

# Composante de surveillance de la résistance aux antimicrobiens chez l'humain du PICRA

**RAM chez *Salmonella* et *Campylobacter* – Résultats de 2023**

**Présenté par Melissa MacKinnon, PhD, MSc, DACVS-LA, DMV**

**Semaine mondiale de sensibilisation à la résistance  
aux antimicrobiens**

**19 novembre 2024**



# Ordre du jour

- Mise en contexte
- *Salmonella*
- *Campylobacter*
- Messages à retenir
- Questions

| Description        | Résistance (%) | Couleur         |
|--------------------|----------------|-----------------|
| Rare               | < 0,1 %        | Vert foncé      |
| Très faible        | 0,1 % à 1 %    | Vert olive      |
| Faible             | 1 % à 10 %     | Vert clair      |
| Modérée            | > 10 % à 20 %  | Vert très clair |
| Élevée             | > 20 % à 50 %  | Jaune           |
| Très élevée        | 50 % à 70 %    | Orange          |
| Extrêmement élevée | > 70 %         | Rouge           |

<https://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/7867>

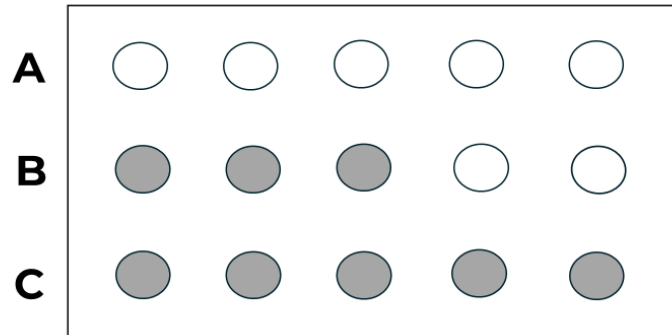
# Méthodes d'évaluation de la RAM

## *Campylobacter*

## *Salmonella*

Microdilution en bouillon

Séquençage du génome entier (SGE)



Augmentation des concentrations d'antimicrobiens



**S I R**



Phénotypes prédits sur la base des gènes de résistance et/ou des mutations identifiées.

# Méthodes pour l'interprétation de la RAM

## *Campylobacter*



Pour la **CIPROFLOXACINE**,  
utilisation des valeurs seuils  
du CLSI pour la  
classification des CMI  
comme sensible,  
intermédiaire ou résistant



Rapporté comme résistant

**R**

## *Salmonella*



Pour la **CIPROFLOXACINE**,  
impossible de différencier  
entre résistant et intermédiaire  
basé sur les gènes de  
résistance



Rapporté comme non-sensible

**I/R**

# *Salmonella* chez l'humain

---

# La plupart des infections à *Salmonella* non typhiques ne nécessitent PAS de traitement antimicrobien

- Les *Salmonella* non typhiques ont un réservoir animal alors que les *Salmonella* typhiques n'en ont pas
- Les infections à *Salmonella* non typhiques provoquent le plus souvent une diarrhée qui guérit spontanément
  - Le traitement par antimicrobiens n'est ni nécessaire ni recommandé
- Un traitement antimicrobien est envisagé :
  - Lorsque les signes cliniques sont graves ou prolongés
    - Plus de six épisodes diarrhéiques par jour, diarrhée sanglante, diarrhée durant plus d'une semaine, fièvre persistante
  - Lorsque le patient est immunodéprimé
- Les options de traitement comprennent la ciprofloxacine, l'azithromycine (alternative) ou le triméthoprime-sulfaméthoxazole (alternative)

## Les infections invasives à *Salmonella* nécessitent un traitement antimicrobien

- Les infections à des *Salmonella* typhiques provoquent le plus souvent des infections sanguines
- Les infections invasives, y compris les infections sanguines, peuvent survenir lors d'infections à des *Salmonella* non typhiques, mais elles sont moins fréquentes que les infections gastro-intestinales
  - Un traitement aux antimicrobiens est nécessaire
  - Les options de traitement comprennent la ceftriaxone, la ciprofloxacine ou le triméthoprime-sulfaméthoxazole



### ***Salmonella* a le taux d'incidence le plus élevé parmi les agents pathogènes entériques suivis par le PNSME**

- Taux d'incidence de *Salmonella* au Canada en 2023

|                                 | * Taux d'incidence pour 2023<br>(cas/100 000 habitants) |
|---------------------------------|---|
| Total pour <i>Salmonella</i>    | 15,67   |
| <i>Salmonella</i> non typhiques | 14,47   |
| <i>Salmonella</i> typhiques     | 1,20  |

