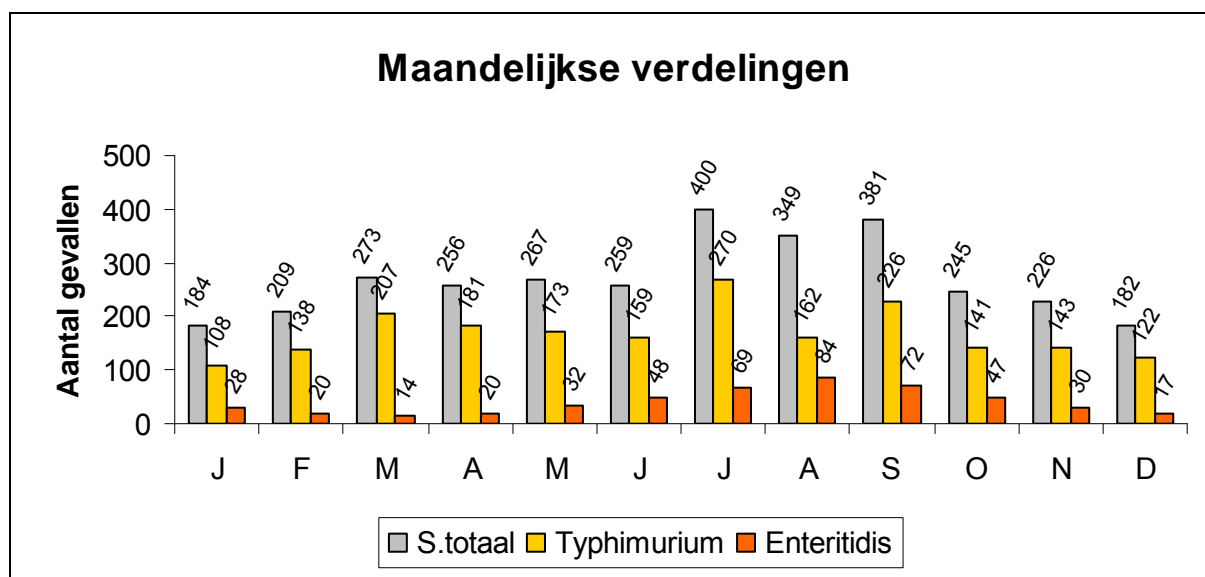
Figuur 6. *Salmonella* van menselijke oorsprong: Incidentie per leeftijdsklasse (N/100.000; 2011)



3.1.6. *Salmonella*: Seizoensgebonden voorkomen

Het aantal *Salmonella* infecties is sterk seizoensgebonden (Figuur 7). Gedurende de maanden januari tot juli werden tussen de 184 en 269 *Salmonella* isolaten per maand gerapporteerd. Vanaf de maand juli werd een verhoging van het aantal isolaten vastgesteld, wat overeenkomt met de seizoenspiek.

Figuur 7. *Salmonella* van menselijke oorsprong: Verdeling per maand (2011)





3.1.7. Salmonella: Bacteriëmie

In 2011 werden 85 *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 (71,8% van de gevallen) (Tabel 9). Van de meest invasieve serovars werden Typhi, Paratyphi A en Dublin¹⁰ teruggevonden. Van de andere serovars (bvb: Oslo) 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=85; 2011)

Serovar	Aantal bacteriëmie isolaten	% van het totaal aantal bacteriëmie isolaten	Totaal aantal ontvangen isolaten per serovar	% Bacteriëmie stammen t.o.v. totaal aantal
Typhi	17	20,0	25	68,0
Typhimurium	16	18,8	1473	1,1
Enteritidis	11	12,9	481	2,3
Dublin	7	8,2	16	43,8
Paratyphi A	6	7,1	6	100,0
Durban	4	4,7	5	80,0
Typhimurium var. Copenhagen	4	4,7	389	1,0
Paratyphi B	2	2,4	5	40,0
Sandiego	2	2,4	5	40,0
Virchow	2	2,4	14	14,3
4,5:-:-	1	1,2	6	16,7
4,5:b:-	1	1,2	6	16,7
45:z:-	1	1,2	1	100,0
7:r:-	1	1,2	12	8,3
9:-:1,5	1	1,2	1	100,0
Adelaide	1	1,2	6	16,7
Brandenburg	1	1,2	17	5,9
Derby	1	1,2	31	3,2
Kingston	1	1,2	2	50,0
Montevideo	1	1,2	13	7,7
Oslo	1	1,2	1	100,0
Poona	1	1,2	19	5,3
Senftenberg	1	1,2	6	16,7
Veneziana	1	1,2	2	50,0
Total	85	100,00		



3.1.8. *Salmonella*: Na verblijf in het buitenland

Bij minstens 2,3% van alle *Salmonella* infecties werd een recent verblijf in het buitenland vermeld. We merken op dat 50% van de Paratyphi A en 24% van de Typhi gevallen gesignaleerd werden als geïmporteerd (Tabel 10a en b). Vanuit Marokko zijn 9 geïmporteerde gevallen (waarvan 1 *S. Typhi* en 1 *S. Kentucky*) geteld.

Tabel 10. *Salmonella* na een verblijf in het buitenland (N=74, 2011)

a: per serovar

1	8,20:i:-	Tanzania	1	1	Saintpaul	Frankrijk	1
1	9:a:-	Guinee	1	1	Sandiego	Mexico	1
1	9:eh:e,n,x	Afrika	1	1	Saphra	Senegal	1
2	Agona	India	1	1	Schwarzengrund	Thailand	1
		Afrika	1	1	Senftenberg	Bolivia	1
1	Ajiobo	Senegal	1	1	Stanley	Thailand	1
1	Bonariensis	Cuba	1	1	Stanleyville	Burundi	1
1	Braenderup	Mexico	1	1	Telekebir	Afrika	1
1	Colindale	Ghana	1	6	Typhi	India	2
2	Corvallis	Marokko	2			Pakistan	2
1	Derby	Senegal	1			Marokko	1
4	Durban	Guinee	4			Bangladesh	1
16	Enteritidis	Tunesië	4	7	Typhimurium	Tunesië	1
		Turkije	4			Oostenrijk	1
		Marokko	3			Thailand	1
		Egypte	2			Frankrijk	1
		Saoedi-Arabië	1			Afrika	1
		Afrika	1			Spanje	1
		Dominicaanse Republiek	1			Egypte	1
1	Hadar	Frankrijk	1		Typhimurium		
1	Infantis	Marokko	1	2	[4,5:i:-]	Maleisië	1
						Malawi	1
2	Kentucky	Marokko	1	4	Typhimurium var. Copenhagen	Spanje	1
		India	1			Malta	1
1	Muenster	Algerije	1			Marokko	1
1	Newport	India	1			Tunesië	1
1	Oranienburg	Somalië	1	1	Typhimurium var. Copenhagen [4:i:-]	Tunesië	1
1	Papuana	Frankrijk	1	3	Virchow	Cyprus	1
3	Paratyphi A	India	1			Egypte	1
		Senegal	1			Indonesië	1
		Bangladesh	1				



b: per land (of continent)

4	Afrika	Enteritidis	1	1	Malawi	Typhimurium [4,5:i:-]	1
		9:eh:e,n,x	1	1	Maleisië	Typhimurium [4,5:i:-]	1
		Typhimurium	1	1	Malta	Typhimurium var. Copenhagen	1
		Agona	1	9	Marokko	Typhimurium var. Kentucky	1
1	Algerije	Muenster	1			Enteritidis	3
1	Oostenrijk	Typhimurium	1			Typhi	1
2	Bangladesh	Paratyphi A	1			Infantis	1
		Typhi	1			Corvallis	2
1	Bolivia	Senftenberg	1			Braenderup	1
1	Burundi	Stanleyville	1	2	Mexico		
						Sandiego	1
1	Cuba	Bonariensis	1			Telelkebir	1
1	Cyprus	Virchow	1	3	Pakistan		
	Dominicaanse republiek	Enteritidis	1			Typhi	2
					Saoedi-Arabië	Enteritidis	1
4	Egypte	Enteritidis	2	1	Senegal	Saphra	1
		Typhimurium	1	4		Derby	1
		Virchow	1				
						Ajiobo	1
4	Frankrijk	Papua	1			Paratyphi A	1
		Saintpaul	1			Oranienburg	1
		Typhimurium	1	1	Somalië	Typhimurium	1
		Hadar	1	2	Spanje	Typhimurium var. Copenhagen	1
						8,20:i:-	1
1	Ghana	Colindale	1				
5	Guinee	Durban	1	1	Tanzania		
		9:a:-	1	3	Thailand	Stanley	1
						Schwarzengrund	1
		Durban	3				
						Typhimurium	1
6	India	Typhi	2			Typhimurium var. Copenhagen	1
		Newport	1	7	Tunesië	Enteritidis	4
		Kentucky	1			Typhimurium	1
		Paratyphi A	1			Typhimurium var. Copenhagen	1
		Agona	1			[4:i:-]	1
1	Indonesië	Virchow	1	4	Turkije	Enteritidis	4



3.1.9. *Salmonella*: Evolutie (1991-2011)

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 2011 noteerde men een daling van *Salmonella* Enteritidis t.o.v. het vorige jaar: 823 stammen werden geïsoleerd in 2010 tegenover 481 in 2011 (Tabel 11). Het Enteritidis serovar vertegenwoordigde 14,89% van de *Salmonella* isolaties, in 2003 was dit nog meer dan 70% (Tabel 12)¹¹.

