

**Salmonella typhimurium DT104, Canada, 1997-1998<sup>1</sup>**

*Salmonella typhimurium* definitive type 104 (ST DT104) has emerged as an important cause of salmonellosis in humans and animals. The proportion of penta-resistant ST DT104 (i.e. resistant to ampicillin, chloramphenicol, streptomycin, sulfonamides and tetracycline) has been found to be increasing in the United Kingdom and the United States. In Canada, the first ST DT104 was identified in 1970 and was sensitive to all antimicrobial agents tested. In 1989, the first penta-resistant ST DT104 was identified in Canada. Phage-typing and antibiotic resistance-typing (R-typing) are performed at the National Laboratory for Enteric Pathogens at the Laboratory Centre for Disease Control (LCDC). Human ST DT104 isolates with multiresistant patterns have increased from 46% in 1995 to 63% in 1997; however, this information is deduced from a limited number of isolates received by LCDC.

The following describes the geographical distribution, temporal distribution and demographics of case-persons with laboratory-confirmed ST DT104 occurring in British Columbia over a 12-month period.

**Methods**

All *Salmonella* isolates identified in British Columbia laboratories are sent to the provincial laboratory for serotyping. Since 1 April 1997, all *S. typhimurium* isolates identified in the province have been routinely sent to LCDC for phage-typing and antibiotic resistance-typing. Three sources of data were used for this study:

- (1) The provincial laboratory data set which includes the name and laboratory submission date for each case of salmonellosis identified in British Columbia.
- (2) The British Columbia Communicable Disease Surveillance System (CDSS) which includes the name, date of birth and place of residence for communicable diseases reported to regional health authorities in the province.
- (3) The British Columbia Client Registry which is an inquiry database which includes the age and place of residence of all persons eligible to receive publicly funded medical care in the province.

A case-person was defined as a newly identified, laboratory-confirmed human case with ST DT104 occurring between 1 August 1997 and 31 July 1998. The laboratory database "collection date" was used as a proxy for onset date. Demographics and place of residence for identified cases were obtained from the CDSS and the Client Registry data sets.

The 1997 regional population estimates, which incorporate 1996 census data, were used to calculate incidence rates by gender, age group and health region.

**Results**

Approximately 25% of the case-persons identified by the provincial laboratory were not reported by health regions to the CDSS. Secondary cases, where transmission had occurred from person to person, cannot be identified in the database and so all case-persons are included in the analysis.

<sup>1</sup> Based on: *Salmonella typhimurium* definitive type 104 isolates in British Columbia, 1997-1998. *Canada communicable disease report*, 25(15): pp. 129-133 (1 August 1999).

**Salmonella typhimurium DT104, Canada, 1997-1998<sup>1</sup>**

*Salmonella typhimurium* type définitif 104 (ST DT104) est devenu une importante cause de salmonellose chez les humains et les animaux. On a observé une augmentation de la proportion d'isolats de ST DT104 multirésistants (c'est-à-dire résistants à l'ampicilline, le chloramphénicol, la streptomycine, les sulfamides et la tétracycline) aux Etats-Unis et au Royaume-Uni. Au Canada, ST DT104 a été identifié pour la première fois en 1970; le germe était alors sensible à tous les agents antimicrobiens testés. C'est en 1989 que l'on a identifié pour la première fois au Canada une souche de ST DT104 résistante à tous les agents antimicrobiens testés. La lysotypie et la détermination du spectre de résistance aux antibiotiques (type-R) ont été effectuées au Laboratoire national pour les entéropathogènes du Laboratoire de lutte contre la maladie (LLCM). La proportion d'isolats de ST DT104 ayant un profil de multirésistance est passée de 46% en 1995 à 63% en 1997; cette information est toutefois déduite d'un nombre limité d'isolats reçus par le LLCM.

La répartition géographique et temporelle est décrite ci-dessous, ainsi que les caractéristiques démographiques des cas confirmés en laboratoire d'infection à ST DT104 en Colombie-Britannique au cours d'une période de 12 mois.

**Méthodes**

Tous les isolats de *Salmonella* identifiés dans les laboratoires de la Colombie-Britannique sont expédiés au laboratoire provincial à des fins de sérotypage. Depuis le 1<sup>er</sup> avril 1997, tous les isolats de *S. typhimurium* identifiés dans la province ont été systématiquement acheminés au LLCM, où l'on a procédé à la lysotypie et à la détermination du spectre de résistance aux antibiotiques. La présente étude repose sur 3 sources de données:

- 1) L'ensemble de données du laboratoire provincial, qui précise, pour chaque cas de salmonellose identifié en Colombie-Britannique, le nom et la date de présentation au laboratoire.
- 2) Le *Communicable Disease Surveillance System* (CDSS) de la Colombie-Britannique, où sont consignés le nom, la date de naissance et le lieu de résidence des cas de maladies transmissibles signalés aux autorités sanitaires régionales de la province.
- 3) Le *Client Registry* de la Colombie-Britannique, qui est une base d'interrogation indiquant l'âge et le lieu de résidence de toutes les personnes admissibles à des soins médicaux subventionnés par l'Etat.