\* Les taux d'incidence pour 2023 sont préliminaires et susceptibles d'être modifiés lors de la validation finale des données

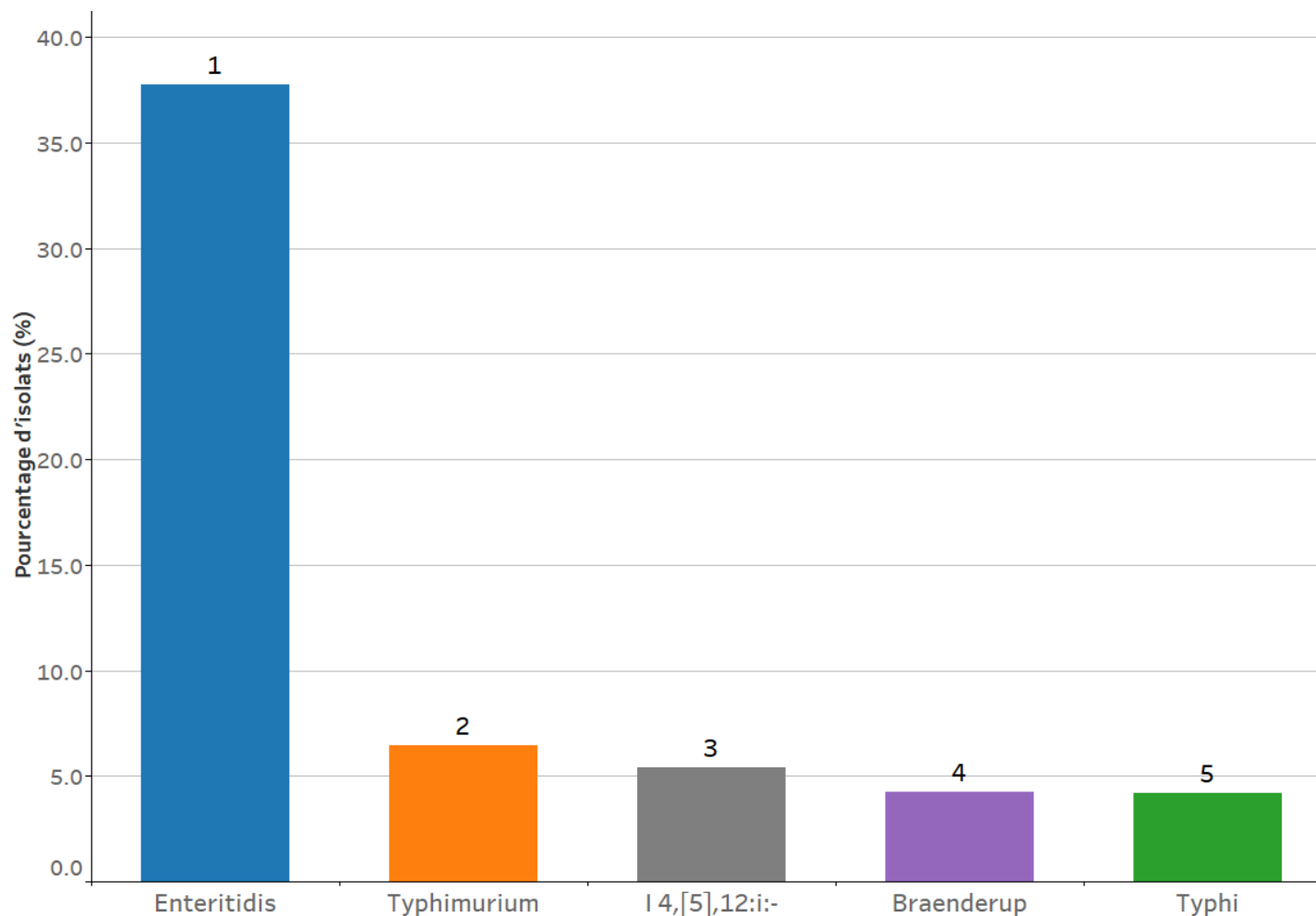
Source des données – [Programme national de surveillance des maladies entériques \(PNSME\) – Canada.ca](#)

## La surveillance de *Salmonella* chez l'humain par le PICRA fait état de variations temporelles et régionales dans la prévalence de la RAM

- La déclaration des infections à *Salmonella* est obligatoire par le biais des laboratoires au Système national des maladies à déclaration obligatoire
  - Toutefois, l'envoi des isolats de *Salmonella* aux laboratoires de référence provinciaux est volontaire et passif
- Les isolats font l'objet d'un séquençage du génome entier
  - Sérotypage prédictif avec SISTR
  - Prédiction de la RAM à l'aide de Staramr
- Les données de 2019 à 2023 sont présentées