In 2011 stabiliseerde het aantal *Salmonella* Typhimurium isolaten zich rond de 2000/jaar.

Momenteel vertegenwoordigt *Salmonella* Typhimurium 62,83% van de *Salmonella* populatie terwijl deze serovar minder dan 20% van de *Salmonella* gevallen vertegenwoordigde in 2003.

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

Tabel 11. *Salmonella* van menselijke oorsprong: Evolutie van het aantal gevallen van de 6 belangrijkste serovars voor de periode 1991 - 2011. De hoogste waarde (in 1999) is grijs gearceerd

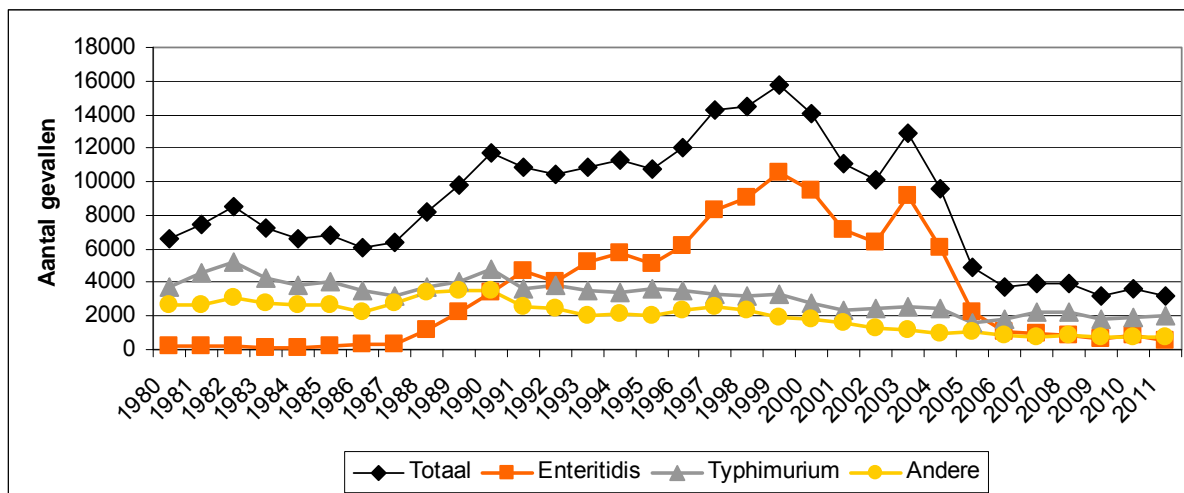
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Totaal	10891	10391	10840	11294	10754	12008	14239	14514	15774	14088	11065	10075	12792	9543	4916	3693	3975	3944	3208	3660	3231
Enteritidis	4721	4084	5260	5700	5138	6145	8284	9003	10492	9503	7112	6398	9118	6075	2226	1052	987	824	587	823	481
Typhimurium	3652	3835	3528	3418	3623	3522	3347	3221	3348	2799	2370	2438	2486	2459	1659	1826	2233	2279	1862	1969	2030
Andere	1760	1652	1369	1401	1226	1564	1778	1559	1262	1028	956	793	818	684	765	633	596	685	668	744	627
Derby	134	139	103	113	107	118	157	162	138	169	158	92	100	64	67	52	64	44	42	25	31
Brandenburg	176	161	147	204	241	214	296	274	279	322	200	148	66	63	76	47	29	36	8	16	16
Virchow	224	295	273	308	245	178	114	115	86	147	143	132	152	91	65	46	28	29	18	24	14
Infantis	224	225	160	150	174	267	263	180	169	120	126	74	52	107	58	37	38	47	23	59	32

Tabel 12. *Salmonella* van menselijke oorsprong: frequentie (percentage aantal gevallen/jaar) van *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium voor de periode 1991-2011

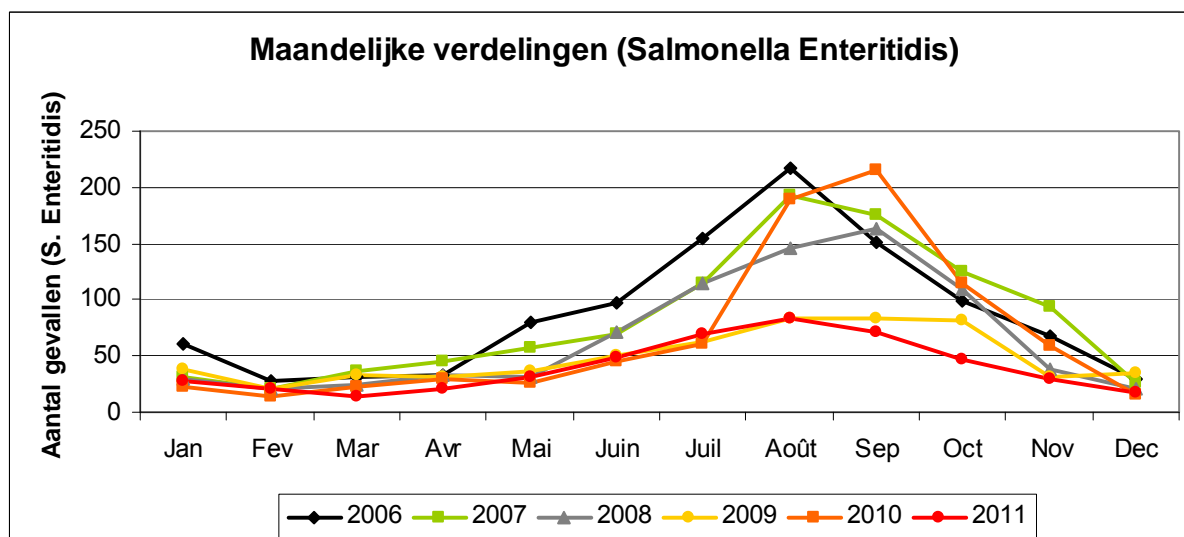
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Enteritidis	43,3%	39,3%	48,5%	50,5%	47,8%	51,2%	58,2%	62,0%	66,5%	67,5%	64,3%	63,5%	71,3%	63,7%	45,2%	28,5%	24,8%	20,9%	18,3%	22,49%	14,89%
Typhimurium	33,5%	36,9%	32,5%	30,3%	33,7%	29,3%	23,5%	22,2%	21,2%	19,9%	21,4%	24,2%	19,4%	25,7%	33,7%	49,5%	56,2%	57,7%	58,04%	53,80%	62,8%
Andere	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%	22,28%



Figuur 7. *Salmonella* van humane oorsprong. Evolutie van *Salmonella* Enteritidis en *Salmonella* Typhimurium voor de periode 1980-2011 (aantal gevallen/jaar)



Figuur 8. *Salmonella* van menselijke oorsprong (serovar Enteritidis): Verdeling per maand (evolutie van 2006 t.e.m. 2011)





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 worden¹². 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)¹³, de daling van gevoeligheid voor quinolones en het verschijnen van stammen met breed spectrum beta-lactamase.

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 2010 voor een totaal van 8374 stammen¹⁴.

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=29) 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 2011 werden 1028 *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), azithromycine (AZY, enkel bij Paratyphi A, B en Typhi), spectinomycine (SPE bij alle serovars met uitzondering van Paratyphi A, B en Typhi), chlooramfenicol (CHL), gentamicine (GEN), kanamycine (KAN), streptomycine (STR), sulfonamiden (SUL), trimethoprim + sulfamethoxazole (SXT). De resistenties tegen ciprofloxacin en cefotaxime werden bevestigd door de bepaling van de minimale inhibitorische concentratie (MIC) met behulp van de E-test®.

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

De frequentie van resistente stammen (hier gedefinieerd als resistent tegen 1 tot 3 antibiotica) en multiresistente stammen (resistent tegen 4 antibiotica of meer) van de geteste serovars in 2011 is samengevat in Tabel 13. De individuele resistentie tegen ieder antibioticum is weergegeven per serovar in Tabel 14.

In 2011 waren de meest frequente resistenties deze tegen tetracycline (32,8%), sulfonamiden (34,1%), ampicilline (43,8%) en streptomycine (31,5%).

Bij *Salmonella* Hadar waren, met uitzondering van 1 stam, alle geteste isolaten (N=8) resistent tegen minstens één antibioticum (Tabel 13). Bij dit serovar werden de hoogste resistentiefrequenties waargenomen (Tabel 14). De resistenties tegen tetracycline, nalidixinezuur, ampicilline en streptomycine bereikten waarden van 75% tot 100% (Tabel 14). Een multiresistentie werd waargenomen bij 50% van de geteste isolaten. Alle geteste isolaten van deze serovar bleven niettemin gevoelig voor amoxicilline + clavulaanzuur, cefotaxime, ciprofloxacin, chlooramfenicol en gentamicine (Tabel 14).

