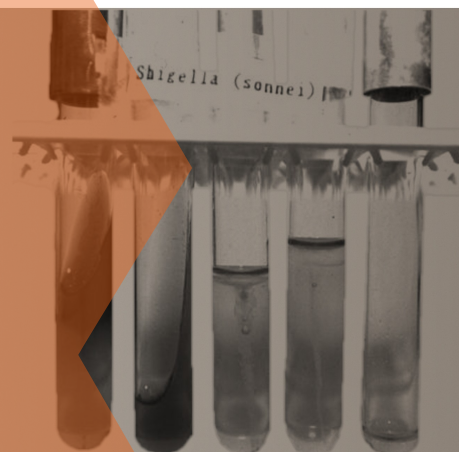
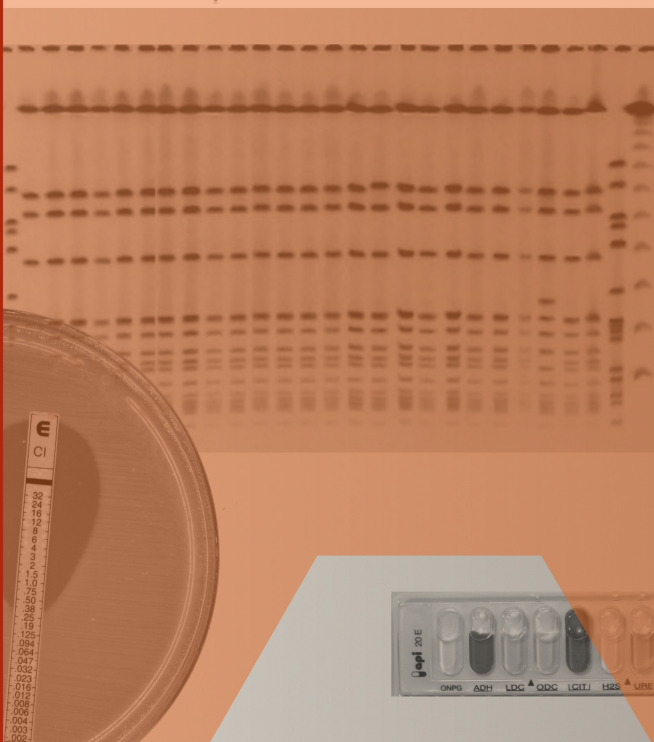
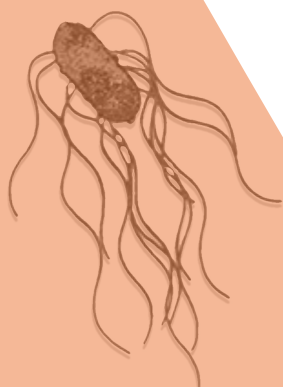


2010

RAPPORT ANNUEL

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



Souches de *Salmonella* et *Shigella*
isolées en Belgique en 2010

Données de surveillance du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella*, Belgique 2010

RAPPORT D'ACTIVITES 2010

DO Maladies transmissibles et
infectieuses
Maladies bactériennes

Rue J. Wytsman 14
1050 Bruxelles | Belgique

www.wiv-isp.be



Maladies bactériennes | septembre 2011 | Bruxelles, Belgique

N° de référence interne : CNRSS 2011

N° de dépôt : D/2011/2505/14

Auteurs

Réalisé par le Dr. Sc. S. Bertrand.

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

Traduction et mise en page : M. Yde et S. Bertrand

Avec la collaboration externe de : C. Wildemauwe (Unité de lysotypie)

Réalisation des cartes : S. Bertrand

T +32 642 50 82

F +32 642 52 40

sophie.bertrand@wiv-isp.be

Le rapport est aussi disponible en format pdf à l'adresse <http://bacterio.wiv-isp.be/>

Le projet est financièrement soutenu par



COMMUNAUTÉ
FRANÇAISE





Remerciements

Nous adressons nos remerciements aux Inspecteurs d'Hygiène qui mènent les enquêtes auprès des patients, ainsi qu'aux laboratoires de microbiologie qui, par l'envoi des souches, contribuent à la surveillance de ces pathogènes.

Nous remercions également l'Agence pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA) ainsi que le Centre National de Référence de lysotypie.



Sommaire

POINTS ESSENTIELS POUR LES <i>SALMONELLA</i> HUMAINES	5
POINTS ESSENTIELS POUR LES <i>SHIGELLA</i>	5
1. Introduction	6
1.1. Objectifs	6
1.2. Qualité	6
2. Méthodologie et matériel	7
2.1. Définition de cas	7
2.2. Collecte des isolats	7
2.3. Taxonomie des genres <i>Salmonella</i> et <i>Shigella</i>	7
2.4. Le sérotypage	7
2.5. Résistance aux antibiotiques	8
2.6. Le typage par phages	9
3. Résultats	10
3.1. <i>Salmonella</i> d'origine humaine	10
3.1.1. <i>Salmonella</i> : Collecte des isolats	10
3.1.2. <i>Salmonella</i> : Souches et nature des prélèvements	10
3.1.3. <i>Salmonella</i> : Répartition par séro groupe et principaux sérovars	10
3.1.4. <i>Salmonella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2010	15
3.1.5. <i>Salmonella</i> : Répartition par âge et par sexe	17
3.1.6. <i>Salmonella</i> : Présence saisonnière	18
3.1.7. <i>Salmonella</i> : Bactériémies	19
3.1.8. <i>Salmonella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger	20
3.1.9. <i>Salmonella</i> : Tendances (1990-2010)	22
3.1.10. <i>Salmonella</i> : Surveillance de la résistance aux antibiotiques	24
3.1.11. <i>Salmonella</i> : Typage par phages	28
3.2. <i>Shigella</i>	32
3.2.1. <i>Shigella</i> : Collecte des isolats	32
3.2.2. <i>Shigella</i> : Souches et nature des prélèvements	32
3.2.3. <i>Shigella</i> : Répartition par sérotype	33
3.2.4. <i>Shigella</i> : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2010	34
3.2.5. <i>Shigella</i> : Répartition par âge et par sexe	34
3.2.6. <i>Shigella</i> : Présence saisonnière	35
3.2.7. <i>Shigella</i> : Tendances (1995-2010)	36
3.2.8. <i>Shigella</i> : Association avec d'autres germes pathogènes	37
3.2.9. <i>Shigella</i> : Notion de séjour récent à l'étranger	37
3.2.10. Résistance aux antibiotiques	38
Références	40



POINTS ESSENTIELS POUR LES *SALMONELLA* HUMAINES

- **En 2010, 3660 souches de *Salmonella* humaines** ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
- **Le nombre de salmonelloses a légèrement augmenté par rapport à celui de l'année dernière.** Ceci est principalement dû à l'augmentation du sérovar Enteritidis PT14b observé entre août et octobre 2010.
- Enteritidis est le deuxième sérovar le plus fréquent (22,49 % des souches de *Salmonella*), le premier étant Typhimurium (53,8 % des souches).
- **Les sérovars Typhimurium et Hadar présentaient un taux de résistance élevé;** multirésistance (≥ 4) observée respectivement dans 43,1 % et 50 % des cas. Au contraire, la grande majorité des isolats testés chez le sérovar Enteritidis (93,7 %) est sensible à tous les antibiotiques testés.
- Seul 4,9 % des isolats du sérovar Typhimurium appartenaient au lysotype DT104 et 75 % de ceux-ci présentaient le R-type ACSSuT (avec ou sans résistances additionnelles).

POINTS ESSENTIELS POUR LES *SHIGELLA*

- **En 2010, 357 souches de *Shigella*** ont été répertoriées par le CNRSS en Belgique.
 - **69,2 % des cas sont dus à l'espèce *sonnei*.**
 - 85,9 % des isolats de *S. sonnei* sont résistants au co-trimoxazole (association triméthoprine + sulfaméthoxazole).
-



1. Introduction

1.1. Objectifs

La principale mission du Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella* est d'assurer une surveillance épidémiologique des infections humaines à *Salmonella* / *Shigella*. Cette surveillance s'effectue dans le but de détecter le plus rapidement possible les épidémies, ainsi que leur(s) foyer(s), et sur le plus long terme, d'évaluer les tendances évolutives spatiales et temporelles de ces deux germes.

D'autres salmonelles, notamment celles isolées des denrées alimentaires à destination humaine, sont également sérotypées, ce qui permet d'établir un lien éventuel entre la source de contamination et l'épidémie humaine. La surveillance épidémiologique est complétée par la lysotypie (typage par phages) pour les sérotypes prédominants. La lysotypie est réalisée par le Centre National de Référence de lysotypie du service des Maladies bactériennes.

Le Centre National de Référence des *Salmonella* et *Shigella* effectue également la surveillance de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens.

L'ensemble de ces missions de surveillance est assuré conjointement avec le programme « Maladies infectieuses au sein de la population générale » du WIV-ISP, qui reçoit mensuellement du Centre le relevé des infections humaines confirmées à salmonelles et shigelles. Ces données sont ensuite transmises au réseau Foodborne and Water Diseases¹ (Réseau européen des infections entériques subventionné par la Commission européenne, ECDC). Les données épidémiologiques sont également accessibles aux inspecteurs de santé des Communautés sur un serveur du WIV-ISP à accès restreint. D'autre part, dès qu'une épidémie est suspectée, le Centre en informe le programme « Maladies infectieuses au sein de la population générale » qui se charge d'obtenir les autorisations nécessaires afin de mener une enquête auprès des patients affectés et prévient également l'AFSCA pour la recherche d'aliments contaminés. Cette surveillance permet de contrôler les épidémies, d'adapter les mesures de prévention et finalement d'évaluer les différentes actions entreprises en faveur de la santé humaine et de la protection du consommateur.

1.2. Qualité

Depuis plus de 40 ans, le Centre a toujours poursuivi le maintien d'un haut standard de qualité tant au niveau de ses analyses, que dans ses études épidémiologiques et sa production de rapports dans un esprit de satisfaction de ses correspondants et clients. Afin d'officialiser ce standard de qualité, le Centre a introduit en 2003 un système de qualité officiel sur base de la norme NBN EN ISO/IEC 17025 et est accrédité depuis le 22 juin 2004.

Ce système garantit la rigueur et la validité des protocoles appliqués, la traçabilité des résultats d'analyse, la confidentialité des résultats et l'indépendance technique du laboratoire de toute influence externe sur les tests et résultats d'analyse.

Le système contribue également à l'établissement d'un climat de confiance entre le Centre, ses correspondants et ses clients grâce à la qualité des analyses réalisées.

Outre l'introduction de ce système de qualité officiel, le Centre a introduit l'utilisation des nouvelles technologies (biologie moléculaire, réseaux de communication) afin d'assurer et renforcer la compétence du Centre dans ses missions nationales et internationales de santé publique et de protection du consommateur.



2. Méthodologie et matériel

2.1. Définition de cas

Un cas de salmonellose ou de shigellose est un cas où une *Salmonella* ou une *Shigella* est isolée d'un prélèvement humain. Les cas peuvent être des malades ou des porteurs sains.

2.2. Collecte des isolats

Chaque isolement de *Salmonella* humaine et de *Shigella* effectué dans les laboratoires de biologie clinique du pays est envoyé sur base volontaire au CNRSS avec la fiche de renseignements sur la souche et son épidémiologie. Les caractères antigéniques déjà recherchés doivent être aussi mentionnés. En cas d'épidémie ou de toxi-infection alimentaire collective, seulement quelques souches provenant de différents malades doivent être envoyées en indiquant qu'il s'agit d'une épidémie et en mentionnant le nombre total de cas recensés.

2.3. Taxonomie des genres *Salmonella* et *Shigella*

Le genre *Salmonella* appartient à la famille des *Enterobacteriaceae* et contient deux espèces:

S. enterica (2557 sérovars) qui se subdivise en 6 sous-espèces :

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

S. bongori (22 serovars)

Nombre de sérovars (2579) officiellement publiés dans la référence² : Formules antigéniques des sérovars de *Salmonella* (2007) 9^e édition.

Le genre *Shigella* appartient à la famille des *Enterobacteriaceae* et contient quatre espèces : *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* et *S. sonnei*. L'identification de ces quatre espèces est basée sur des caractères biochimiques et antigéniques. Chaque espèce est subdivisée en sérovars sur la base d'un facteur O caractéristique ; ceux-ci sont désignés par des chiffres arabes (parfois suivis d'une lettre ou simplement par une lettre chez certains variants de *S. flexneri*).