On a donné la définition suivante d'un cas: cas nouvellement identifié et confirmé en laboratoire d'infection à ST DT104 chez un humain, survenu entre le 1<sup>er</sup> août 1997 et le 31 juillet 1998. La «date de collecte» de la base de données du laboratoire a servi de variable de remplacement pour la date d'apparition de l'infection. Les données démographiques et le lieu de résidence des cas identifiés ont été extraits du CDSS et du *Client Registry*.

On a utilisé les estimations des populations régionales, qui intègrent les données du recensement de 1996, pour calculer les taux d'incidence selon le sexe, le groupe d'âge et la région sanitaire.

**Résultats**

Environ 25% des cas identifiés par le laboratoire provincial n'avaient pas été signalés par les régions sanitaires au CDSS. Il a été impossible de repérer les cas secondaires, c'est-à-dire les cas de transmission de personne à personne, dans la base de données, aussi tous les cas sont-ils inclus dans l'analyse.

<sup>1</sup> D'après: Isolats de *Salmonella typhimurium* type définitif 104 en Colombie-Britannique, 1997-1998. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*, 25(15): pp. 129-133 (1<sup>er</sup> août 1999).

**Case-persons.** During the year, the provincial laboratory received *Salmonella* isolates for 669 case-persons; of these, 145 (22%) were serotyped as *S. typhimurium*. Sixty-four case-persons (44% of all *S. typhimurium*) were phage-typed by the National Laboratory for Enteric Pathogens as DT104.

**Gender.** Fifty-five percent of case-persons with ST DT104 were male, compared to 50% of case-persons with all *Salmonella* and 57% of case-persons with all *S. typhimurium*.

**Age.** For all *Salmonella* serotypes, the overall rate was 17 case-persons per 100 000. The highest reporting rates were seen in the < 1-year-old age group (78 per 100 000) and 1- to 4-year-old age group (40 per 100 000). The overall rates of *S. typhimurium* non-DT104 (other *S. typhimurium*) and ST DT104 were 2.07 per 100 000 and 1.63 per 100 000, respectively. The highest incidence rates of other *S. typhimurium* and ST DT104 was in the 1- to 4-year-old age group; both were 9 per 100 000. Only 2 case-persons with *S. typhimurium* were < 1 year of age, one of these was ST DT104. Twenty-six percent of case-persons with *S. typhimurium*, 30% with ST DT104, and 17% with all *Salmonella*, were 1-4 years-old. The median age of case-persons with ST DT104 was 20 years (range: 4 months to 89 years).

**Geographical distribution.** There were 20 health regions in British Columbia at the time of this study; 4 had no ST DT104, 12 had 1-5 case-persons, and 4 had more than 5 case-persons in the 12 months of the study. Because many regions had small numbers, the calculated incidence rates are relatively unstable and should be interpreted with caution. Three of the 20 health regions had an incidence rate of ST DT104 > 3 case-persons per 100 000 population. Two of these regions were in rural northern British Columbia. The third was in the Lower Mainland; it should be noted that while most of the Lower Mainland is urban, this region is largely agricultural.

**Month.** ST DT104 showed a seasonal pattern with the highest number of case-persons in the summer months. The highest incidence occurred in September (11 case-persons), then August, November and June (9 case-persons each).

**Antibiotic resistance patterns.** Only 1 of the 64 ST DT104 isolates (< 2%) was susceptible to all antimicrobial agents tested. Four common resistance patterns (R-types) accounted for 84% of the isolates; 20 (31%) were R-type ACFSSuT,<sup>2</sup> 16 (25%) were R-type FS, 12 (19%) were R-type ACSSuT, and 6 (9%) were R-type ACFKSSuT. One ST DT104 isolate was resistant to all 8 antimicrobial agents tested.