Salmonella Typhimurium (N=495) vertoonde eveneens een hoge graad van resistentie tegen verschillende antibiotica, met multiresistentie in 46,9% van de isolaten (Tabel 13). Ongeveer 7,9% van deze isolaten was resistent tegen ampicilline, chlooramfenicol, streptomycine, sulfonamiden en tetracycline (R-type ACSSuT met of zonder bijkomende resistentie), en 58,9% van deze resistente stammen behoorde tot het faagtype (DT)104.



Bij *Salmonella* Virchow (N=14) was multiresistentie minder frequent dan in 2003 (21,4% in 2010 versus 60% in 2003, *Tabel 13*). De hoogste graad van resistentie werd waargenomen tegen nalidixinezuur (28,6%, *Tabel 14*). Resistenties tegen ampicilline, tetracycline en trimethoprim + sulfamethoxazole waren frequent (ongeveer 21%).

Het merendeel van de *Salmonella* Enteritidis (N=318; 93,1%), Brandenburg (N=17; 76,5%) en Derby isolaten (N=31; 54,8%) was gevoelig voor al de geteste antibiotica.

Sinds 2005 wordt ook de antibioticaresistentie voor 5 bijkomende serovars (Typhi, Paratyphi B, Infantis, Kentucky en Newport) opgevolgd.

Van de *Salmonella* Infantis isolaten (N=32) vertoonde 31,4% van de stammen een multiresistentiepatroon.

De grote meerderheid (60%) van de *Salmonella* Paratyphi B stammen (N=5) was gevoelig voor al de geteste antibiotica (*Tabel 14*).

Van de *Salmonella* Kentucky isolaten (N= 35), vertoonde 83% een multiresistentie en 85,7% van de stammen vertoonde een resistentie tegen nalidixinezuur.

De *Salmonella* Newport stammen zijn normaal gezien (80,8%) gevoelig aan alle antibiotica. Toch vertoonden 2 van de 26 isolaten een resistentie tegen minstens 5 antibiotica. Deze stammen bleven gevoelig voor amoxicilline + clavulaanzuur, cefotaxime, ciprofloxacin en kanamycine.

De studie van de antibioticaresistentie van het serovar Typhi vertoonde 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 34,4% van de geïsoleerde stammen een resistentie tegen nalidixinezuur vertoonde maar alleen 3,1% van deze stammen was ook 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 (2011)

Serotype	Totaal	N	% isolaten resistent tegen het aantal vermelde (0≤n≤9) antibiotica									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Enteritidis	481	318	93,1	5,3	0,6	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Typhimurium	2030	495	9,9	31,9	1,4	9,7	24,2	5,3	6,1	8,5	2,4	0,4
Derby	31	31	54,8	9,7	0	6,5	19,4	0	3,2	3,2	0	3,2
Hadar	8	8	0,0	0,0	12,5	25,0	25,0	25,0	12,5	0,0	0,0	0,0
Infantis	32	32	62,5	3,1	3,1	0,0	0,0	9,4	6,3	9,4	6,3	0
Virchow	14	14	64,3	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	14,3
Brandenburg	17	17	76,5	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
Newport	26	26	80,8	7,7	0,0	3,8	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paratyphi B	5	5	60,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Typhi	25	25	48,0	20,0	12,0	0,0	4,0	0,0	4,0	12,0	0,0	0,0
Dublin	16	16	37,5	12,5	12,5	0,0	43,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kentucky	35	35	2,9	8,6	0,0	5,7	2,9	2,9	0,0	5,7	8,6	62,9
Paratyphi A	6	6	50,0	50,0	0,0	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 (2011)

	Totaal	N	Amp	Amx	Ctx	Tet	Nal	Cip	Azy	Spe	Gen	Kan	Chl	Stp	Tmp	Sul	Stx
Enteritidis	481	318	1,3	0,6	1,3	0,0	5,3	0,0	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3
Typhimurium	2030	495	78,0	8,3	0,2	53,3	4,0	0,2	ND	18,8	1,4	1,4	10,5	48,9	14,9	55,8	14,1
Derby	31	31	16,1	9,7	3,2	29,0	9,7	0,0	ND	25,8	0,0	3,2	9,7	25,8	6,5	32,3	6,5
Hadar	8	8	75,0	37,5	0,0	100,0	87,5	12,5	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	87,5	0,0	0,0	0,0
Infantis	32	32	6,3	0,0	0,0	31,3	31,3	0,0	ND	28,1	0,0	3,1	3,1	34,4	18,8	31,3	21,9
Virchow	14	14	21,4	0,0	0,0	21,4	28,6	0,0	ND	21,4	21,4	0,0	0,0	21,4	21,4	21,4	21,4
Brandenburg	17	17	5,9	0,0	0,0	11,8	5,9	0,0	ND	11,8	5,9	0,0	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Newport	26	26	7,7	0,0	0,0	7,7	7,7	0,0	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	7,7	7,7	3,8
Kentucky	35	35	74,3	65,7	8,6	77,1	85,7	85,7	ND	77,1	74,3	5,7	8,6	85,7	11,4	82,9	20,0
Dublin	16	16	0,0	0,0	0,0	6,3	6,3	0,0	ND	43,8	0,0	0,0	43,8	56,3	0,0	43,8	0,0
Typhi	25	25	15,6	0,0	0,0	3,1	34,4	3,1	0,0	ND	0,0	0,0	12,5	15,6	15,6	15,6	12,5
Paratyphi A	6	6	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	0,0	ND	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Paratyphi B	5	5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	ND	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0