2.4. Le sérotypage

La détermination du sérotype des *Salmonella* se fait par la recherche des antigènes somatiques O, flagellaires H et de surface (Vi) selon le schéma de Kauffmann et White³. En cas de nécessité, des tests biochimiques complémentaires sont effectués pour confirmer l'identification ou différencier les différentes sous-espèces.



Tableau 1. Désignation² des groupes O.

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

Les groupes O les premiers individualisés furent initialement désignés par les lettres de l'alphabet. Ayant utilisé toutes les lettres, il fut nécessaire de poursuivre par des chiffres (de 51 à 67). L'usage des chiffres est recommandé par rapport à l'usage des lettres qui sont encore provisoirement conservées entre parenthèses. Ex O:4 (B) ; O:18 (K) (*Tableau 1*).

La détermination du sérotype des *Shigella* se fait par la recherche des antigènes somatiques O. Des tests biochimiques complémentaires sont également effectués pour confirmer l'identification et différencier les différentes espèces et variétés⁴.

2.5. Résistance aux antibiotiques

En 2010, un échantillonnage aléatoire a été effectué sur les 6 sérovars de salmonelles d'origine humaine les plus fréquents. Toutes les souches d'autres sérovars connus pour être plus invasifs (exemples : Typhi, Paratyphi) ou dont les données de la littérature démontrent qu'un suivi de l'antibiorésistance doit être mis en place (exemples : Infantis et Newport) ont été sélectionnés. Les échantillonnages aléatoires ont été réalisés selon le schéma présenté dans le *Tableau 2*.

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

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

Tableau 2. Schéma d'échantillonnage pour la réalisation d'antibiogrammes (2010).

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



Pour confirmer la résistance à la ciprofloxacine et au céfotaxime, la mesure de la concentration minimale inhibitrice (CMI) a été effectuée par Etest®. Pour la ciprofloxacine et le céfotaxime, les isolats ont été respectivement considérés comme résistants (R) si la CMI ≥ 4 et $\geq 64 \mu\text{g/mL}$, intermédiaires (I) si la CMI = 2 et comprise entre 16-32, et sensibles (S) si la CMI ≤ 1 et ≤ 8 . La valeur critique choisie pour une sensibilité réduite à la ciprofloxacine (CIP_{lowR}) est $\geq 0.125 \mu\text{g/mL}$ ^{7,8}.

2.6. Le typage par phages

Le typage par phages (ou lysotypie) a été réalisé par le Centre National de référence de lysotypie du WIV-ISP selon les recommandations du PHLS (Public Health Laboratory Service - London)⁹. Les souches ont été échantillonnées suivant le schéma repris dans le Tableau 3.

Tableau 3. Schéma d'échantillonnage pour la lysotypie.

Sérovar	Semaines				
	1-24	25-29	30-41	42-47	48-53
Enteritidis	5	10	20	10	5
Typhimurium	5	10	10	5	5
Hadar	1/semaine				
Virchow	1/semaine				



3. Résultats

3.1. *Salmonella* d'origine humaine

3.1.1. *Salmonella* : Collecte des isolats

En 2010, les laboratoires qui avaient soumis des isolats humains de *Salmonella* pour sérotypage étaient au nombre de 161. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 22,7 par an.

3.1.2. *Salmonella* : Souches et nature des prélèvements

En 2010, 3660 souches de salmonelles humaines ont été enregistrées par le CNRSS. Ceci représente une diminution de 61,6 et 25,56 % respectivement par rapport à 2004 et 2005, années au cours desquelles 9543 et 4916 souches avaient été isolées. Cette chute est essentiellement liée à la diminution du sérovar Enteritidis (-86,5 % par rapport à 2004 et -63,02 % par rapport à 2005). En 2010, le nombre de *Salmonella* Enteritidis (N = 823) est plus élevé qu'en 2009 (N = 527) probablement à cause d'une augmentation des salmonelloses à *S. Enteritidis* PT14b détecté au cours de l'été 2010.

La majorité des souches (94,21 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des prélèvements pour les 5,79 % restant est présentée dans le Tableau 4.

Tableau 4. Nature des prélèvements (N = 3660).

	N	%
Selles	3448	94,21
Sang	96	2,62
Urine	47	1,28
Autres	23	0,63
Selles + Sang	17	0,46
Pus	8	0,22
Selles +urines	4	0,11
Expectorations	3	0,08
Blessures	2	0,05
Liquide bronchique	2	0,05
Liquide abdominal	1	0,03
Abcès	1	0,03
Inconnu	8	0,22

La majorité des souches adressées au CNRSS concerne des cas isolés de salmonellose survenus en dehors d'un contexte de cas groupés. Pour ces cas groupés, veuillez consulter le rapport du Laboratoire National de Référence des TIA (toxi-infections alimentaires).

En 2010, 46 souches envoyées pour sérotypage n'étaient pas des *Salmonella* : celles-ci ont été écartées sur la base des réactions biochimiques (Kligler-Hajna, uréase) et de l'absence d'agglutination avec des sérums omnivalents.

3.1.3. *Salmonella* : Répartition par séro groupe et principaux sérov ars

En 2010, le séro groupe O4 (B), le plus important (59,23 %), était constitué d'une majorité de souches du sérovar Typhimurium (N = 1969) représentant à elles-seules 90,82 % du séro groupe O4 (B) (Tableau 6). Ce sérotype était suivi par Paratyphi B (N = 42) et Saintpaul (N = 28). Les salmonelles du groupe O9,12 (D1) constituaient 24,54 % de l'ensemble des salmonelles d'origine humaine. Le sérovar le plus important de ce groupe était Enteritidis (N = 823). Les 5 sérov ars les plus fréquents appartenant au groupe O7 et O8 (C1, C2, C3) étaient Infantis (N = 59), Kentucky (N = 50), Livingstone (N = 31), et Newport (N = 24).



Le Tableau 5 reprend les fréquences relatives des principaux sérovars en 2010 et la Figure 1 reprend la fréquence relative des 10 principaux sérovars de *Salmonella* en 2010.

Tableau 5. *Salmonella* d'origine humaine : Fréquence des principaux sérovars en 2010.

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

Figure 1. Les dix principaux sérovars de *Salmonella* d'origine humaine en 2010.

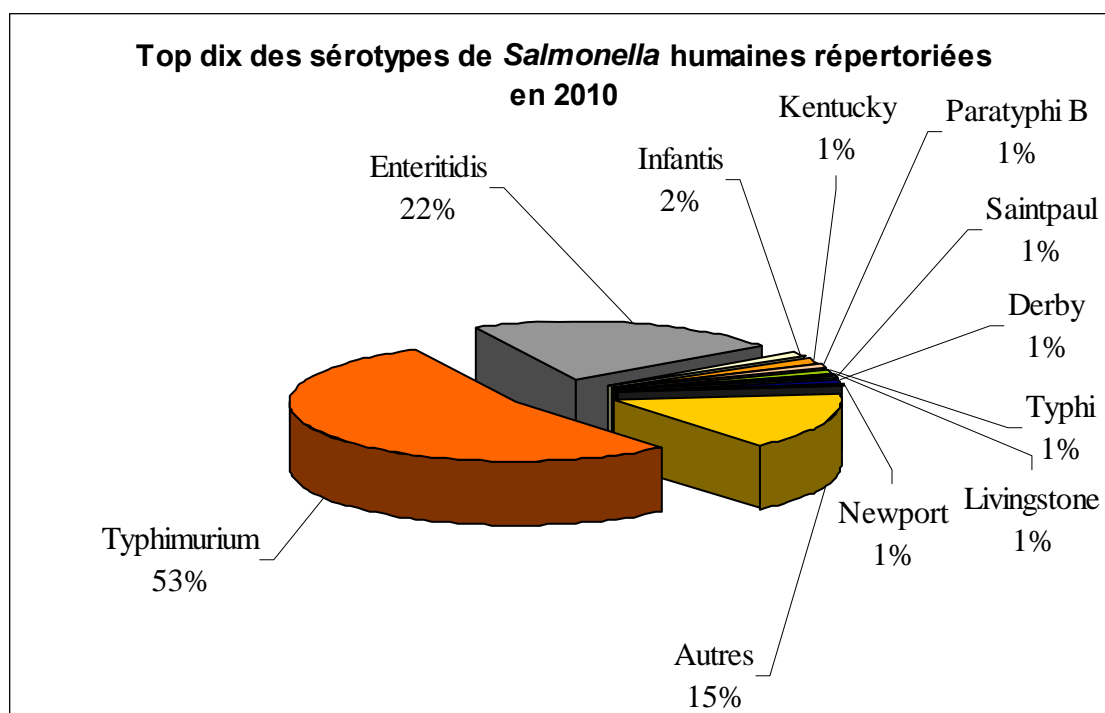




Tableau 6. Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 3660 ; 2010)

Salmonelles d'origine humaine

Nombre total de souches

3660

O:2(A)		
Sérovar	Nombre	%
Paratyphi A	6	0,16
Total	6	0,16

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

O:7 (C1)		
Sérovar	Nombre	%
Infantis	59	1,61
Livingstone	31	0,85
Virchow	24	0,66
Rissen	21	0,57
Tennessee	20	0,55
Braenderup	16	0,44
Mbandaka	15	0,41

Oranienburg	11	0,30
7:k:-	5	0,14
Concord	5	0,14
Montevideo	5	0,14
Thompson	4	0,11
Ohio	4	0,11
7:r:-	3	0,08
Potsdam	3	0,08
Colindale	3	0,08
Bareilly	3	0,08
7:-:-	3	0,08
Larochelle	2	0,05
Hartford	2	0,05
Kivu	2	0,05
Mikawasima	1	0,03
6,7:-:l,w	1	0,03
6,7:l,v:-	1	0,03
6,7:k:-	1	0,03
7:-:1,5	1	0,03
Isangi	1	0,03
Kambole	1	0,03
Oakland	1	0,03
Paratyphi C	1	0,03
Total	250	6,83

Non classés		
Sérovar	Nombre	%
Salmonella sp.	19	0,52
Total	19	0,52



Tableau 6 (Suite1). Salmonelles d'origine humaine: répartition par séro groupe (N = 3660; 2010)

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



Tableau 6 (Suite2). Salmonelles d'origine humaine : répartition par séro groupe (N = 3660; 2010)

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



3.1.4. *Salmonella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2010

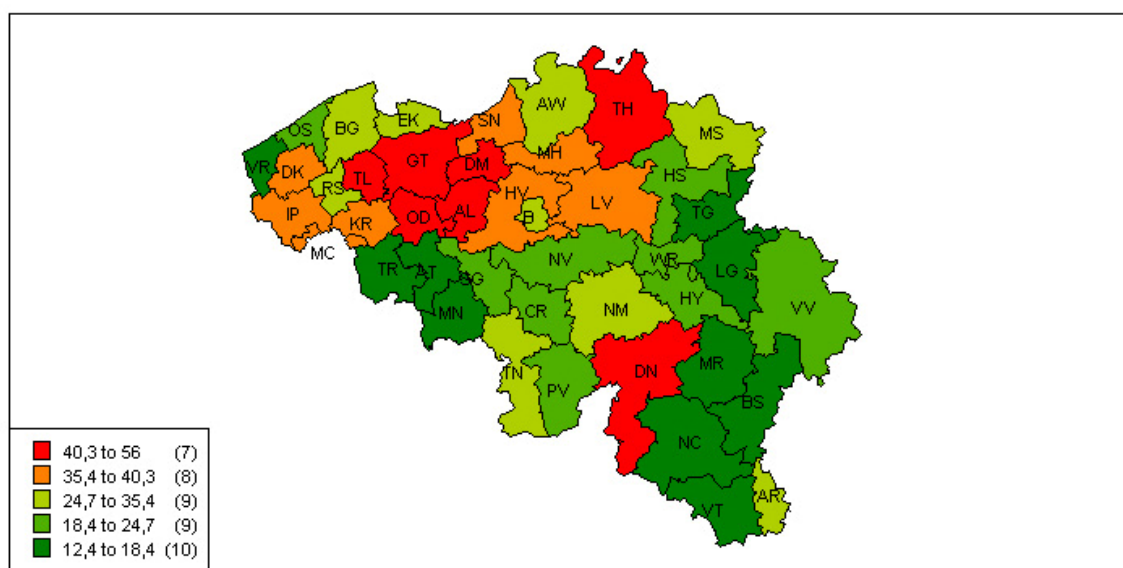
Les Figures 2, 3 et 4 donnent respectivement un aperçu du taux d'incidence (N/100 000 habitants) par arrondissement des *Salmonella* totales, *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium, y compris le variant Copenhagen pour l'année 2010.