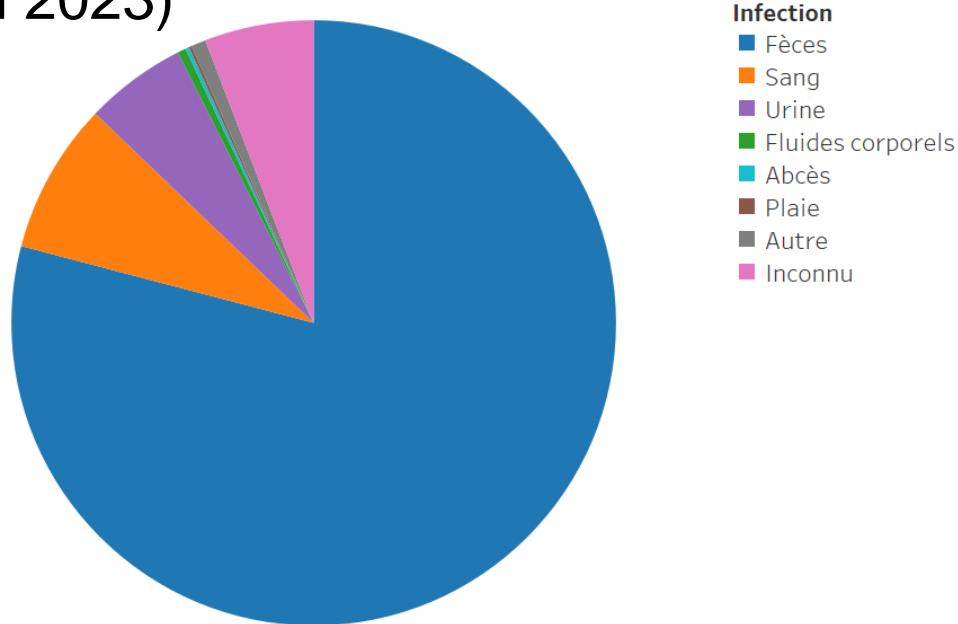
### **S. Enteritidis est le sérotype le plus fréquent au niveau national depuis 2005; le classement des autres sérotypes varie d'une année à l'autre**

- En 2023, 38 % des isolats détectés étaient des *S. Enteritidis*
- *S. Heidelberg* ne figurait pas parmi les 10 premiers sérotypes au niveau national pour la première fois en 2023
- Il existe des différences régionales dans la fréquence des sérotypes

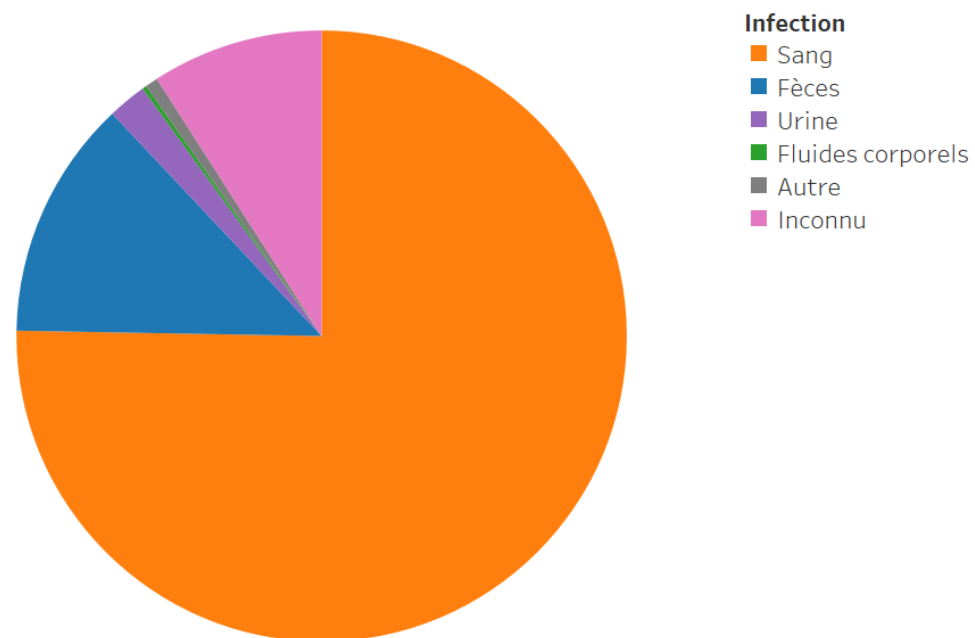


**Les *Salmonella* non typhiques proviennent généralement d'infections non invasives, alors que les *Salmonella* typhiques proviennent généralement d'infections invasives**