## Discussion

Approximately 25% of case-persons were not reported by the health regions. This points out the clear need for an integrated laboratory and public-health surveillance database. Studies in the United Kingdom and the United States have reported an increase in the proportion of multi-resistant ST DT104 isolates. In British Columbia, comparable historical data are not available; all *S. typhimurium* isolates have been sent to LCDC routinely for phage-

**Cas.** Pendant l'année, le laboratoire provincial a reçu les isolats de salmonelles de 669 cas; de ce nombre, 145 (22%) correspondaient au sérotype *S. typhimurium*. Le Laboratoire national pour les entéropathogènes a établi que les isolats de 64 cas (44% de la totalité des cas d'infection à *S. typhimurium*) appartenaient au lysotype DT104.

**Sexe.** Cinquante-cinq pour cent des cas d'infection à ST DT104 étaient de sexe masculin, comparé à 50% et 57%, respectivement, des cas de salmonellose et d'infection à *S. typhimurium*.

**Age.** Pour tous les sérotypes de salmonelles, le taux global était de 17 cas pour 100 000 habitants. C'est dans le groupe des sujets âgés de < 1 an (78 cas pour 100 000 habitants) et celui des sujets âgés de 1 à 4 ans (40 cas pour 100 000 habitants) que les taux de déclaration étaient les plus élevés. Les taux globaux d'infection à *S. typhimurium* non-DT104 (autres lysotypes de *S. typhimurium*) et à ST DT104 étaient, respectivement, de 2,07 pour 100 000 habitants et de 1,63 pour 100 000 habitants. C'est le groupe des sujets âgés de 1 à 4 ans qui affichait les taux les plus élevés d'infection due à d'autres lysotypes de *S. typhimurium* et à ST DT104; ces taux étaient, dans les 2 cas, de 9 pour 100 000 habitants. Seulement 2 cas d'infection à *S. typhimurium* avait < 1 an, et l'un d'eux était dû à ST DT104. Vingt-six pour cent des cas dus à *S. typhimurium*, 30% des cas dus à ST DT104, et 17% de la totalité des cas de salmonellose avaient entre 1 et 4 ans. L'âge médian des cas infectés par ST DT104 était de 20 ans (intervalle: 4 mois à 89 ans).

**Répartition géographique.** Au moment de l'étude, la Colombie-Britannique comptait 20 régions sanitaires; dans 4 régions, on n'a observé aucun cas dû à ST DT104. Douze régions ont signalé entre 1 et 5 cas, et 4, plus de 5 cas pendant la période d'étude de 12 mois. Étant donné que les chiffres étaient réduits dans de nombreuses régions, les taux d'incidence calculés sont relativement instables et devraient être interprétés avec circonspection. Dans 3 des 20 régions sanitaires, le taux d'incidence de ST DT104 était < 3 cas pour 100 000 habitants. Deux de ces régions appartenaient à une zone rurale du nord de la Colombie-Britannique. La troisième était située dans le Lower Mainland; il convient de noter que, si la majeure partie du Lower Mainland est urbaine, cette région est en grande partie agricole.

**Mois.** ST DT104 obéit à un schéma saisonnier, et c'est pendant les mois d'été que l'on a recensé le plus grand nombre de cas. La plus forte incidence a été observée en septembre (11 cas), viennent ensuite les mois d'août, de novembre et de juin (9 cas chacun).

**Profils de résistance aux antibiotiques.** Un seul des 64 isolats de ST DT104 (< 2%) était sensible à tous les agents antimicrobiens testés. Quatre-vingt-quatre pour cent des isolats présentaient des profils courants de résistance (types-R), soit les types-R ACFSSuT<sup>2</sup> (20 isolats, 31%), FS (16 isolats, 25%), ACSSuT (12 isolats, 19%) et ACFKSSuT (6 isolats, 9%). Un isolat de ST DT104 était résistant aux 8 agents antimicrobiens testés.

## Analyse

Environ 25% des cas n'avaient pas été signalés par les régions sanitaires. Cette observation fait clairement ressortir la nécessité de créer une base de données intégrée de surveillance en laboratoire et de surveillance de la santé publique. Selon des études effectuées aux États-Unis et au Royaume-Uni, la proportion d'isolats de ST DT104 est en hausse. On ne dispose pas de données historiques comparables pour la Colombie-Britannique; depuis avril 1997, tous les isolats de *S. typhimurium* ont été systématiquement

<sup>2</sup> The following abbreviations for antimicrobial agents are used: A = ampicillin, C = chloramphenicol, F = nitrofurantoin, K = kanamycin, S = streptomycin, Su = sulfadiazine, T = tetracycline, Tm = trimethoprim.

<sup>2</sup> Les abréviations suivantes désignent les agents antimicrobiens utilisés: A = ampicilline, C = chloramphénicol, F = nitrofurantoïne, K = kanamycine, S = streptomycine, Su = sulfadiazine, T = tétracycline, Tm = triméthoprime.

typing and R-typing since April 1997. Prior to 1997, only selected isolates were sent to LCDC; these included 10 *S. typhimurium* isolates from an outbreak in British Columbia associated with a banquet in October 1995 which were phage-typed as DT104 with R-type ACSSuT.