En 2010, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements de Tielt, Gent, Dendermonde, Oudenaarde, Aals et Turnhout qui présentaient un taux d'incidence de 40,3 à 56 cas/100 000 habitants. Venaient ensuite les arrondissements de Diksmuide, Ieper, Kortrijk, Leuven Mechelen, Halle-Vilvoorde et St Niklaas avec un taux d'incidence compris entre 35,4 et 40,3 cas/100 000 habitants.

En ce qui concerne *Salmonella* Enteritidis, c'étaient les arrondissements de Antwerpen, Turnhout Mechelen, Leuven, Halle-Vilvoorde, Verviers, Bastogne, Neufchâteau et Arlon qui présentaient le plus haut taux d'incidence (entre 9,7 et 13,9 cas/100 000 habitants).

Les infections à *Salmonella* Typhimurium étaient principalement recensées dans les arrondissements de Tielt, Oudenaarde, Gent, Diksmuide, Dendermonde, Aalst, St Niklaas et Mouscron avec un taux d'incidence compris entre 27,6 et 40,6 cas /100 000 habitants.

Figure 2. *Salmonella* totales d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS/100 000 habitants ; Belgique, 2010).



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



Figure 3. *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS /100 000 habitants ; Belgique, 2010).

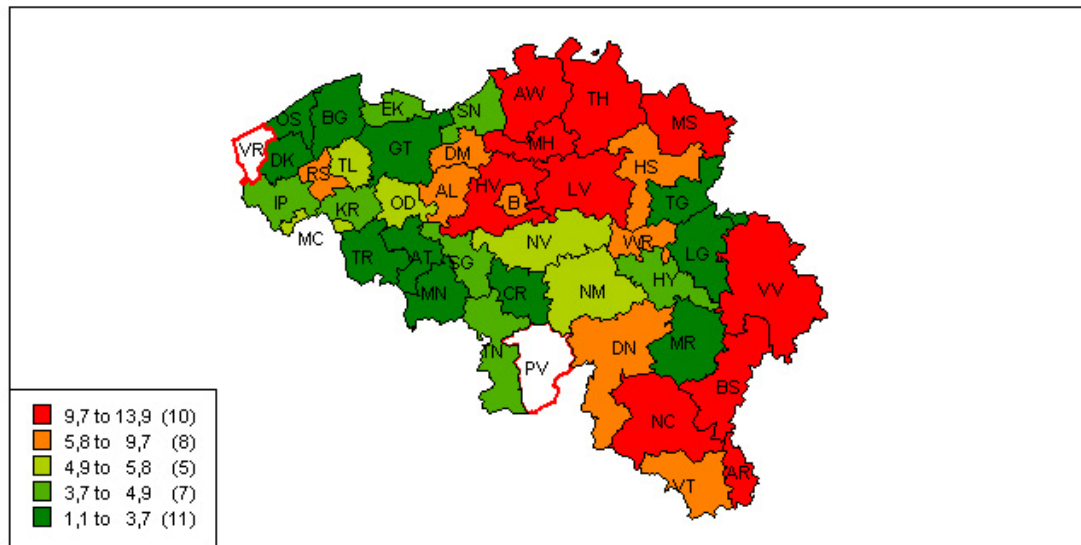
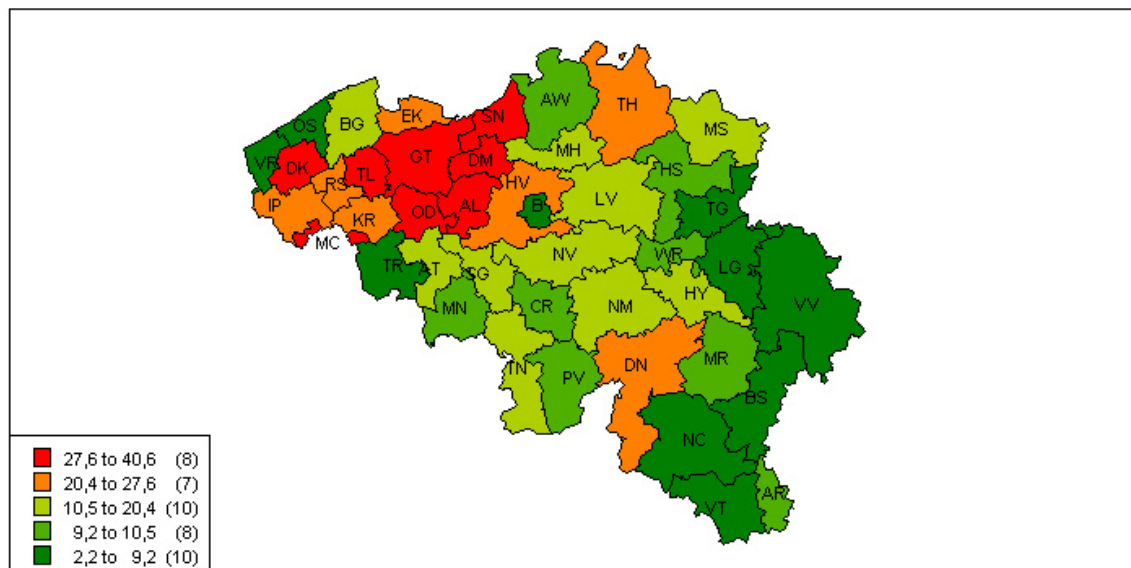


Figure 4. *Salmonella* Typhimurium d'origine humaine, distribution par arrondissement et taux d'incidence (nombre de cas confirmés par le CRNSS /100000 habitants ; Belgique, 2010).





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

La plus grande nombre de cas (*Tableau 7* et *Figure 5*) de salmonelloses confirmées après sérotypage a été constaté chez les enfants de moins de 5 ans (44,1 % des cas). Il n'y a pas de différences importantes dans la distribution entre la population masculine et féminine, sauf pour *Salmonella* Enteritidis pour la tranche d'âge supérieure à 65 ans (*Tableau 7*).

Si l'on tient compte du pourcentage de distribution des cas à l'intérieur d'un sérovar, *Salmonella* Typhimurium a été retrouvée dans la tranche d'âge 0-14 ans 3,0 fois plus fréquemment que *Salmonella* Enteritidis.

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

Tableau 7. *Salmonella* d'origine humaine : Répartition des cas par âge et par sexe (2010).

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

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

Figure 5. *Salmonella* d'origine humaine : Nombre de cas par tranche d'âge (2010).

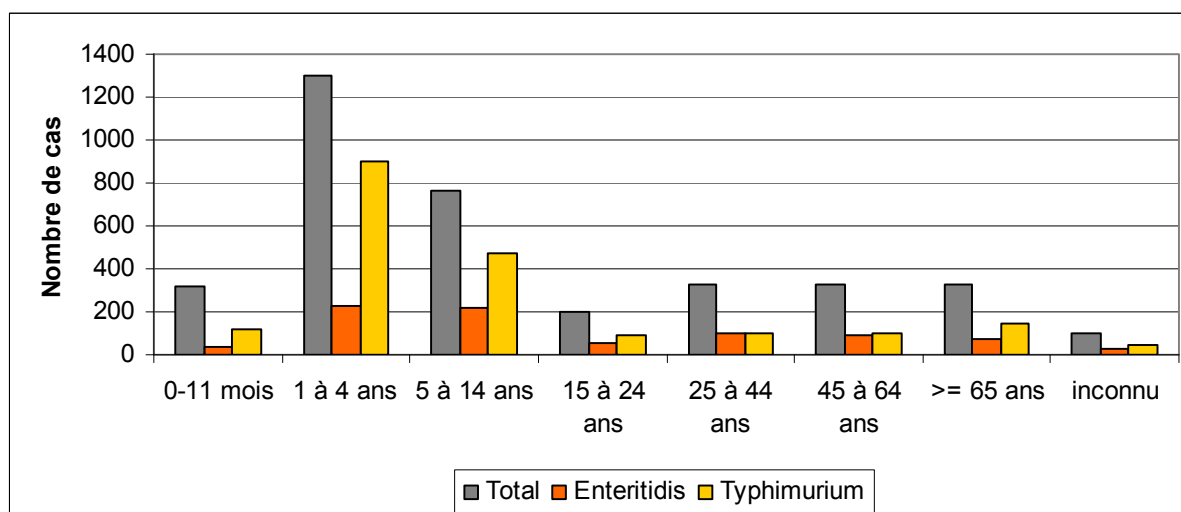
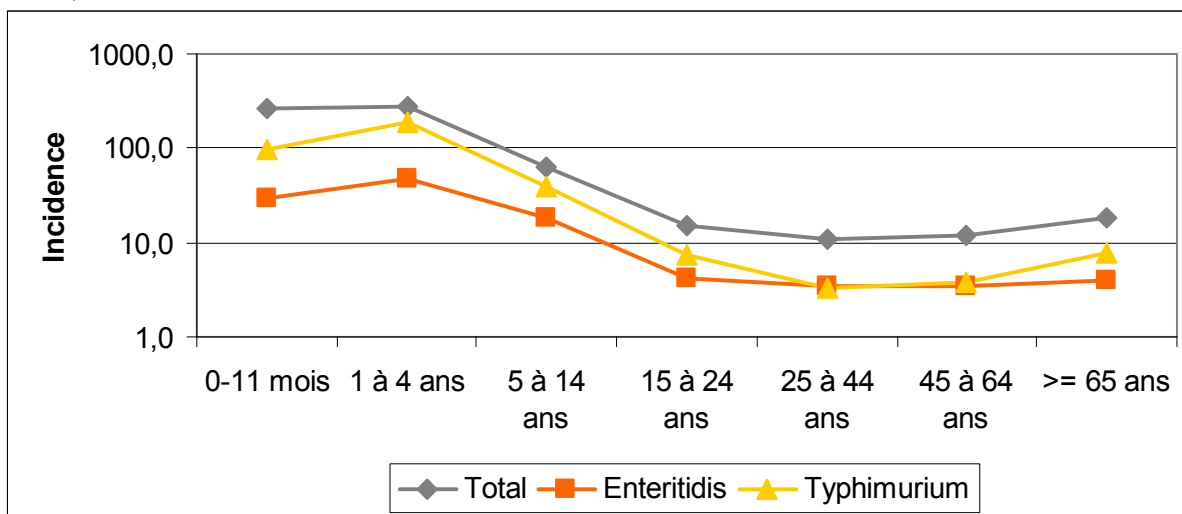




Figure 6. *Salmonella* d'origine humaine : Taux d'incidence par tranche d'âge (N/100 000 habitants ; 2010).



3.1.6. *Salmonella* : Présence saisonnière

Le nombre de salmonelloses fluctue en fonction de la saison (*Tableau 8*). Pendant les mois de janvier à juillet, entre 222 et 295 isolats de *Salmonella* ont été rapportés par mois. Une augmentation du nombre d'isolats a été constatée à partir du mois d'août, ce qui correspondait au pic saisonnier.

Tableau 8. *Salmonella* d'origine humaine : Répartition par mois (2010).

	Total	Enteritidis	Typhimurium	Autres
	N	N	N	N
Janvier	222	23	148	51
Février	250	14	183	49
Mars	268	22	170	76
Avril	252	30	162	60
Mai	241	26	155	60
Juin	271	46	149	76
Juillet	295	60	153	82
Août	535	190	232	113
Septembre	528	215	210	103
Octobre	340	115	146	83
Novembre	254	59	131	64
Décembre	192	16	125	51
Inconnu	12	7	5	0
Total	3660	823	1969	868



3.1.7. *Salmonella* : Bactériémies

En 2010, 113 cas de bactériémies à *Salmonella* ont été rapportés. Parmi les bactériémies (Tableau 9), la majorité est constituée de cas à Enteritidis, Typhimurium, Typhi, Dublin et Paratyphi A (83,3 % des cas). Parmi les sérovars les plus invasifs, on retrouve Typhi, Paratyphi A et Dublin¹⁰. D'autres sérovars (exemple : Stanleyville) ayant causé des bactériémies sont cependant en nombre trop faible pour tirer une conclusion.