ND: Niet bepaald

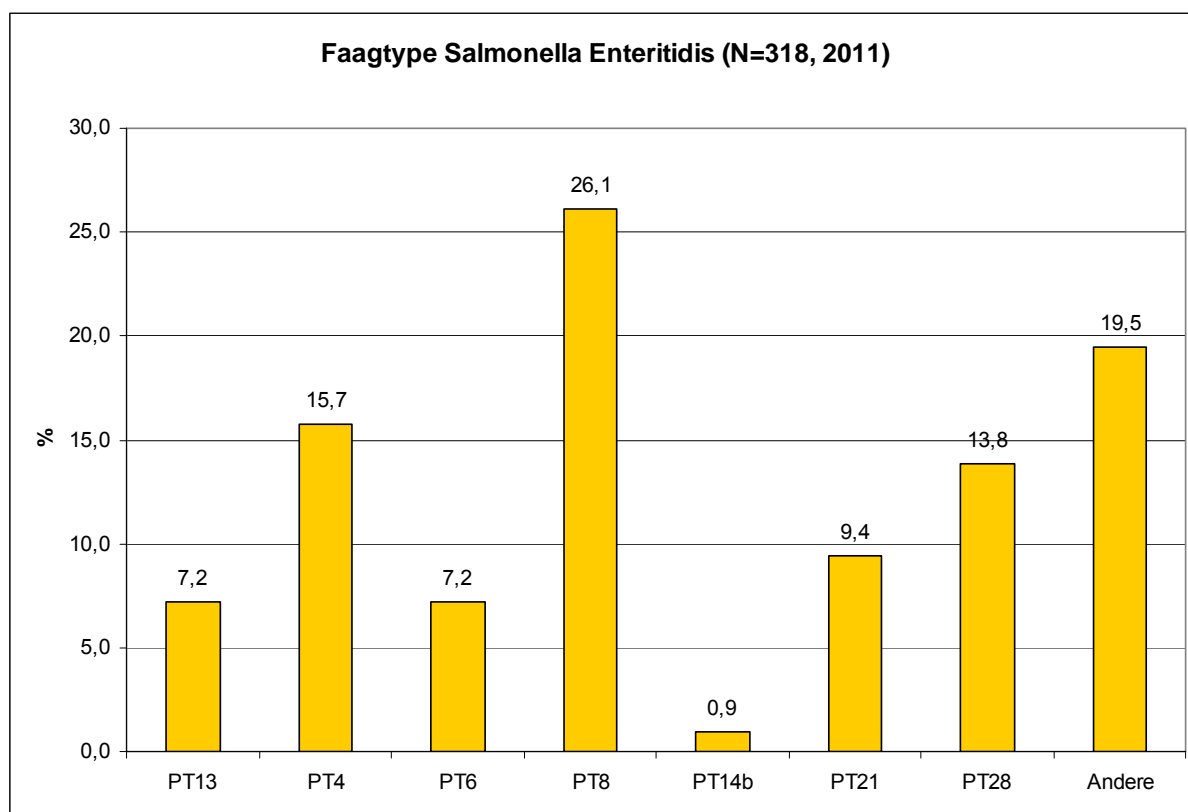


3.1.11. *Salmonella*: Faagtypering

3.1.11.1. *Salmonella* Enteritidis

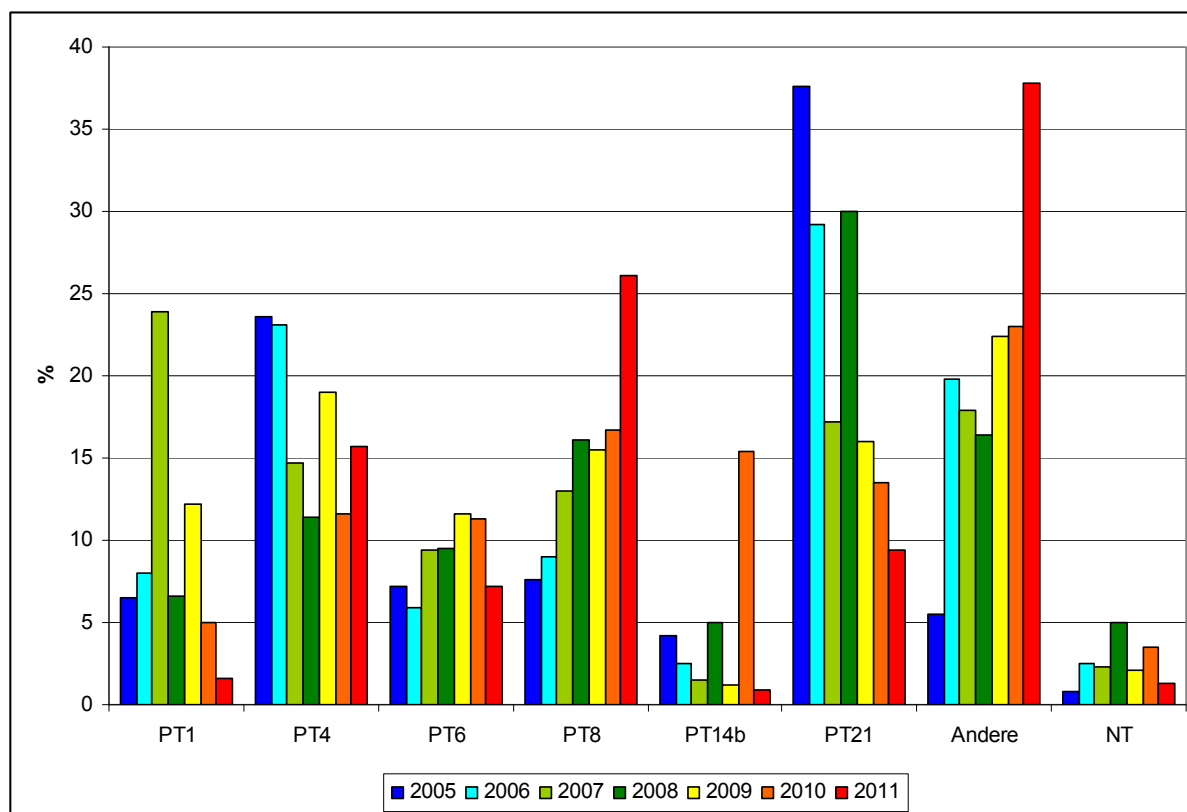
In 2011 werd 66,1% (N=318) van de *Salmonella* Enteritidis isolaten gelysotypeerd. Het lysotype PT8 was het meest voorkomende (26,1%), gevolgd door PT4 (15,7%) en PT28 (13,0%). Een sterke daling werd vastgesteld voor het lysotype PT14b (van 15,4% in 2010 naar 0,9% in 2011) terwijl het lysotype PT8 steeg van 16,7% in 2010 naar 26,1% in 2011 (*Figuur 9*).

Figuur 9. *Salmonella* Enteritidis: Verdeling van de verschillende lysotypes in 2011 (N=318). 66,1% van de *Salmonella* Enteritidis stammen werden gelysotypeerd. "Andere" bevat naast de gekende faagtypes ook de niet conforme faagtypen (RDNC)





Figuur 10. *Salmonella Enteritidis*. Verdeling van de lysotypes voor de periode 2005-2011





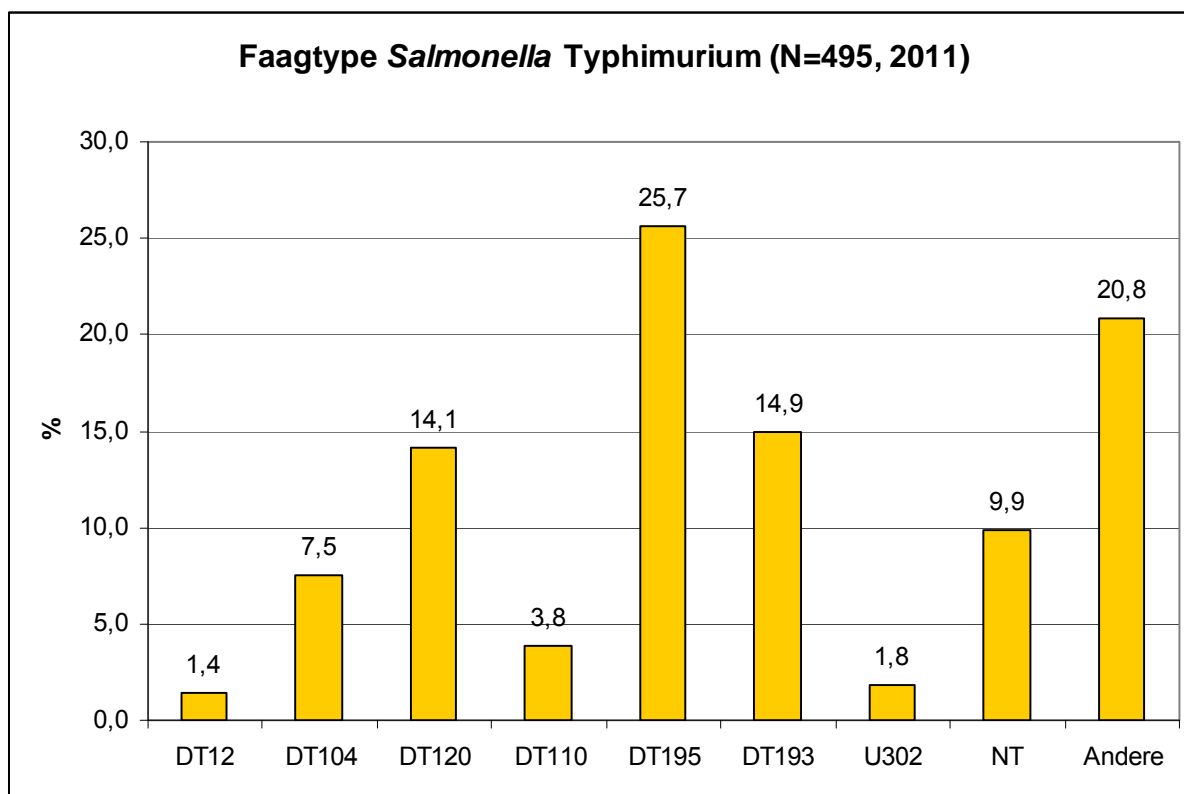
3.1.11.2. *Salmonella* Typhimurium

In 2011 was bij *Salmonella* Typhimurium (N=495) het lysotype DT195 het belangrijkste (25,7%), gevolgd door DT193 (14,9%) (*Figuur 11*). De frequentie van het lysotype DT120 daalde in vergelijking met 2009, terwijl het lysotype DT104, in regressie sinds 2009, stagneerde op 7,5% (*Figuur 12*). 72,9% van de DT104 stammen was multiresistent en 59,4% was resistent tegen ampicilline, chlooramfenicol, streptomycine, sulfonamides en tetracycline: resistentie type [R-type] ACSSuT (met of zonder bijkomende resistenties).

Bij DT120 was 2,8% van de isolaten gevoelig voor al de geteste antibiotica en vertoonde 85,7% van de isolaten een multiresistentie.

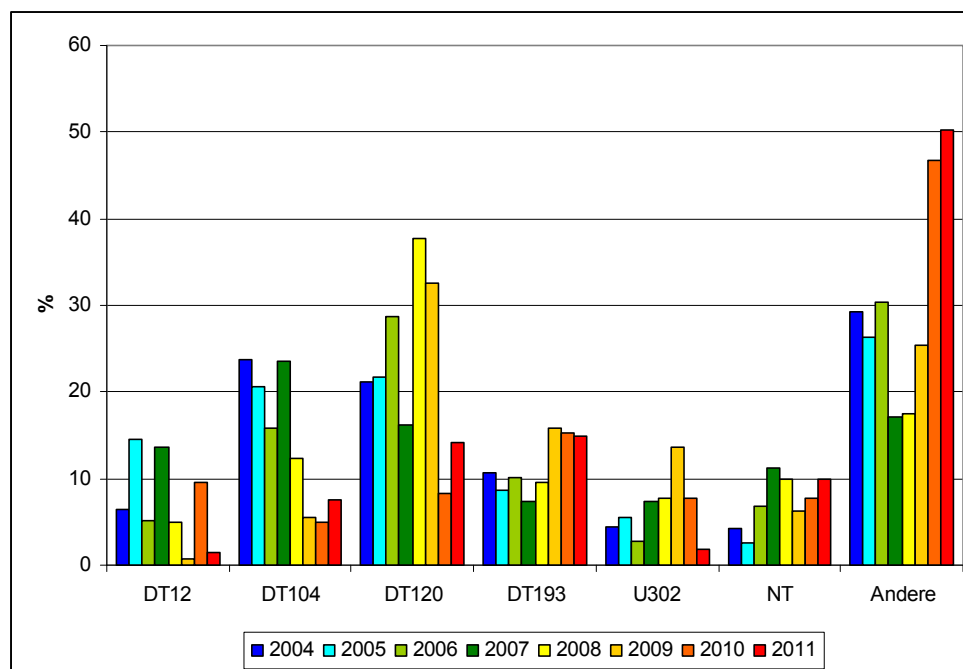
De andere lysotypes zijn DT193 (14,9%) en U302 (1,8%) dat verwant is met DT104 (*Figuur 11*). Bij DT193 was 100% van de isolaten resistent tegen minstens 1 antibioticum.