Forty-four percent of *S. typhimurium* isolates in British Columbia sent to LCDC between 1 August 1997 and 31 July 1998 were phage-typed as ST DT104; of these, 62% were resistant to 5 or more antimicrobial agents. Only 1 isolate was sensitive to all antimicrobial agents tested.

The geographical distribution is difficult to interpret as many regions had few cases. However, 1 region with a higher rate, compared to the rest of the province, is an agricultural area; contact with farm animals could be a risk factor in that region.

Case-persons were similar to other persons with *S. typhimurium* infections with respect to age, gender and location. However, there was a distinct difference in age rates between case-persons with *S. typhimurium* and those with all *Salmonella*. The highest incidence rate of case-persons with all *Salmonella* was in the < 1-year-old age group – a rate of more than 4 times the overall rate in British Columbia for those with all *Salmonella*, and twice the rate for those in the 1- to 4-year-old age group. The rate of case-persons with *S. typhimurium* and ST DT104 in the < 1-year-old age group was similar to the overall rate, but the rate of case-persons with *S. typhimurium* and ST DT104 in the 1- to 4-year-old age group for both was more than 4 times the rate. Hypotheses for this difference include differential exposures such as meat consumption, animal contact and antibiotic usage in the 2 age groups.

Despite the increasing frequency of isolation, little is known about the risk factors for developing illness due to ST DT104 in Canada. Case-control studies have been performed in the United Kingdom and the United States. Certain meat products, contact with animals, particularly ill farm animals, and the use of antimicrobials in the 4 weeks before illness were found to be associated with illness.

The results of this study will be used to inform a proposed multiprovincial ST DT104 case-control study which will be performed during 1999-2000.

expédiés au LLCM pour la lysotypie et la détermination des profils de résistance (types-R). Avant 1997, seulement certains isolats étaient expédiés au LLCM; parmi eux figuraient 10 isolats de *S. typhimurium* provenant d'une éclosion survenue en Colombie-Britannique et associée à un banquet en octobre 1995. On avait alors établi que ces isolats appartenaient au lysotype DT104 et présentaient le type-R ACSSuT.

Quarante-quatre pour cent des isolats de *S. typhimurium* de la Colombie-Britannique expédiés au LLCM entre le 1<sup>er</sup> août 1997 et le 31 juillet 1998 appartenaient au lysotype ST DT104; de ce nombre, 62% étaient résistants à 5 agents antimicrobiens ou plus. Un seul isolat était sensible à tous les agents antimicrobiens testés.

Il est difficile de tirer des conclusions de la répartition géographique, étant donné que nombre de régions comptaient peu de cas. Toutefois, une région qui affiche un taux plus élevé par rapport au reste de la province est une région agricole; dans cette région, le contact avec les animaux d'élevage pourrait être un facteur de risque.

Les cas étaient semblables aux autres sujets atteints d'affection à *S. typhimurium* pour ce qui est de l'âge, du sexe et du lieu. On observait toutefois une nette différence dans les taux par âge entre les cas dus à *S. typhimurium* et ceux dus à toutes les salmonelles sans distinction. Le groupe d'âge de < 1 an affichait la plus forte incidence des cas dus à tous les types de salmonelles – ce taux était 4 fois plus élevé que le taux global de salmonellose de la Colombie-Britannique, et 2 fois plus élevé que le taux de cette province dans le groupe des 1 à 4 ans. Dans le groupe des < 1 an, le taux de cas dus à *S. typhimurium* et à ST DT104 était semblable au taux global, mais il était plus de 4 fois plus élevé que le taux dans le groupe des 1 à 4 ans. Cet écart pourrait s'expliquer par des différences sur le plan de l'exposition, notamment en ce qui concerne la consommation de viande, le contact avec les animaux et l'utilisation d'antibiotiques dans les 2 groupes d'âge.

Bien que ST DT104 soit de plus en plus souvent isolé, on ne connaît guère les facteurs de risque de ce type d'infection au Canada. Des études cas-témoins ont été menées aux États-Unis et au Royaume-Uni. On a observé un lien entre certains produits de la viande, le contact avec les animaux, en particulier les animaux d'élevage malades et l'utilisation d'antimicrobiens dans les 4 semaines précédant la maladie.

Les résultats de cette étude serviront à documenter l'étude cas-témoins multiprovinciale proposée sur ST DT104, qui devrait se tenir en 1999-2000.