Tableau 9. *Salmonella*, cas de bactériémies : Fréquence des sérovars (N = 113; 2010).

Sérovar	Nombre d'isolats responsables d'une bactériémie	% du Nb total de bactériémies	Nb d'isolats totaux/serotype	%(bactériémies/total prélèvements)
Enteritidis	27	23,9	823	3,3
Typhi	24	21,2	32	75,0
Typhimurium	15	13,3	1390	1,1
Dublin	6	5,3	12	50,0
Paratyphi A	5	4,4	6	83,3
Paratyphi B	5	4,4	42	11,9
Typhimurium var. Copenhagen	5	4,4	432	1,2
Virchow	3	2,7	24	12,5
Heidelberg	2	1,8	6	33,3
Napoli	2	1,8	8	25,0
Newport	2	1,8	24	8,3
Panama	2	1,8	8	25,0
Stanleyville	2	1,8	2	100,0
7:r:-	1	0,9	3	33,3
Agona	1	0,9	23	4,3
Bovismorbificans	1	0,9	21	4,8
Carmel	1	0,9	10	10,0
Corvallis	1	0,9	21	4,8
Duisburg	1	0,9	2	50,0
Hadar	1	0,9	13	7,7
Livingstone	1	0,9	31	3,2
Oranienburg	1	0,9	11	9,1
Paratyphi C	1	0,9	1	100,0
Poona	1	0,9	20	5,0
Rissen	1	0,9	21	4,8
Typhimurium var. Copenhagen [4:i:-]	1	0,9	62	1,6
Total	113	100,00		



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

Au moins dans 2,4 % des cas de salmonellose, il y avait signalement d'un séjour récent à l'étranger. Remarquons que 83,3 % des cas de Paratyphi A et 50 % des cas de Typhi sont signalés comme importés (*Tableaux 10 a et b*). Treize cas importés d'Inde (dont 7 *S. Typhi* et 4 *S. Paratyphi A*) ont aussi été recensés en 2010.

Tableau 10. *Salmonella* après un séjour à l'étranger. (N = 88 ; 2010).

a : par sérovar

1	13,23:-:e,n,z15	Bénin	1	5	Kentucky	Maroc	4
1	7:-:-	Kenya	1			Egypte	1
1	7:r:-	Pakistan	1	1	Mbandaka	RDC	1
1	Agona	Cambodge	1	1	Mbao	Sénégal	1
1	Albany	Chine	1	3	Newport	Tunisie	1
1	Anatum	Vénézuela	1			Pakistan	1
1	Braenderup	Maroc	1			Indonésie	1
1	Chester	Afrique	1	1	Panama	Thaïlande	1
1	Corvallis	Malaisie	1	5	Paratyphi A	Pakistan	1
2	Dublin	Gambie	1			Inde	4
		Burkina Faso	1	1	Paratyphi B	Thaïlande	1
25	Enteritidis	Turquie	1	1	Poona	Thaïlande	1
		Tunisie	7	1	Reubeuss	Burkina Faso	1
		Syrie	1	1	Sandiego	Maroc	1
		Sénégal	2	1	Senftenberg	Egypte	1
		Pologne	1	1	Thompson	Namibie	1
		Pakistan	1	16	Typhi	Sri Lanka	1
		Nigéria	1			Pakistan	6
		Maroc	4			Indonésie	1
		Indonésie	1			Inde	7
		Grèce	1			Egypte	1
		France	2	5	Typhimurium	Turquie	1
		Egypte	2			Portugal	1
		Bulgarie	1			Indonésie	2
1	Gaminara	Afrique	1			RDC	1
					Typhimurium var.		
1	Hadar	Cameroun	1	3	Copenhagen	Tunisie	1
1	Heidelberg	Thaïlande	1			Maroc	2
				3	Virchow	Pakistan	1
						Inde	2



b : par pays (ou continent)

2	Afrique	Gaminara	1	1	Namibie	Thompson	1
		Chester	1	1	Nigéria	Enteritidis	1
1	Bénin	13,23:-:e,n,z15	1	11	Pakistan	Enteritidis	1
1	Bulgarie	Enteritidis	1			Virchow	1
	Burkina						
2	Faso	Reubeuss	1			Typhi	6
		Dublin	1			Paratyphi A	1
1	Cambodge	Agona	1			Newport	1
1	Cameroun	Hadar	1			7:r:-	1
1	Chine	Albany	1	1	Pologne	Enteritidis	1
5	Egypte	Typhi	1	1	Portugal	Typhimurium	1
		Enteritidis	2	2	RDC	Typhimurium	1
		Senftenberg	1			Mbandaka	1
		Kentucky	1	3	Sénégal	Enteritidis	2
2	France	Enteritidis	2			Mbao	1
1	Gambie	Dublin	1	1	Sri Lanka	Typhi	1
1	Grèce	Enteritidis	1	1	Syrie	Enteritidis	1
13	Inde	Paratyphi A	4	4	Thaïlande	Panama	1
		Virchow	2			Poona	1
		Typhi	7			Paratyphi B	1
5	Indonésie	Enteritidis	1			Heidelberg	1
		Typhi	1	9	Tunisie	Enteritidis	7
						Typhimurium	
						var.	
		Typhimurium	2			Copenhagen	1
		Newport	1			Newport	1
1	Kenya	7:-:-	1	2	Turquie	Typhimurium	1
1	Malaisie	Corvallis	1			Enteritidis	1
12	Maroc	Enteritidis	4	1	Vénézuëla	Anatum	1
		Typhimurium					
		var.					
		Copenhagen	2				
		Kentucky	4				
		Braenderup	1				
		Sandiego	1				



3.1.9. *Salmonella* : Tendances (1990-2010)

La croissance du nombre de salmonelloses entamée dès la fin des années 80 jusqu'à 1999 était essentiellement due à une augmentation drastique du nombre d'infections par le sérovar Enteritidis (*Tableau 11*). Durant l'année 2003, 9118 souches de *Salmonella* Enteritidis avaient été enregistrées, ce qui représentait une augmentation en nombre de cas de 42,5 % par rapport à l'année précédente (2002).

En 2010, le nombre de *Salmonella* Enteritidis a augmenté par rapport à l'année 2009 (823 souches isolées en 2010 par rapport à 587 isolées en 2009 (*Tableau 11*). Ceci est probablement lié à un épisode qui a été détecté à partir du mois d'août. Ce sérovar représente plus que 22,49 % de la population des Salmonelles alors qu'il représentait plus de 70 % des cas de salmonellose en 2003 (*Tableau 12*)¹¹.

En 2010, le nombre d'isolements de *Salmonella* Typhimurium s'est stabilisé en dessous des 2000 cas/an. *Salmonella* Typhimurium représente maintenant 53,8 % de la population des Salmonelles alors que ce sérovar représentait moins de 20 % des cas de salmonellose en 2003.

Le nombre d'infections par *Salmonella* Derby, Brandenburg et Virchow atteint également le taux le plus bas jamais enregistré depuis plus de 20 ans.

Tableau 11. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas des six sérovars les plus importants de 1990 à 2010. Les valeurs les plus élevées se situent en 1999 (valeurs mises en évidence sur fond gris).

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

Tableau 12. *Salmonella* d'origine humaine : fréquences (pourcentage du nombre de cas/an) des *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1990-2010.

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enteritidis	28,9%	43,3%	39,3%	48,5%	50,5%	47,8%	51,2%	58,2%	62,0%	66,5%	67,5%	64,3%	63,5%	71,3%	63,7%	45,2%	28,5%	24,8%	20,9%	18,3%	22,49%
Typhimurium	40,7%	33,5%	36,9%	32,5%	30,3%	33,7%	29,3%	23,5%	22,2%	21,2%	19,9%	21,4%	24,2%	19,4%	25,7%	33,7%	49,5%	56,2%	57,7%	58,04%	53,80%
Autres	30,4%	23,1%	23,8%	18,9%	19,3%	18,5%	19,5%	18,3%	15,8%	12,3%	12,7%	14,3%	12,3%	9,3%	10,6%	21,0%	22,0%	19,0%	21,4%	23,6%	23,71%



Figure 7. *Salmonella* d'origine humaine : Evolution du nombre de cas enregistrés de *Salmonella* Enteritidis et *Salmonella* Typhimurium sur la période 1980-2010.

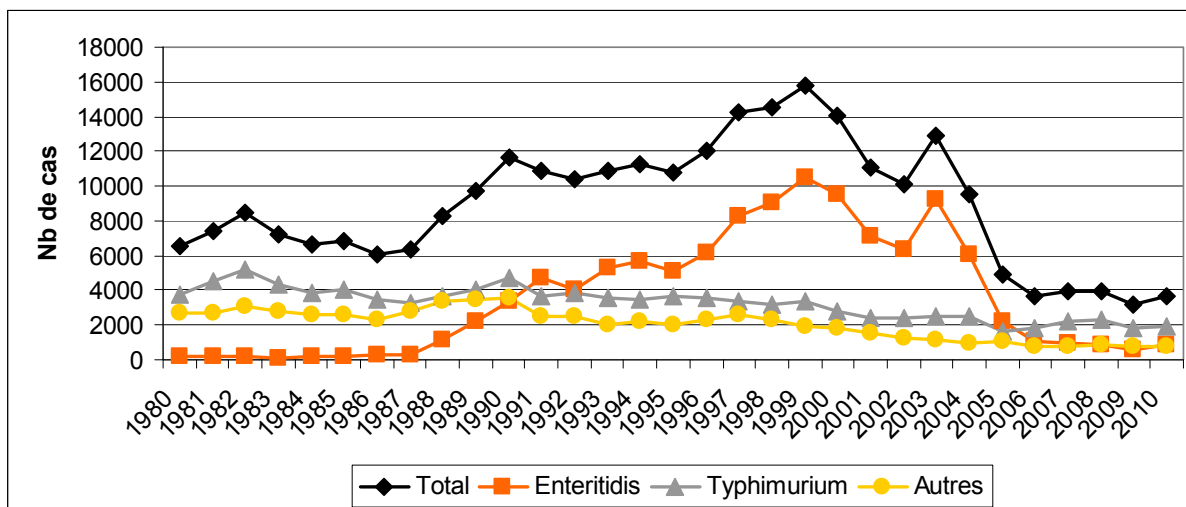
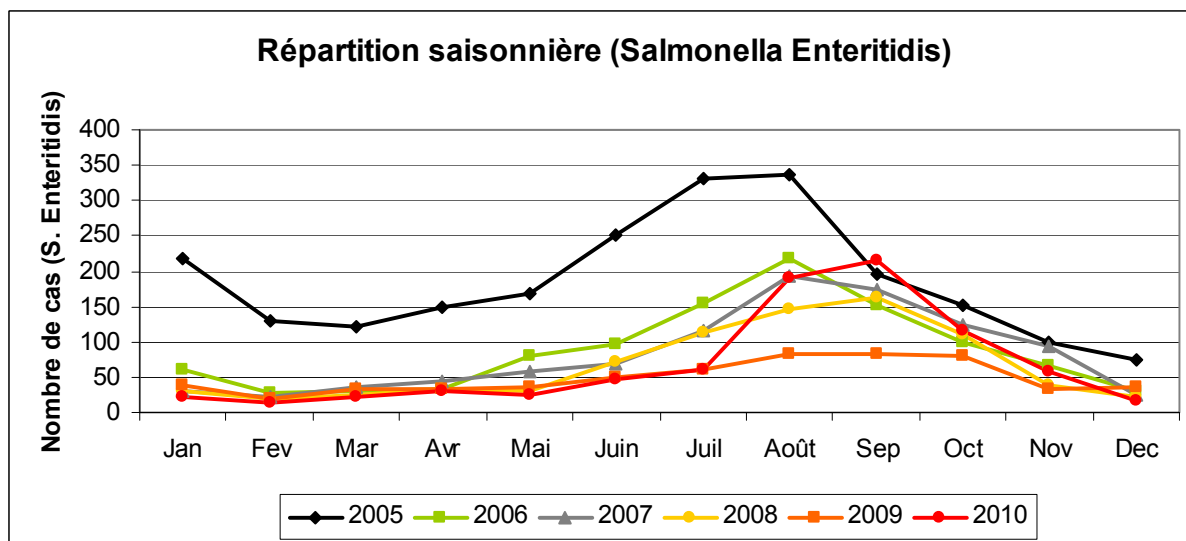


Figure 8. *Salmonella* Enteritidis d'origine humaine : Répartition mensuelle pour les années 2005 à 2010.