- Les *Salmonella* non typhiques proviennent principalement d'infections gastro-intestinales (79 % de selles en 2023)

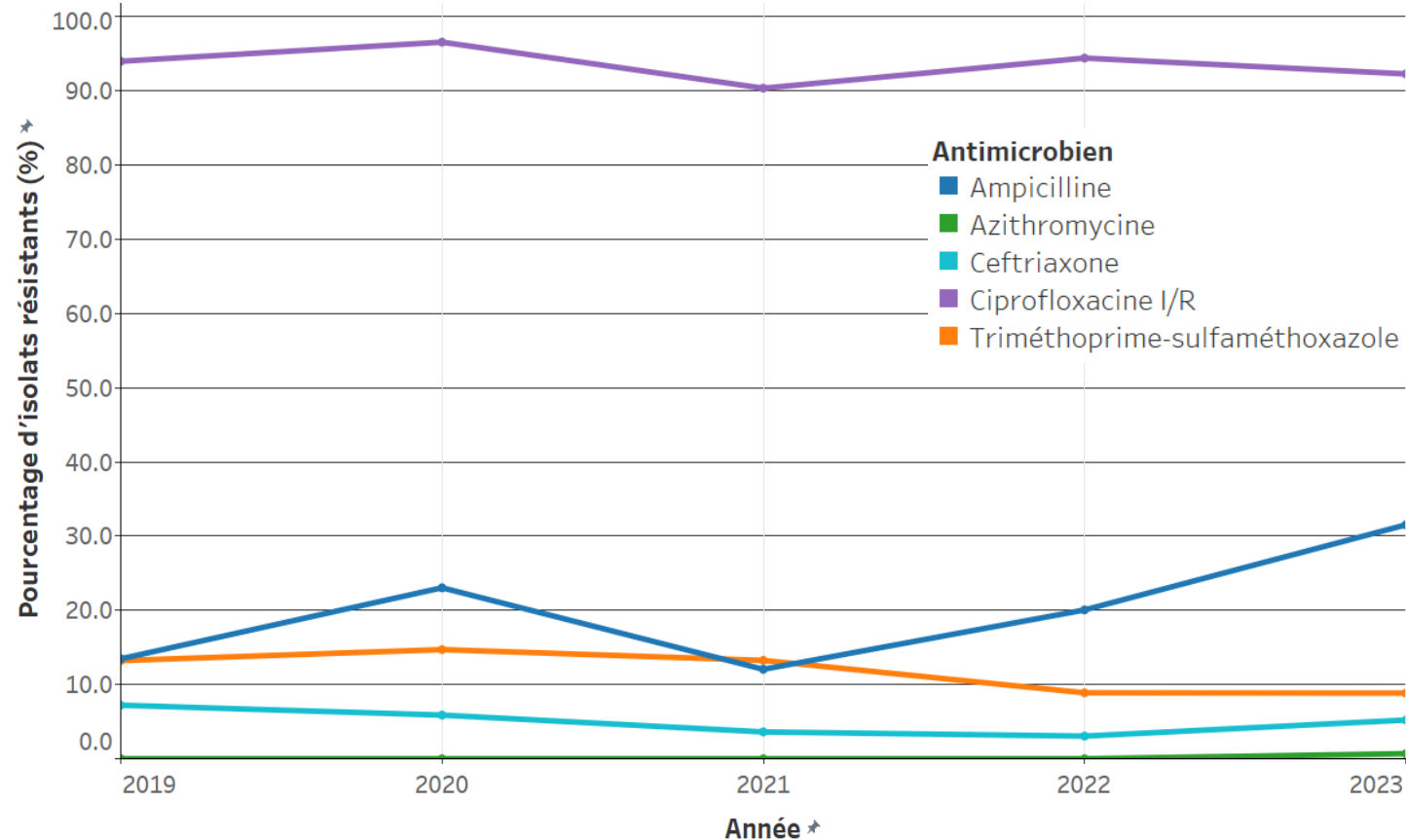


- Les *Salmonella* typhiques proviennent surtout d'infections sanguines (75 % du sang en 2023)










## La non-sensibilité extrêmement élevée à la ciprofloxacine a des implications pour le choix du traitement

- Non-sensibilité **extrêmement élevée** à la ciprofloxacine (entre 90 % à 97 %)
- **Faible** résistance à la ceftriaxone; diminution de 2019 (7 %) à 2022 (3 %) et augmentation en 2023 (5 %)
- Résistance **modérée** à l'ampicilline, **augmentation vers une résistance élevée** (2019; 14 % et 2023; 32 %)
- Résistance **modérée** au triméthoprim-sulfaméthoxazole, **diminution vers une faible** résistance (2019; 13 % et 2023; 9 %)
- **Aucune** résistance à l'azithromycine entre 2019 et 2022 et **très faible** résistance en 2023 (0,7 %)