Figuur 11. *Salmonella* Typhimurium: Verdeling van de lysotypes in 2011 (N=495). 24,4% van de *Salmonella* Typhimurium stammen werden gelysotypeerd. NT= Niet typeerbaar





Figuur 12. *Salmonella Typhimurium*: Verdeling van de belangrijkste lysotypes voor de periode 2004 tot 2010



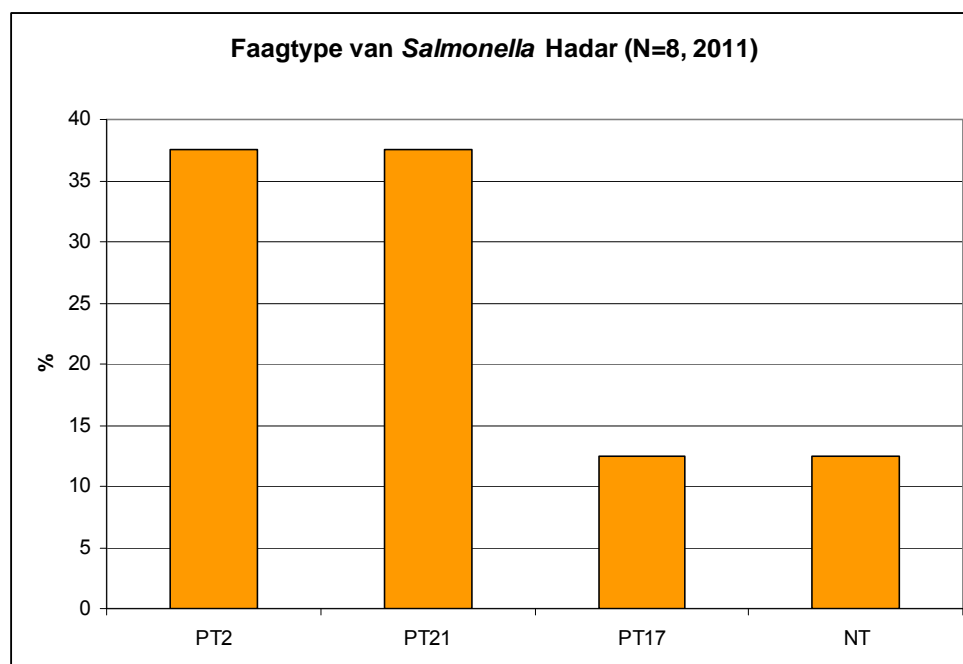
3.1.11.3. *Salmonella* Hadar

In 2011 waren de belangrijkste faagtypes voor het serotype Hadar (N=8; *Figuur 13*) PT2 (37,5%) en PT21 (37,5%) gevolgd door PT17 en NT (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 lysotypes in 2011. In 2011 werden 100% van de *Salmonella* Hadar stammen getest. NT= niet typeerbaar

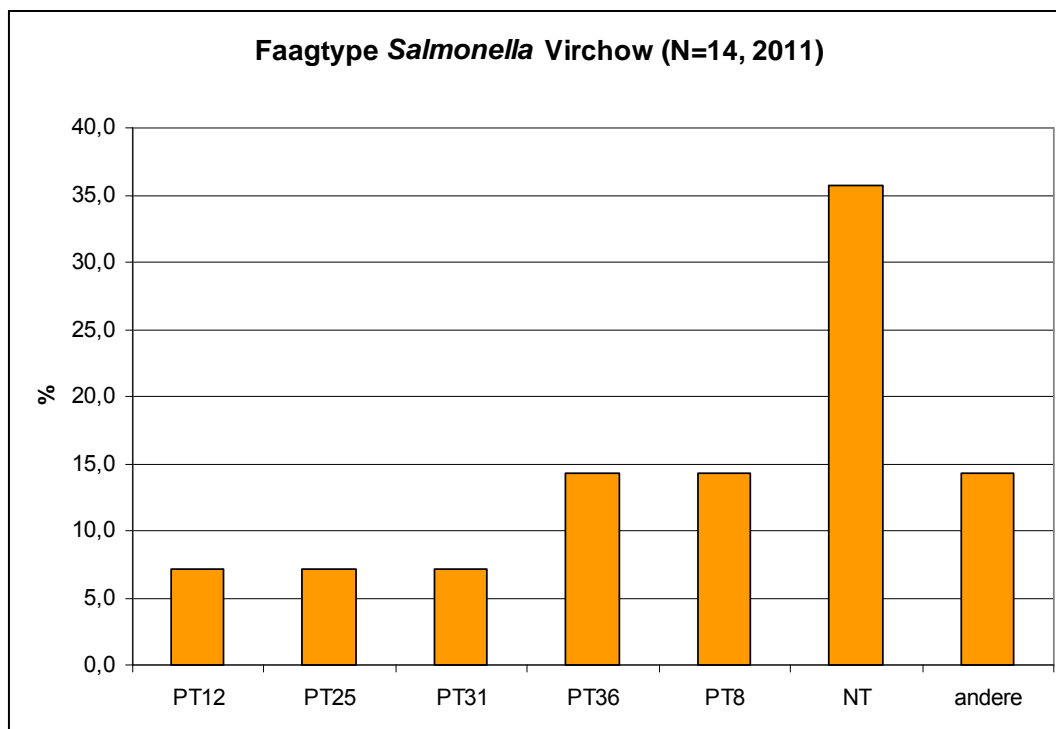




3.1.11.4. *Salmonella* Virchow

Voor het serotype Virchow (N=14, *Figuur 14*) waren de lysotypen PT36 (14,3%) en PT 8 (14,3%) de meest voorkomende. De lysotypes 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 lysotypes in 2011. In 2011 werden 100% van de *Salmonella* Virchow stammen getest. "Andere" bevat naast de gekende lysotypes ook de niet conforme lysotypes (RDNC)





3.2. *Shigella*

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

3.2.1. *Shigella*: Verzameling isolaten

In 2011 werden door 82 verschillende laboratoria *Shigella* isolaten opgestuurd voor serotypering. Per jaar werd er gemiddeld 4,3 isolaten per laboratorium opgestuurd naar het NRSS.

3.2.2. *Shigella*: Stammen en oorsprong

In 2011 werden 353 *Shigella* stammen getypeerd door het referentiecentrum. Het merendeel van de stammen (93,8%) was afkomstig uit faecesstalen. De aard van de andere stalen is vermeld in Tabel 15.

In 2011 werden 27 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=353, 2011)

	N	%
Faeces	331	93,8
Andere	10	2,8
Urine	6	1,7
Bloed	3	0,8
Etter	2	0,6
Faeces + Urine	1	0,3
Totaal	353	100,0



3.2.3. *Shigella*: Verdeling per serotype

Tabel 16. *Shigella*: verdeling per serotype (N=353, 2011)

Sérotipe	N	%
<i>Shigella dysenteriae</i>:	4	1,15
2	1	
3	2	
4	1	
<i>Shigella flexneri</i>:	74	20,96
1b	12	
2a	23	
2b	1	
3a	10	
3b	2	
4	7	
4a	1	
6	12	
polyvalent	5	
y	1	
<i>Shigella boydii</i>:	13	3,75
1	1	
16	1	
2	6	
4	3	
5	1	
<i>Shigella sonnei</i>:	262	74,22
Totaal	353	100,00

3.2.4.