3.1.10. *Salmonella* : Surveillance de la résistance aux antibiotiques

Bien qu'une antibiothérapie ne soit pas recommandée pour traiter une salmonellose non-typhoïde, un traitement devient essentiel en cas d'infection invasive extra-intestinale chez les patients à risque ou chez les patients présentant des symptômes sévères ou prolongés¹². L'augmentation de la résistance aux antibiotiques chez les *Salmonella* est devenu un réel problème de santé publique, notamment par l'augmentation de fréquence de la pentarésistance [R-type ACSSuT] principalement chez le sérotype Typhimurium (apparue fin des années 80 en Angleterre et au Pays de Galle¹³), la diminution de sensibilité des souches aux quinolones et l'apparition de souches produisant des β -lactamases à spectre étendu.

Dès lors, une surveillance constante de la résistance est nécessaire afin de noter les variations temporelles dans les antibiogrammes. Cette surveillance a été occasionnelle dans le passé mais depuis juillet 2000, le Centre National de Référence effectue une surveillance régulière de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens. Un premier bilan a été réalisé pour les années situées entre 2000 et 2009 sur un total de 7563 souches¹⁴.

Etant donné que le sérotype Enteritidis est particulièrement sensible aux antibiotiques, une méthode rapide de pré-criblage (par réplique plating) a été utilisée vis-à-vis de 4 antibiotiques (l'ampicilline, l'acide nalidixique, la tétracycline et le triméthoprim) sur un total de 318 souches. Les souches (N = 75) présentant une résistance à un des 4 antibiotiques utilisés dans la méthode de pré criblage ont ensuite été retestées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations du CLSI.

Pour l'année 2010, un total de 811 souches de *Salmonella* appartenant aux serotypes Enteritidis, Typhimurium, Hadar, Virchow, Brandenburg, Derby, Infantis, Typhi, Newport, Dublin et Paratyphi A et B ont été examinées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer pour 14 antibiotiques.

Les antibiotiques testés étaient les suivants : ampicilline (AMP), amoxicilline + acide clavulanique (AMX), céfotaxime (CTX), tétracycline (TET), acide nalidixique (NAL), ciprofloxacine (CIP), triméthoprim (TMP), azythromycine (AZY, uniquement pour Paratyphi A, B et Typhi) spectinomycine (SPE, pour tous les sérovars exceptés Paratyphi A, B et Typhi), chloramphénicol (CHL), gentamicine (GEN), kanamycine (KAN), streptomycine (STR), sulfamides (SUL), triméthoprim + sulfaméthoxazole (SXT). Les résistances à la ciprofloxacine et au céfotaxime ont été confirmées par mesure de la concentration minimale inhibitrice (CMI) déterminée par Etest®.

Les échantillonnages ont été réalisés selon le schéma présenté dans le Tableau 2 du chapitre Méthodologie et matériel.

La fréquence des souches résistantes (ici définies comme résistantes à un jusqu'à trois antibiotiques) et multi-résistantes (résistantes à quatre antibiotiques ou plus) pour l'ensemble des sérovars testés en 2010 est résumée dans le Tableau 13 et la résistance individuelle à chaque antibiotique est présentée par sérovar dans le Tableau 14.

Pour 2010, les résistances les plus fréquemment rencontrées sont la résistance à la tétracycline (26,4 %), aux sulfamides (34,3 %) à l'ampicilline (38 %) et à la streptomycine (30,7 %).

Chez *Salmonella* Hadar, tous les isolats testés (N = 8) étaient résistants à au moins 1 antibiotique (Tableau 13). Les fréquences de résistance les plus élevées sont observées pour ce sérovar (Tableau 14). Les résistances vis-à-vis de la tétracycline, l'acide nalidixique, l'ampicilline et la streptomycine atteignaient des valeurs de 60 jusqu'à 80 % (Tableau 14). La multirésistance a été observée chez 50 % des isolats testés. Cependant, tous les isolats de ce sérovar restaient sensibles au céfotaxime, à la ciprofloxacine, au chloramphénicol et à la gentamicine (Tableau 14).

Salmonella Typhimurium (N = 495) présentaient aussi de nombreuses résistances avec 43,1 % des isolats multirésistants (Tableau 13). Approximativement 11,5 % de ces isolats présentaient une résistance vis-à-vis de l'ampicilline, du chloramphénicol, de la streptomycine, des sulfamides et de la tétracycline (R-type ACSSuT avec ou sans résistance additionnelle), et 31,6 % de ceux-ci étaient du lysotype (DT)104.

Chez *Salmonella*. Virchow (N = 20) la multirésistance était moins fréquente qu'en 2003 (10 % des isolats en 2010 à la place de 60 % en 2003, Tableau 13). La plus haute fréquence de résistance a été



observée pour l'acide nalidixique (30 %, *Tableau 14*). Les résistances vis à vis de la tétracycline et du triméthoprim + sulfaméthoxazole étaient fréquentes (approximativement entre 15 %).

La grande majorité des *Salmonella* Enteritidis (N = 318 ; 93,7 %), des Brandenburg (N = 16 ; 75,0 %) et Derby (N = 25 ; 72 %) étaient sensibles à tous les antibiotiques testés.

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

Concernant *Salmonella* Infantis (N = 59), 11,9 % des souches présentaient une multirésistance.

Une grande partie de la population (79,5 %) des souches de Paratyphi B (N = 39) restaient sensibles à tous les antibiotiques testés (*Tableau 14*).

Les *Salmonella* Newport sont, en règle générale, (62,5 %) sensibles à tous les antibiotiques. Cependant, 5 isolats sur 24 présentaient une résistance vis-à-vis d'au moins 5 antibiotiques. Ces isolats restaient sensibles au céfotaxime ainsi que vis-à-vis de la ciprofloxacine.

Aucune tendance particulière n'a pu être dégagée de l'étude de l'antibiorésistance au sein du sérovar *Salmonella* Typhi. Ceci est probablement lié au fait que ce sérovar est souvent associé à une contamination au cours d'un voyage et que par conséquent l'origine des souches est fort diverse. Il faut cependant noter que 68,8 % des souches isolées présente une résistance vis-à-vis de l'acide nalidixique mais aucune souche ne présentait une résistance complète vis-à-vis des fluoroquinolones.



Tableau 13. Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Brandenburg, Virchow, Infantis, Paratyphi B, Typhi, Newport, Hadar, ParatyphiA, et Dublin (2010).

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



Tableau 14. Pourcentage des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez les sérotypes Enteritidis, Typhimurium, Derby, Hadar, Infantis, Virchow, Brandenburg, Newport, Paratyphi B, Typhi, Dublin et Paratyphi A (2010).

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



3.1.11. *Salmonella* : Typage par phages

3.1.11.1. *Salmonella* Enteritidis

En 2010, 38,6 % (N = 318) des isolats de *Salmonella* Enteritidis ont été lysotypés. Le lysotype PT8 (16,7 %) était le premier lysotype suivi de PT14b (15,4 %) et de PT21 (13,5 %). Une forte augmentation du lysotype PT14b a été observée à partir du mois d'août 2010 jusque fin octobre 2010. Cette augmentation a également été détectée au Luxembourg et a fait l'objet d'une alerte européenne dans le système EPIS (Figure 9).

Figure 9. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes en 2010 (N = 318). 38,6 % des souches du sérovar Enteritidis ont été lysotypés. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus.

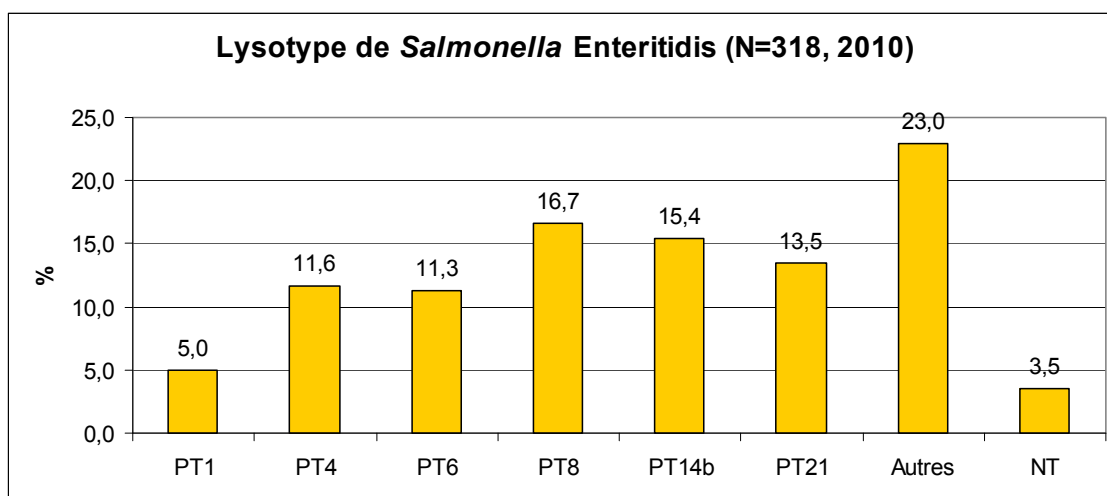
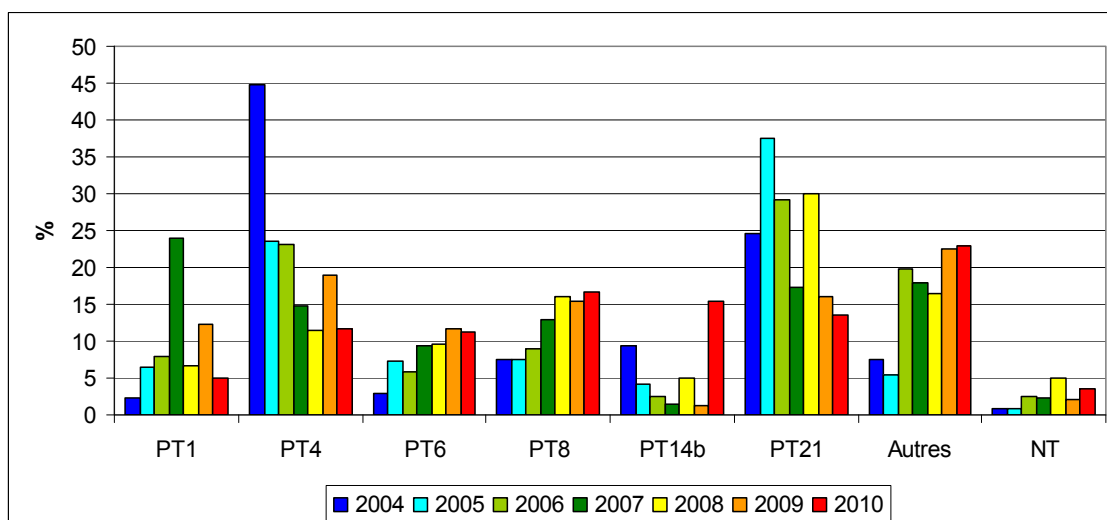


Figure 10. *Salmonella* Enteritidis. Distribution des lysotypes sur la période 2004-2010.





3.1.11.2. *Salmonella* Typhimurium

Chez *Salmonella* Typhimurium (N = 494), le lysotype DT195 était le plus important (24,7 %) en 2010 suivi de DT193 (15,2 %) (Figure 11). Le lysotype DT120 diminuait fortement par rapport à 2009 (Figure 12) alors que le lysotype DT104 en régression depuis 2009 se stabilise à 4,9 %. 83,3 % des souches DT104 sont multi-résistantes et 75 % étaient résistant à l'ampicilline, au chloramphénicol, à la streptomycine, aux sulfamides et à la tétracycline : type de résistance [R-type] ACSSuT (avec ou sans résistances additionnelles). Concernant les isolats DT120, seuls 9,75 % restaient sensibles à tous les antibiotiques testés et 65,8 % des isolats présentaient un profil de multirésistance. Les autres lysotypes communs étaient DT193 (15,2 %), et U302 (7,7 %) qui est proche de DT104 (Figure 11). Chez DT193, 98,6 % des isolats étaient résistants à au moins un antibiotique testé.

Figure 11. *Salmonella* Typhimurium: Distribution des lysotypes en 2010 (N = 494). 25 % des souches du sérovar Typhimurium ont été lysotypés. NT = Non typables ; 'Autres' comprend en plus des lysotypes reconnus.

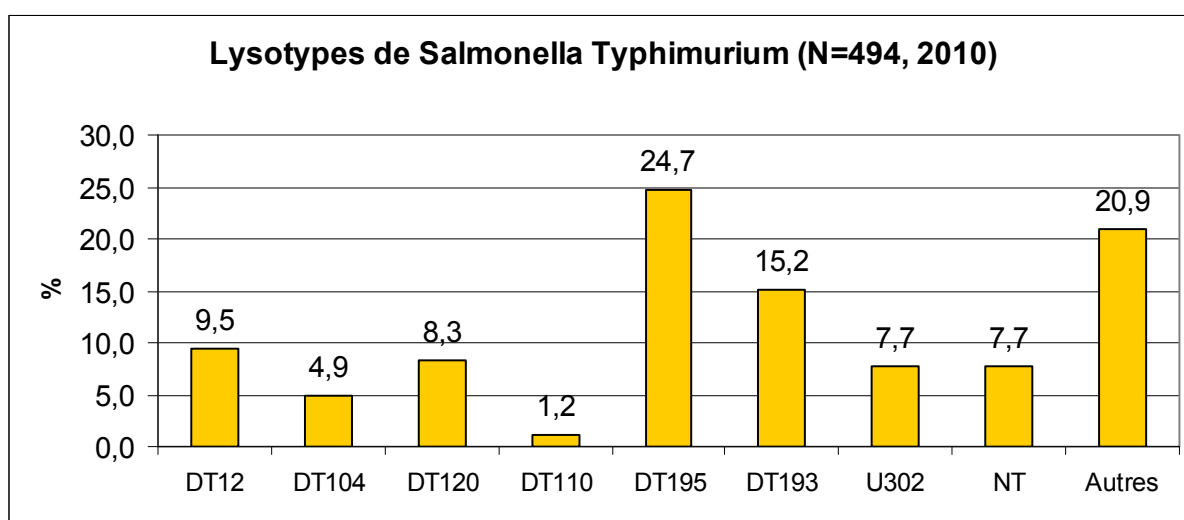
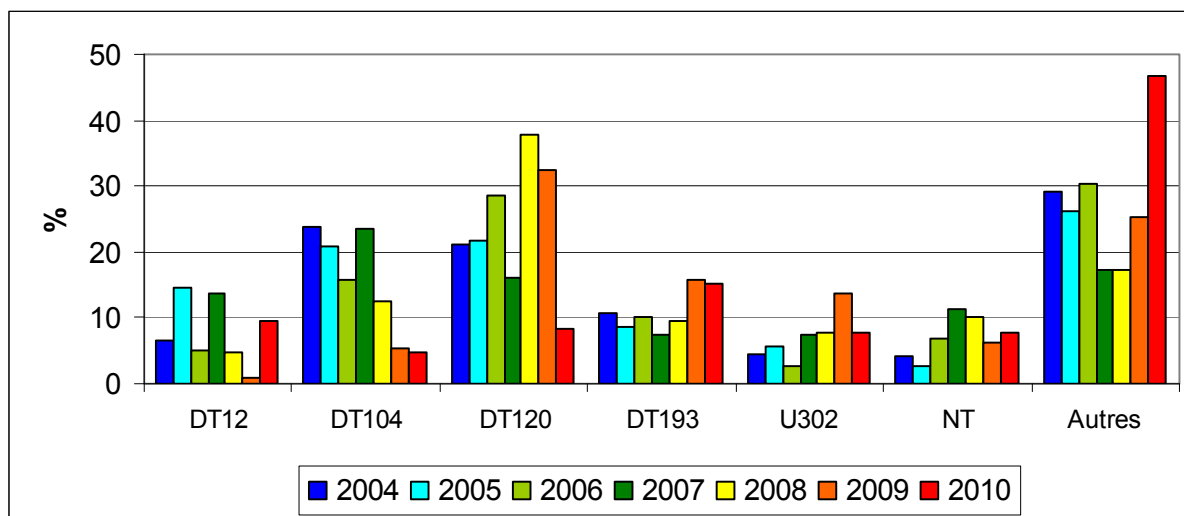




Figure 12. *Salmonella* Typhimurium. Distribution des principaux lysotypes sur la période 2004-2010.



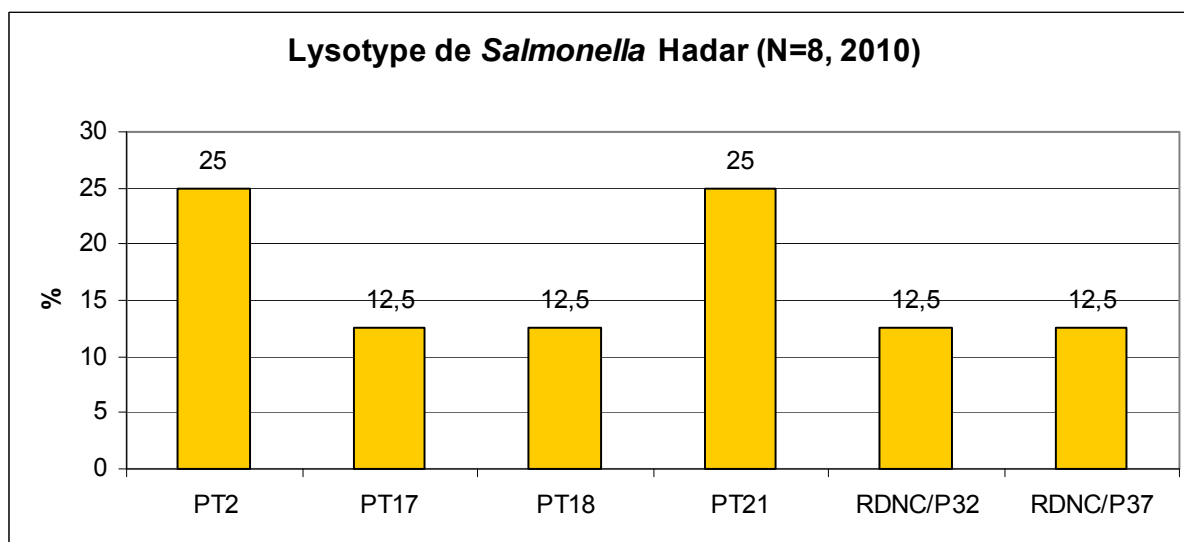
3.1.11.3. *Salmonella* Hadar

Pour le sérotype Hadar (N = 8 ; *Figure 13*) les lysotypes les plus communs en 2010 étaient PT2 (25 %) et PT21 (25 %) suivi de PT17, PT18, RDNC/P32 et RDNC/P37 (12,5 %).

PT1 qui était le lysotype prédominant en 2001 (42 %) et en 2004 (26 %), a disparu totalement depuis 2006.

Ceci indique une forte variation des lysotypes au cours du temps avec toujours la présence des lysotypes PT2.

Figure 13. *Salmonella* Hadar : Distribution des principaux lysotypes en 2010. En 2010, 61,5 % des souches du sérovar Hadar ont été lysotypés.

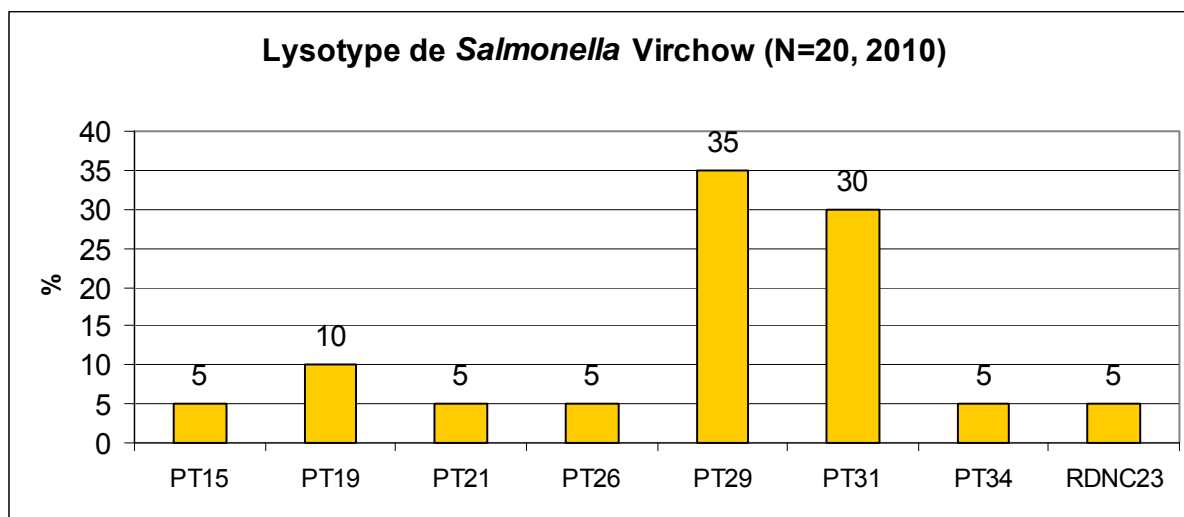




3.1.11.4. *Salmonella* Virchow

Pour le sérotype Virchow (N = 20, *Figure 14*), les lysotypes PT 29 (35 %) et PT 31 (30 %) sont les plus fréquents. Les lysotypes PT4 (isolé pour la première fois en 2002 et lié à des souches présentant une résistance aux céphalosporines de troisième génération) et PT16 ont disparu.

Figure 14. *Salmonella* Virchow distribution des lysotypes en 2010. En 2010, 83,3 % des souches du sérovar Virchow ont été lysotypées. Les lysotypes non conformes (RDNC).





3.2. *Shigella*

Les shigelloses sont un problème global de santé humaine. L'homme est l'hôte naturel des *Shigella*. Il existe 4 espèces de shigelles capables de causer cette maladie : *S. dysenteriae*, *S. flexneri*, *S. boydii* et *S. sonnei*.

3.2.1. *Shigella* : Collecte des isolats

Le nombre de laboratoires qui a soumis des isolats de *Shigella* pour sérotypage était au nombre de 77 pour l'année 2010. Le nombre moyen d'isolats envoyés par les laboratoires au CNRSS est de 4,6 par an.

3.2.2. *Shigella* : Souches et nature des prélèvements

En 2010, le centre a typé 357 souches. La majorité des souches (94,7 %) étaient isolées à partir de selles. La nature des autres prélèvements est indiquée dans le Tableau 15.

En 2010, 43 souches envoyées pour sérotypage n'étaient pas des *Shigella* : celles-ci ont été écartées sur base des réactions biochimiques et moléculaires (Kligler-Hajna, uréase, PCR spécifique...) et/ou sérologique (absence d'agglutination). Certaines de ces souches ont été identifiées ; on retrouve majoritairement des *Escherichia coli*.

Tableau 15. <i>Shigella</i>: nature des prélèvements (N = 357, 2010).		
	N	%
Fèces	338	94,7
Autres	15	4,2
Urine	1	0,3
Sang	3	0,8
Total	357	100,0



3.2.3. *Shigella* : Répartition par sérotype

Tableau 16. *Shigella* : répartition par sérotype (N = 357, 2010).