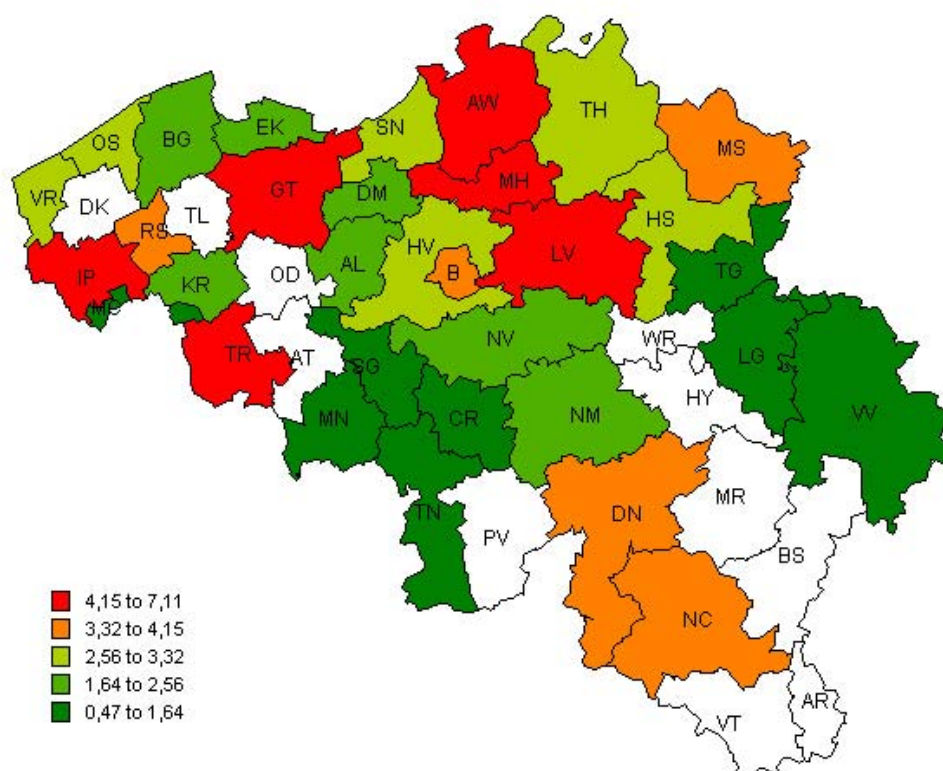


3.2.5. *Shigella*: Verdeling en incidentie per arrondissement

Figuur 15 geeft een overzicht van de incidentie (N/100.000 inwoners) per arrondissement van alle *Shigella* serotypes voor 2011.

In 2011 lag in de arrondissementen Sint-Niklaas, Antwerpen, Gent, Ieper, Tournai, Leuven en Mechelen de incidentiegraad, voor alle serotypes samen, tussen de 4,15 en 7,11 gevallen/100.000 inwoners.

Figuur 15. Incidentie van *Shigella* per arrondissement (aantal gevallen bevestigd door het NRSS/100.000 inwoners; België, 2011)



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: Waremme

3.2.5. *Shigella*: Verdeling per leeftijdsgroep en geslacht

Het grootste aantal shigellosegevallen, bevestigd na serotypering, kwam voor bij volwassenen tussen 25 en 44 jaar (38,8%) (Tabel 17).

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

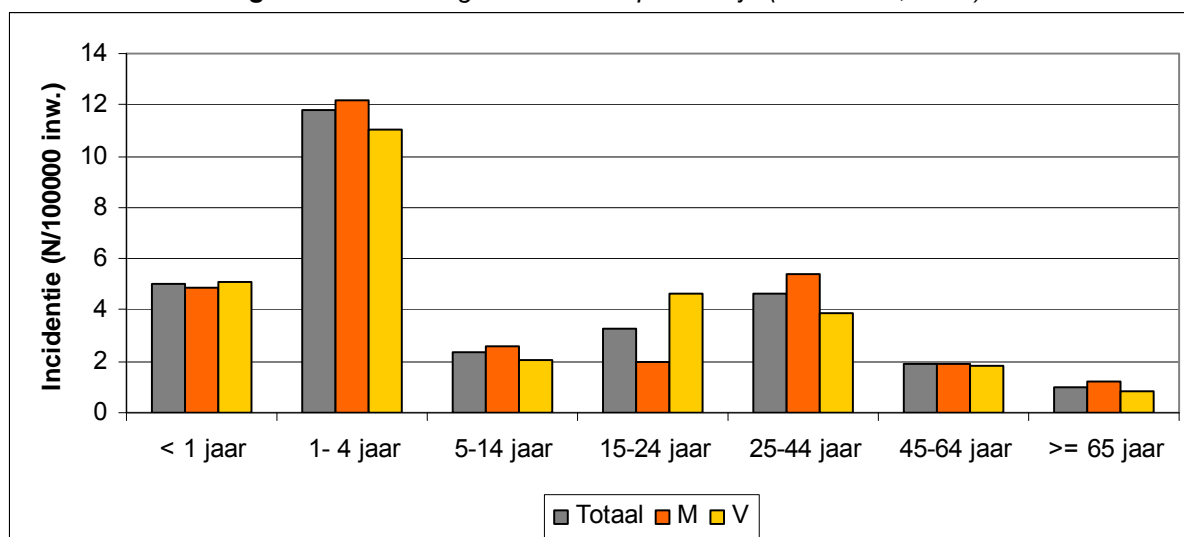


Tabel 17. *Shigella*: verdeling van de gevallen per leeftijdscategorie en per sex (N=353, 2011)

Leeftijd	Totaal	M	V	ND	SR
< 1 jaar	6	3	3	0	1,00
1 tot 4 jaar	55	29	25	1	1,16
5 tot 14 jaar	29	16	12	1	1,33
15 tot 24 jaar	42	13	29	0	0,45
25 tot 44 jaar	137	80	57	0	1,40
45 tot 64 jaar	51	26	25	0	1,04
≥ 65 jaar	18	9	9	0	1,00
Onbekend	15	4	4	7	1,00
Totaal	353	180	164	9	

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

Figuur 16. *Verdeling en incidentie per leeftijd (N/100.000; 2011)*

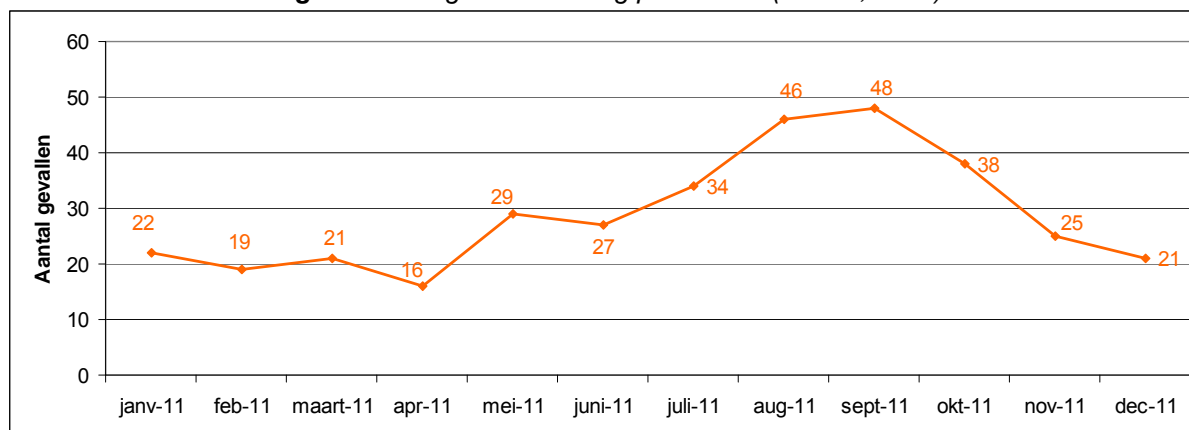




3.2.6. *Shigella*: Isolatie per seizoen

De seizoensverdeling van de shigellosegevallen wordt weergegeven in Figuur 17. De piekperiode was september met 48 bevestigde gevallen (5 *S. flexneri*, 4 *S. boydii* et 39 *S. sonnei*).

Figuur 17. *Shigella*: Verdeling per maand (N=353, 2011)



3.2.7. *Shigella*: Tendens (1996-2011)

In de periode 1995-2010 schommelde het totale aantal shigellosegevallen tussen 316 en 500 per jaar. 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.

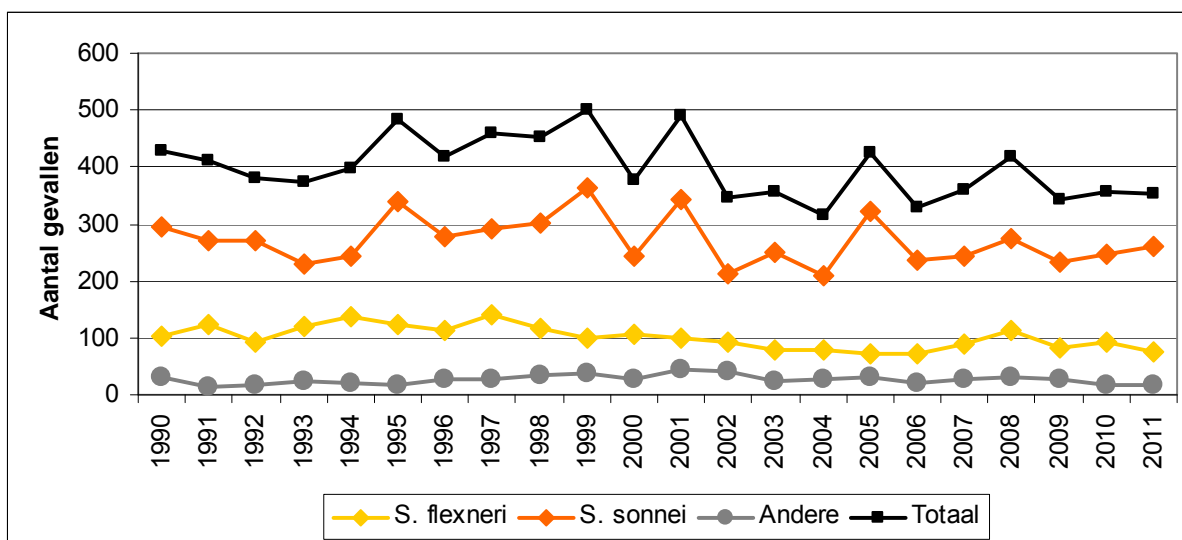
De geobserveerde variaties zijn hoofdzakelijk te wijten aan de schommelingen van het aantal *Shigella sonnei* alsook aan de daling van *Shigella flexneri* (140 gevallen in 1997) tot 72 gevallen in 2006 en 90 gevallen in 2007 (*Tabel 18, Figuur 18*). In 2008 steeg het aantal *Shigella flexneri* tot 113 gevallen; in 2011 werden 74 gevallen waargenomen.