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

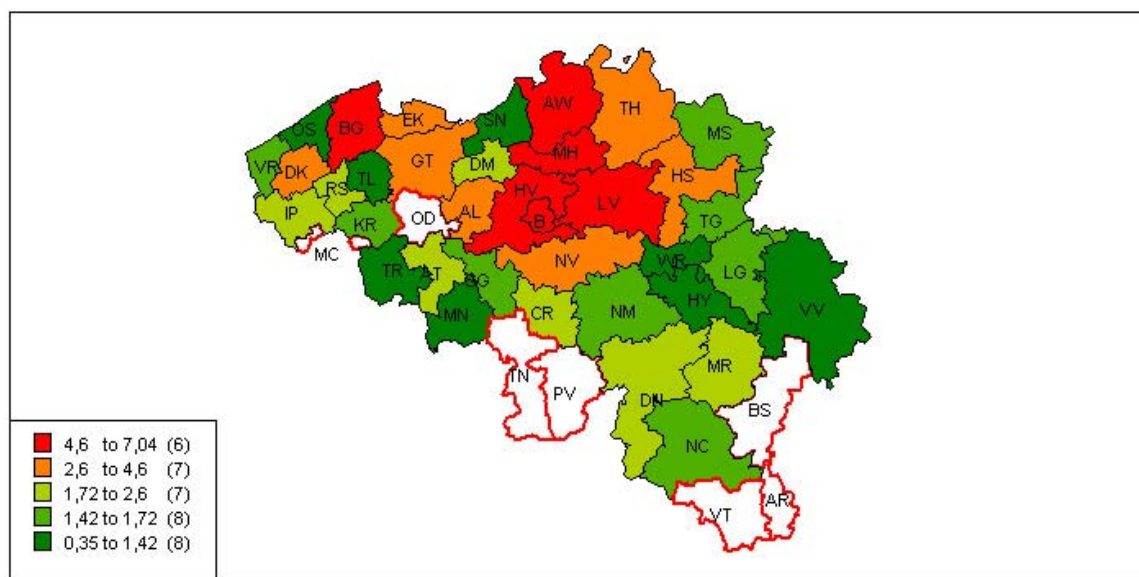


3.2.4. *Shigella* : Distribution par arrondissement et taux d'incidence pour 2010

La Figure 15 donne un aperçu du taux d'incidence (N/100 000 habitants) par arrondissement des *Shigella* totales, pour l'année 2010.

En 2010, pour tous les sérotypes confondus, c'étaient les arrondissements d'Antwerpen, Brugge, Mechelen, Leuven et Haal Vilvorde qui présentaient un taux d'incidence de 4,6 à 7,04 cas/100 000 habitants.

Figure 15. Incidence de *Shigella* par arrondissement (nombre de cas confirmés par le CNRSS/100 000 habitants; Belgique, 2010).



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

3.2.5. *Shigella* : Répartition par âge et par sexe

Le plus grand nombre de cas de shigelloses confirmées après sérotypage a été constaté chez les adultes de la tranche d'âge 25-44 ans (35,01 %) (*Tableau 17*).

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

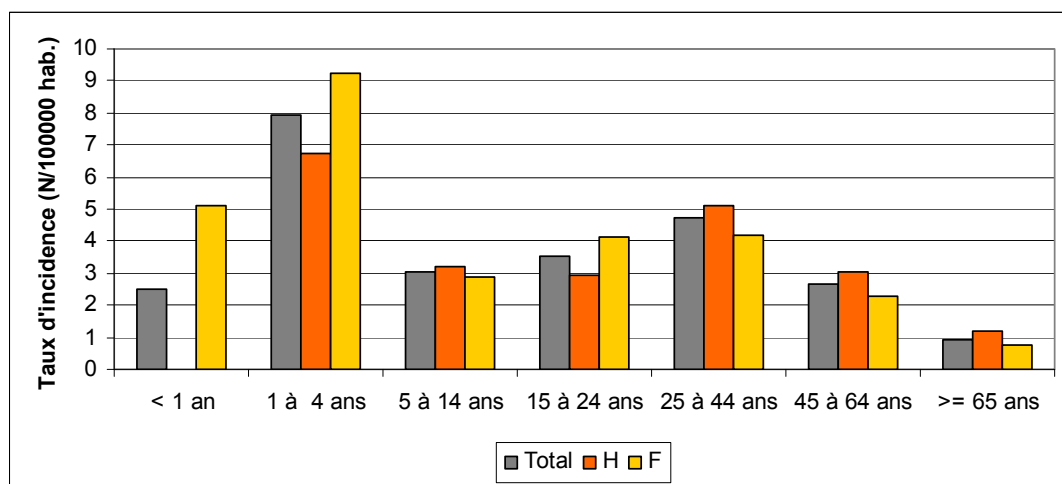


Tableau 17. *Shigella*: Répartition des cas par âge et par sexe (N = 357 ; 2010).

Age	Total	H	F	ND	SR
< 1 an	3	0	3	0	0,00
1 à 4 ans	37	16	21	0	0,76
5 à 14 ans	37	20	17	0	1,18
15 à 24 ans	45	19	26	0	0,73
25 à 44 ans	139	76	61	2	1,25
45 à 64 ans	72	41	31	0	1,32
≥ 65 ans	17	9	8	0	1,13
Inconnu	7	1	1	5	1,00
Total	357	182	168	7	

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

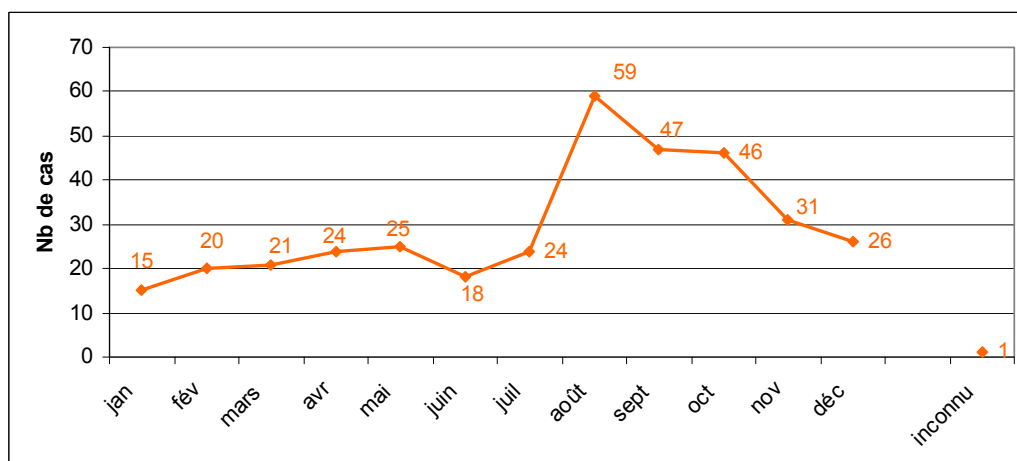
Figure 16. Taux d'incidence des shigelloses par tranches d'âge (N/100 000 habitants ; 2010).



3.2.6. *Shigella* : Présence saisonnière

La répartition saisonnière des shigelloses est représentée dans la Figure 17. Le pic a été observé, durant le mois d'août avec 59 cas confirmés (9 *S. flexneri*, 4 *S. boydii* et 46 *S. sonnei*).

Figure 17. *Shigella* : Répartition par mois (N = 357, 2010).





3.2.7. *Shigella* : Tendances (1995-2010)

Le nombre total de cas de shigelloses sur la période de 1995 à 2010 oscillait entre 316 et 500 cas par an. Une augmentation du nombre de cas a été observée jusqu'en 1999 (jusqu'à 500 cas en 1999). Entre 2002 et 2004 et entre 2006 et 2007, le nombre de cas est passé en dessous des 400 cas par an.

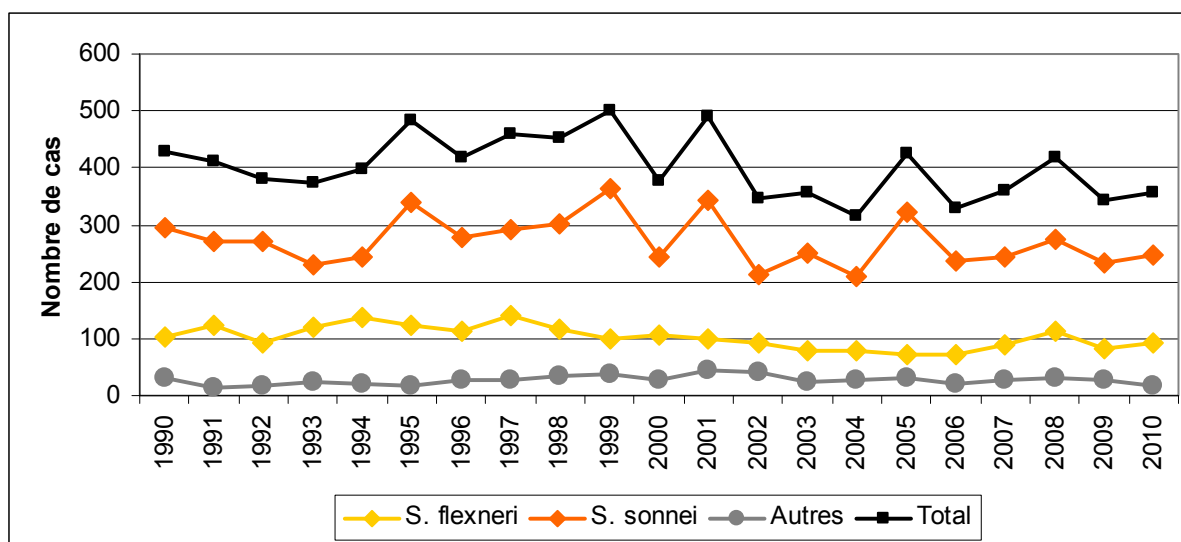
En 2008 comme en 2005, on a observé une faible augmentation du nombre de shigelloses (respectivement 417 et 425 cas sur l'année). Depuis 2009, le nombre de shigelloses repasse en-dessous de 400 cas.

Les variations observées sont essentiellement dues à la variation du nombre de *Shigella sonnei* ainsi qu'à la diminution des *Shigella flexneri* de 140 cas en 1997 à 72 en 2006 et 90 en 2007 (Tableau 18, Figure 18). En 2008, on observait également une augmentation du nombre des cas liés à *Shigella flexneri* (113 cas par année), en 2010 ce nombre se stabilise à 94 cas.

Tableau 18. *Shigella* : Evolution des quatre espèces sur la période 1995-2010 (Nombre de cas/an).

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

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





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

Dans 1,68 % (N = 6) des isollements de shigellose, une association avec un autre germe pathogène a été rapportée (*Tableau 19*).

Tableau 19. Shigelles : association avec d'autres germes (N = 6; 2010).

5	Campylobacter	Shigella sonnei	1
		Shigella flexneri 1b	1
		Shigella flexneri 2a	1
		Shigella flexneri 2b	1
		Shigella flexneri x	1
1	HIV	Shigella sonnei	1
	Total		6

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

Dans 13,7 % des cas de shigellose, il y avait un rapport d'un séjour récent à l'étranger. Parmi les pays les plus fréquemment cités (≥ 4), on retrouvait l'Egypte, le Maroc et l'Inde (*Tableau 20*).

Tableau 20. Shigelles : après séjour à l'étranger ou chez des immigrés (N = 49 ; 2010).

4	<i>Shigella boydii</i>	<i>Shigella boydii</i> 11	1	Inde
		<i>Shigella boydii</i> 2	1	Turquie
		<i>Shigella boydii</i> 4	1	Côte d'Ivoire
		<i>Shigella boydii</i> 8	1	Jordanie
1	<i>Shigella dysenteriae</i>	<i>Shigella dysenteriae</i> 6	1	Inde
18	<i>Shigella flexneri</i>	<i>Shigella flexneri</i> 1b	1	Pakistan
		<i>Shigella flexneri</i> 2 b	2	Togo
			1	Maroc
		<i>Shigella flexneri</i> 2a	1	Togo
			1	Guinée
			1	Ethiopie
			1	RDC
			1	Cameroun
		<i>Shigella flexneri</i> 3a	1	Inde
		<i>Shigella flexneri</i> 3b	1	Egypte
		<i>Shigella flexneri</i> 4	1	Niger
			1	Inde
			1	Egypte
			1	RDC
			1	Burundi
		<i>Shigella flexneri</i> 6	1	RDC
		<i>Shigella flexneri</i> x	1	Maroc
26	<i>Shigella sonnei</i>	<i>Shigella sonnei</i>	1	Turquie
			2	Tunisie
			1	Tanzanie
			1	Pakistan
			7	Maroc
			1	Japon



			1	Côte d'Ivoire
			1	Inde
			1	Haïti
			1	Grèce
			1	Ghana
			3	Egypte
			1	Costa Rica
			1	RDC
			1	Cameroun
			1	Burkina Faso
			1	Afrique

3.2.10. Résistance aux antibiotiques

Les *Shigella* sont des bactéries entéro-invasives, capables de pénétrer dans les cellules épithéliales de la muqueuse du colon^{1516,1718}. Le traitement d'une shigellose inclut une réhydratation ainsi qu'un traitement antibiotique. Les antibiotiques permettent généralement une guérison rapide et sans séquelles. Normalement, un grand nombre d'antibiotiques peut être utilisé efficacement pour le traitement des shigelloses, mais en pratique le spectre des antibiotiques utilisables se restreint d'année en année. L'augmentation de la résistance aux antibiotiques chez les *Shigella* est devenue un réel problème de santé publique, notamment par l'augmentation de fréquence du phénotype de multi-résistance. La tétracycline, l'ampicilline et le co-trimoxazole (association de triméthoprim-sulfaméthoxazole (TMP-SMX)) qui étaient utilisés comme antibiotiques de premier choix dans les années 90 ne sont actuellement plus efficaces.

A l'heure actuelle, les antibiotiques recommandés pour le traitement des shigellose sont les bêta-lactamines ou les fluoroquinolones ou l'azythromycine¹⁹.

Par conséquent, une surveillance constante de la résistance est nécessaire afin de noter les variations temporelles dans les antibiogrammes. Cette surveillance a été occasionnelle dans le passé mais depuis 2004, le Centre National de Référence effectue une surveillance régulière de la sensibilité des germes isolés aux agents antimicrobiens.

Pour l'année 2010, un total de 135 (sur 357) souches de *Shigella* appartenant aux sérotypes *sonnei* (85 souches), *flexneri* (37 souches), *dysenteriae* (3 souches) et *boydii* (10 souches) ont été examinées par la méthode de diffusion de Kirby-Bauer selon les recommandations du CLSI.

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

Points majeurs : Pour deux souches de *Shigella sonnei* présentaient une résistance complète à la céphotaxime détectée par diffusion des disques. Vingt et une *Shigella sonnei* et 3 *Shigella flexneri* présentaient une résistance à la ciprofloxacine.

Chez *Shigella sonnei*, 75,6 % des isolats sont résistants à au moins 4 antibiotiques (multirésistants). 85,9 % des isolats de *S. sonnei* sont résistants au cotrimoxazole (association triméthoprim + sulfaméthoxazole).



Tableau 21. Fréquence des souches résistantes et multirésistantes chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2010).

Sérotype	N	n	% des isolats résistants à n antibiotiques (0 < n ≤ 8)								
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>S. sonnei</i>	248	85	0,0	14,1	4,7	3,5	44,7	8,2	22,3	1,2	1,2
<i>S. flexneri</i>	94	37	14,6	5,4	7,3	18,9	13,5	21,6	21,6	14,6	14,6
<i>S. boydii</i>	12	10	0,0	0,0	10,0	50,0	0,0	20,0	20,0	0,0	0,0
<i>S. dysenteriae</i>	3	3	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	0,0	0,0

Tableau 22. Fréquence des souches résistantes à chaque antibiotique pris individuellement chez *Shigella sonnei*, *flexneri*, *boydii* et *dysenteriae* (2010).

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



Références

- ¹ Fisher, I.S.T. (1999) Le réseau de surveillance international Enter-Net : objectifs et organisation. *Eurosurveillance* 4, 58-62.
- ² Grimont P.A.D. and Weill F-X (2007) Antigenic Formulae of the *Salmonella* Serovars 9th edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*.
- ³ Kaufmann F. (1966) The bacteriology of Enterobacteriaceae. Munksgaard, Copenhagen.
- ⁴ Ewing W.H. October 1971. Biochemical Reactions of *Shigella*, méthodes de laboratoire pour l'identification des Entérobactéries. Institut Pasteur, Le Minor L., Richard C.
- ⁵ CLSI anciennement appelé « National Committee for Clinical Laboratory Standards » (NCCLS), Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, Vol. 18, NO. 1, 1998, pp.10-13.
- ⁶ Zone diameter interpretative standards and equivalent minimum inhibitory concentration (MIC) breakpoints for Enterobacteriaceae (NCCLS, Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Testing: Eight International Supplement. M2A6, Table 2A, pp.10-13, Vol. 18, NO. 1, 1998).
- ⁷ Threlfall E.J., I.S.T. Fisher, L.R. Ward, H. Tschäpe, and P. Gerner-Smidt. Harmonization of antibiotic susceptibility testing for *Salmonella*: results of a study by 18 national reference laboratories within the European Union-funded Enter-Net group. *Microbial Drug Resistance* 1999, 5(3):195-200.
- ⁸ Aarestrup, F. M., Wiuff, C., Mølback, K., & Threlfall, E. J. (2003). Is it time to change fluoroquinolone breakpoints for *Salmonella* spp.? *Antimicrobial Agents and Chemotherapy* 47, 827-9.
- ⁹ Threlfall, E. J., & Frost, J. H. (1990). The identification, typing and fingerprinting of *Salmonella* : laboratory aspects and epidemiological applications. *Journal of Applied Bacteriology*. 68, 5-16.
- ¹⁰ A study of invasiveness of different *Salmonella* serovars based on analysis of the Enter-net database. R Wollin on the behalf of the Enter-net participants. *Eurosurveillance* weekly release: 27 September 2007. <http://www.eurosurveillance.org/ew/2007/070927.asp#3>
- ¹¹ Collard, J.-M., S. Bertrand, K. Dierick, C. Godard, C. Wildemaue, K. Vermeersch, J. Duculot, F. Van Immerseel, F. Pasman, H. Imberechts and C. Quinet. Drastic decrease of human *Salmonella* Enteritidis in Belgium in 2005, shift in phage types and influence on food-borne outbreaks. *Epidemiol. Infect.* Jul 24;:1-11.
- ¹² Moss, P.J., and R.C. Read. 1995. Empiric antibiotic therapy for acute diarrhea in the developed world. *J. Antimicrob. Chemother.* 35:903-913.
- ¹³ Threlfall, E. J. (2000). Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104- a truly international multiresistant clone. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 46, 7-10.
- ¹⁴ Wybo, I., C. Wildemaue, C. Godard, S. Bertrand and J.-M. Collard. 2004. Surveillance of antimicrobial drug resistance in nontyphoid human *Salmonella* in Belgium: Trends for the period 2000 -2002. *Acta Clin. Belgica* 59(4):152-160.
- ¹⁵ Le Minor L. et Richard C. Méthodes de laboratoire pour l'identification des entérobactéries. 1993, *Ed. Institut Pasteur*, Paris, pp. 217.
- ¹⁶ Grimont P.A.D., Grimont F., and Bouvet P.J.M. 2000. *Shigella*. In *Précis de Bactériologie clinique*. Ed. J. Freney, F. Renaud, W. Hansen, C. Bollen. ESKA, Paris, pp. 1129-1135.
- ¹⁷ International Note - Antibiotics in the management of shigellosis. 2004. WHO Weekly Epidemiological Record, Vol 79, N° 39, pp 355-356 <http://www.who.int/wer/2004/en/wer7939.pdf>
- ¹⁸ Miron, D., M. Torem, R. Merom, and R. Colodner. 2004. Azithromycin as an alternative to nalidixic acid in the therapy of childhood shigellosis. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 23(4):367-368.
- ¹⁹ Jain, S.K., A. Gupta, B. Glanz, J. Dick, and G.K. Siberry. 2005. Antimicrobial-resistant *Shigella sonnei*: limited antimicrobial treatment options for children and challenges of interpreting *in vitro* azithromycin susceptibility. *Pediatr. Infect. Dis. J.* 24(6):494-497.



Publications

2011

- De Busser E.V., Maes D., Houf K., Dewulf J., Imberechts H., Bertrand S., De Zutter L. Detection and characterization of *Salmonella* in Lairage, on pig carcasses and intestines in five slaughterhouses. *Int. J. Food Microbiol.*, 145:279-286. 2011.
- Gutiérrez Garitano I., Naranjo M., Forier A., Hendriks R., DE Schrijver K., Bertrand S., Dierick K., Robesyn E., Quoilin S. Shigellosis outbreak linked to canteen-food consumption in a public institution: a matched case-control study. *Epidemiol Infect.* 1:1-9. 2011
- Welby S, Imberechts H, Riocreux F, Bertrand S, Dierick K, Wildemauwe C, Hooyberghs J, der Stede YV Comparison of *Salmonella* Enteritidis Phage Types Isolated from Layers and Humans in Belgium in 2005. *Foodborne Pathog Dis.* 2011 Apr 14.
- De Schrijver K, Bertrand S, Gutierrez Garitano I, Van den Branden D, Van Schaeren J. Outbreak of *Shigella sonnei* infections in the Orthodox Jewish community of Antwerp, Belgium, April to August 2008. *Euro Surveill.* 2011 Apr 7;16(14). pii: 19838.
- Vanhoof R, Gillis P, Stevart O, Boland C, Vandenberg O, Fux F et al. Transmission of multiple resistant *Salmonella* Concord from internationally adopted children to their adoptive families and social environment: proposition of guidelines. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2011.
- Wattiau P, Boland C, Bertrand S. Methodologies for *Salmonella enterica* ssp *enterica* subtyping: gold standards and alternatives. *Appl Environ Microbiol* 2011.

2010

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

2009

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

2008

- Editorial team, Bertrand, S., Rimhanen-Finne, R., Weill, F., Rabsh, W., Thornton, L., Perevoscikovs, J., van Pelt, W., and Heck, M. *Salmonella* infections associated with reptiles: the current situation in Europe. *Eurosurveillance*. 13 (4-6): 1-6, 2008



- Doublet, B., Praud, K., Bertrand, S., Collard, J-M., Weill, F. X., Cloeckaert A. Novel Insertion Sequence- and Transposon-mediated Genetic Rearrangements in the Genomic Island SGI1 of *Salmonella enterica* Serovar Kentucky. *Antimicrob Agents Chemother.* 52(10):3745-54, 2008

2007

- Mak, R., Meersman, K., Wildemeersch, D., Gheysens, H., Vincke, E., Bertrand, S., Collard, J-M, Dierick, K., Godard, C and Wildemauwe, C. *Salmonella* Enteritidis-infectie in een hotel in West-Vlaanderen, *Vlaams infectieziektebulletin* N° 59/2007/1, 2007
- Cloeckaert, A., Praud, K., Doublet, B., Bertini, A., Carattoli, A., Butaye, P., Imberechts, H., Bertrand, S., Collard, J-M., Arlet, G., and Weill, F-X.. Dissemination of an Extended-Spectrum- β -Lactamase blaTEM-52 Gene-Carrying Inc11 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 co-trimoxazole and associated with treatment failure. *Journal Antimicrobial and Chemotherapy* 60 (1), 190-192, 2007
- Vrints, M., Bertrand, S. and Collard, J-M. A Bacterial population study of commercialized wastewater inoculants. *Journal of Applied Microbiology* 103 (5), 2006-15, 2007
- Collard, J-M., Bertrand, S., Dierick, K., Godard, C., Wildemauwe, 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., Wildemauwe, 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

Responsable du CNR

Dr. S. Bertrand

T + 32 2 642 50 82

F + 32 2 642 52 40

Salmonella@wiv-isp.be |

<http://bacterio.wiv-isp.be/>

SIÈGE CENTRAL

Rue Juliette Wytsman 14

1050 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 642 51 11

F + 32 2 642 50 01

SITE UCCLE

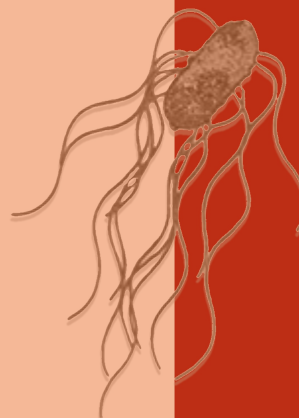
Rue Engeland 642

1180 Bruxelles | Belgique

T + 32 2 373 31 11

F + 32 2 373 32 82

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



**Maladies Transmissibles et
Infectieuses
Service: Maladies Bactériennes**

**Editeur responsable
Dr Johan Peeters,
Directeur général**