Tabel 18. *Shigella*: Evolutie van de 4 species tijdens de periode 1995-2011 (Aantal gevallen/jaar)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<i>S. dysenteriae</i>	18	17	18	15	9	5	5	6	5	10	9	8	11	4	3	4
<i>S. flexneri</i>	112	140	116	100	105	100	93	79	80	71	72	90	113	83	94	74
<i>S. boydii</i>	10	10	15	21	14	8	14	17	20	19	12	20	19	24	12	13
<i>S. sonnei</i>	279	292	303	362	243	343	213	251	209	324	237	242	274	233	248	262
<i>Shigella</i> sp.						8	21	2	2	1		1		1		
autoagglutinatie			2	2	6	23	1	2								
Totaal	419	459	454	500	377	487	347	357	316	425	330	361	417	345	357	353



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



3.2.8. *Shigella*: Associatie met andere pathogene stammen

Bij 1,13% (N=4) van de shigellose gevallen was er een associatie met een andere pathogene kiem.

Tabel 19. *Shigella*: associatie met andere pathogene stammen (N=4; 2011)

3	Campylobacter	Shigella sonnei	1
		Shigella flexneri 4	1
		Shigella boydii 2	1
1	E. coli	Shigella sonnei	1
Totaal			4



3.2.9. *Shigella*: Na verblijf in het buitenland

In 10,76% van de shigellose gevallen werd er melding gemaakt van een recent verblijf in het buitenland. De meest voorkomende landen (≥ 4) waren Egypte, Marokko en India (Tabel 20).

Tabel 20. *Shigella*: Melding van een recent verblijf in het buitenland (N=38; 2011)

3	<i>Shigella boydii</i>	<i>Shigella boydii</i> 2	1	Ethiopië
		<i>Shigella boydii</i> 4	1	Cuba
1	<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Shigella dysenteriae</i> 4	1	India
4	<i>Shigella flexneri</i>	<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	Kongo
		<i>Shigella flexneri</i> 4	1	Ethiopië
			1	Ivoorkust
30	<i>Shigella sonnei</i>	<i>Shigella sonnei</i>	1	Oeganda
			1	Turkije
			1	Tunesië
			1	Tanzania
			1	Senegal
			1	Rwanda
			1	Rusland
			3	Portugal
			1	Nederland
			4	Marokko
			2	Macau
			4	India
			2	Ethiopië
			5	Egypte
			2	Kongo



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^{xv,xvi,xvii,xviii}. 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 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 azithromycine^{xix}.

Een constante opvolging van de antibioticaresistentie is noodzakelijk om de tijdelijke variaties in de antibiogrammen op te merken. Dit toezicht werd in het verleden occasioneel uitgevoerd, maar sinds 2004 houdt het NRSS op regelmatige basis toezicht op de antimicrobiële gevoeligheid van de geïsoleerde stammen.

In 2011 werd een totaal van 127 (van de 353) *Shigella* stammen, met name 87 *S. sonnei*, 23 *S. flexneri*, 4 *S. dysenteriae* en 13 *S. boydii*, onderzocht met de diffusiemethode van Kirby-Bauer volgens de richtlijnen van de EU-CAST.

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

Belangrijke punten: Met de diffusiemethode werd geen volledige resistentie tegen cefotaxime in *Shigella sonnei* stammen gedetecteerd. Een resistentie tegen ciprofloxacin werd gevonden bij 20 stammen *Shigella sonnei*, 2 stammen *Shigella flexneri* en 1 *Shigella boydii*.

Bij *Shigella sonnei* was 76,9% van de isolaten resistent tegen minstens 4 antibiotica (multiresistente stammen). 90,8% van de *S. sonnei* isolaten was resistent tegen co-trimoxazole.

Tabel 21. Frequentie van resistente en multiresistente stammen bij *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2011)

Serotype	Totaal	N	% resistente stammen tegen het aantal vermelde (0≤n≤8) n antibiotica								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. sonnei</i>	262	87	0,0	9,2	5,7	8,0	42,5	11,5	17,2	4,6	1,1
<i>S. flexneri</i>	74	23	13,0	0,0	4,3	13,0	13,0	8,7	26,0	21,7	0,0
<i>S. boydii</i>	13	13	15,4	7,7	7,7	15,4	0,0	46,1	0,0	7,7	0,0
<i>S. dysenteriae</i>	4	4	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	25,0	25,0	25,0	0,0

Tabel 22. De frequentie van antibioticaresistentie tegen elk getest antibioticum voor *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* en *dysenteriae* (2011)

Serotype	N	% resistente stammen												
		AMP	AMX	CTX	NAL	CIP	TET	CHL	GEN	AZI	STR	TMP	SUL	SXT
<i>S. sonnei</i>	87	14,9	1,1	0,0	27,6	23,0	71,3	0,0	1,1	10,3	86,2	95,4	77,0	90,8
<i>S. flexneri</i>	23	60,9	13,0	0,0	8,7	8,7	78,3	56,5	0,0	8,7	73,9	73,9	69,6	69,6
<i>S. boydii</i>	13	53,8	0,0	0,0	7,7	7,7	61,5	0,0	0,0	7,7	76,9	61,5	76,9	61,5
<i>S. dysenteriae</i>	4	50,0	50,0	0,0	25,0	0,0	75,0	50,0	0,0	50,0	75,0	75,0	75,0	75,0



Referenties

- ¹ Fisher, I.S.T. (1999) Le réseau de surveillance international Enter-Net : objectifs et organisation. *Eurosurveillance* 4 :58-62.
- ² Grimont P.AD. and Weill F-X (2007) *Antigenic Formulae of the Salmonella Serovars* 9th edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*
- ³ Kaufmann F. (1966) *The bacteriology of Enterobacteriaceae*. Munksgaard, Copenhagen.
- ⁴ Ewing W.H. October 1971. *Biochemical Reactions of Shigella*, méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries. Institut Pasteur, Le Minor L., Richard C.
- ⁵ CLSI, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, Vol. 18, NO. 1, 1998, pp.10-13.
- ⁶ Zone diameter interpretative standards and equivalent minimum inhibitory concentration (MIC) breakpoints for Enterobacteriaceae (NCCLS, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, pp.10-13, Vol. 18, NO. 1, 1998).
- ⁷ Threlfall E.J., I.S.T. Fisher, L.R. Ward, H. Tschäpe, and P. Gerner-Smidt. Harmonization of antibiotic susceptibility testing for *Salmonella*: results of a study by 18 national reference laboratories within the European Union-funded Enter-Net group. *Microbial Drug Resistance* 1999, 5(3):195-200.
- ⁸ Aarestrup, F. M., Wiuff, C., Mølback, K., & Threlfall, E. J. (2003). Is it time to change fluoroquinolone breakpoints for *Salmonella* spp.? *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 47, 827-9.
- ⁹ Threlfall, E. J., and J.H. Frost. 1990. The identification, typing and fingerprinting of *Salmonella* : laboratory aspects and epidemiological applications. *J. Appl. Bacteriol.* 68:5-16.
- ¹⁰ A study of invasiveness of different *Salmonella* serovars based on analysis of the Enter- net database. R Wollin on the behalf of the Enter-net participants. *Eurosurveillance* weekly release: 27 September 2007. <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/070927.asp#3>
- ¹¹ Collard, J.-M., S. Bertrand, K. Dierick, C. Godard, C. Wildemaue, K. Vermeersch, J. Duculot, F. Van Immerseel, F. Pasman, H. Imberechts and C. Quinet. Drastic decrease of human *Salmonella* Enteritidis in Belgium in 2005, shift in phage types and influence on food-borne outbreaks. *Epidemiol. Infect.* Jul 24;:1-11.
- ¹² Moss, P.J., and R.C. Read. 1995. Empiric antibiotic therapy for acute diarrhea in the developed world. *J. Antimicrob. Chemother.* 35:903-913.
- ¹³ Threlfall, E. J. 2000. Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104- a truly international multiresistant clone. *J. Antimicrob. Chemother.* 46:7-10.
- ¹⁴ 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.
- ^{xv} Le Minor L. et Richard C. *Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries*. 1993, Ed. Institut Pasteur, Paris, pp. 217.
- ^{xvi} Grimont P.A.D., Grimont F., and Bouvet P.J.M. 2000. *Shigella*. In *Précis de Bactériologie clinique*. Ed. J. Freney, F. Renaud, W. Hansen, C. Bollen. Eska, Paris, pp. 1129-1135.
- ^{xvii} 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>
- ^{xviii} 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.
- ^{xix} Jain, S.K., A. Gupta, B. Glanz, J. Dick, and G.K. Siberry. 2005. Antimicrobial-resistant *Shigella sonnei*: limited antimicrobial treatment options for children and challenges of interpreting *in vitro* azithromycin susceptibility. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 24(6):494-497.



Publications

2012

- Phoba M.F., Lunuya O., Mayimon D.V., Lewo di Mputu P., Bertrand S., Vanhoof R., Verhaegen J., Van Geet C., Muyembe J.J., Jacobs J. Multidrug-resistant *Salmonella* enterica, Democratic Republic of the Congo. *Emerg. Infect. Dis.*, 18 : 1692-1694. 2012

2011

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

2010

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

2009

- Beernaert H., Vanherle A.-M. & Bertrand S. Critical aspects in implementing the OECD monograph No. 14 "The application of the principles of GLP to *in vitro* studies". *Ann. Ist. Super Sanita.* 44: 348-356, 2009
- Van Meervenne E., Botteldoorn N., Mak R., Lokietek S., Naranjo M., Dierick K., De Schrijver K. & Bertrand S. *Salmonella* infecties verkregen door exotische dieren in België. *Infectieziektebulletin*, 67: 7-10, 2009.
- Vrints M., Mairiaux E., Van Meervenne E., Collard J.-M. & Bertrand S. Surveillance of antibiotic susceptibility patterns among *Shigella sonnei* strains isolated in Belgium during the 18-year period 1990 to 2007. *J. Clin. Microbiol.*, 47: 1379-1385, 2009.
- Van Meervenne E., Botteldoorn E., Lokietek S., Vatlet M., Cupa A., Naranjo M., Dierick K. & Bertrand S. Turtle associated-*Salmonella* septicaemia and meningitis in a two month-old baby. *Journal of Medical Microbiology*, 58: 1379-1381. 2009.
- Van Meervenne E., Botteldoorn N., Lokietek S., Vatlet M., Cupa A., Naranjo M., Dierick K. & Bertrand S. *Salmonella* comes out of its shell. *Microbiology Today*, 36: 234, 2009.
- Ammari S, Laglaoui A, En-nanei L, Bertrand S, Wildemauwe C, Barrijal S & Abid M. Characterisation of *Salmonella* isolated from food and patients in northern Morocco. *J Infect Dev Ctries*, 3: 695-703. 2009.



- Ammari S., Laglaoui A., En-Nanei L., Bertrand S., Wildemaue C., Barrijal S. & Abid M. J. Isolation, drug resistance and molecular characterisation of *Salmonella* isolates in northern Morocco. *Infect Dev Ctries*, 1: 41-9. 2009
- De Schrijver K., Bertrand S., Van Den Branden D., Van Schaeren J., Van Meervenne E., Van De Staey Walter en K. Camps. Shigelloseclusters in Antwerpen, Is 'den rooden loop' terug in het land?. *Vlaams Infectiezieket Bulletin* 70/2009/4. 2009

2008

- Editorial team, Bertrand, S., Rimhanen-Finne, R., Weill, F., Rabsh, W., Thornton, L., 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 infectiezieketbulletin* N° 59/2007/1, 2007
- Cloeckaert, A., Praud, K., Doublet, B., Bertini, A., Carattoli, A., Butaye, P., Imberechts, H., Bertrand, S., Collard, J-M., Arlet, G., and Weill, F-X.. Dissemination of an Extended-Spectrum- β -Lactamase blaTEM-52 Gene-Carrying 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., Imberechts, H., Grimont, P.A.D., and Collard, J.-M. Clonal emergence of an extended spectrum β -lactamase-producing (CTX-M-2) *Salmonella enterica* serovar Virchow isolates with a reduced susceptibility to ciprofloxacin in poultry and humans in Belgium and France, 2000 – 2003. *Journal of Clinical Microbiology*, 44: 2897-903, 2006
- Bauwens, L., Vercammen, F., Bertrand, S., S., Collard, J-M. and De Ceuster, S. Isolation of *Salmonella* from environmental samples collected in the reptile department of Antwerp Zoo using different selective methods *Journal of Applied Microbiology* ISSN 1364-5072, 2006
- Weill, F.X., Bertrand, S., Guesnier, F., Baucheron, S., Grimont, P.A.D. and Cloeckaert, A. Ciprofloxacin-resistant *Salmonella* Kentucky in Travelers. *Emerging Infectious Disease* 12: 1611-1612, 2006
- De Schrijver, K., Lemmens, A., Bertrand, S., Collard, J.-M., and Eilers, K. Een laboratoriuminfectie met *Shigella sonnei* bij een laborante met nadien drie secundaire infecties. Aanvaard voor publicatie in *Tijdschrift voor geneeskunde*, 2006
- Guerin, P. J., Grais, R. F., Rottingen, J. A., Valleron, A. J. and the Shigella Study Group. Using European travellers as an early alert to detect emerging pathogens in countries with limited laboratory resources. Accepted in *BMC Public Health*, 2006



Analyse aanvraag voor *Neisseria meningitidis*



WETENSCHAPPELIJK INSTITUUT
VOLKSGEZONDHEID
INSTITUT SCIENTIFIQUE
DE SANTÉ PUBLIQUE

Directie Besmettelijke en Overdraagbare Ziekten NRC Salmonella & Shigella

Wetenschappelijke dienst Bacteriële ziekten
Juliette Wytsmanstraat 14 | 1050 Brussel | België
www.wiv-isp.be

T. Sophie Bertrand 02/ 642 50 82
T. Wesley Mattheus 02/642 50 89

F. 02/ 642 52 40
E-mail: salmonella@wiv-isp.be

SURVEILLANCE INFECTIEUZE AANDOENINGEN

Gelieve dit formulier met de stam op te sturen naar het referentielaboratorium

* Gegevens over het laboratorium dat de stam opstuurt

Naam verantwoordelijke:

Naam laboratorium:

Dienst:

Adres:

Postcode:

Tel.: Fax:

E-mail:

Voorbehouden voor het referentielaboratorium

Gegevens over de patiënt

* Naam:

Code:

* Geslacht: ☐ M ☐ V ☐ onbekend

* Geboortedatum (of leeftijd):

* Postcode/Woonplaats:

Beroep:

Nationaliteit:

* Recent verblijf in het buitenland: ☐ ja ☐ nee

Zo ja, land of streek:

Gegevens over het staal

Vermoedelijke identificatie:

* Identificatienummer:

* Oorsprong:

☐ faeces

☐ urine

☐ bloed

☐ etter

☐ galvocht

☐ peritoneaal vocht

☐ onbekend

☐ ander, te preciseren:

☐ Associatie met andere pathogene kiem:

* Datum van isolatie: (dd/mm/jjjj)

Andere belangrijke gegevens

* Klinische gegevens:

☐ gastro-enteritis

☐ sepsis

☐ urinaire infectie

☐ asymptomatische drager

☐ onbekend

☐ ander:

* Epidemiologische gegevens:

☐ afzonderlijk geval

☐ contact met ander geval (■)

☐ verband met voedselintoxicatie

Opmerkingen:

Antibiogram:

(■) preciseer in geval van epidemische opflakking (= 2 of meer gevallen) het aantal klinische gevallen en de eventuele bevestigingen door het laboratorium

* verplicht in te vullen

BESMETTELIJKE EN OVERDRAAGBARE ZIEKTEN
Site Ukkel: Engelandstraat 642 | 1180 Brussel | België
Site Elsene: Juliette Wytsmanstraat 14 | 1050 Brussel | België
T + 32 2 373 31 11 | F + 32 2 373 32 82

Centrale zetel
Juliette Wytsmanstraat 14 | 1050 Brussel | België
T + 32 2 642 51 11 | F + 32 2 642 50 01



FORM 12/SA/15/N v2

p. 1/1

Verantwoordelijke van het NRC

Dr. S. Bertrand en Dr. W. Mattheus

T + 32 2 642 50 82 of 50 89

F + 32 2 642 52 40

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

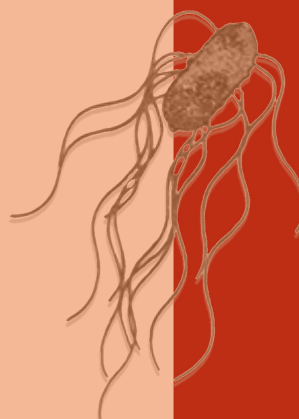
Engelandstraat 642

1180 Brussel | België

T + 32 2 373 31 11

F + 32 2 373 32 82

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



**Overdraagbare en Besmettelijke
Ziekten**

Dienst: Bacteriële Ziekten

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