## Les variations régionales importantes, les données éparses et le faible nombre d'isolats rendent difficile l'interprétation des différences régionales

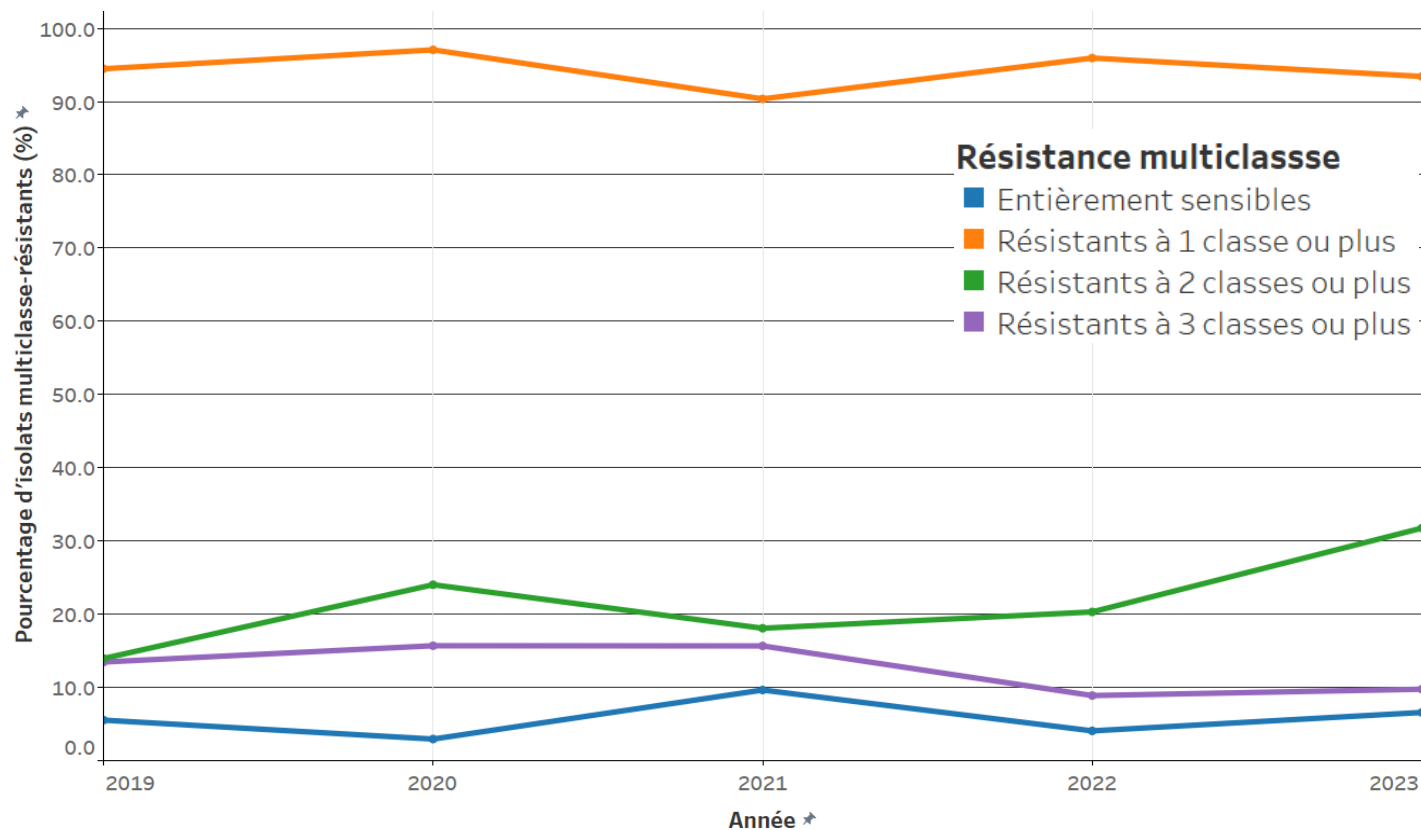
| Région               | 2019      |                   | 2020      |                   | 2021      |                   | 2022      |                   | 2023      |                   |
|----------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|
|                      | % R AMP   | Total des isolats | % R AMP   | Total des isolats | % R AMP   | Total des isolats | % R AMP   | Total des isolats | % R AMP   | Total des isolats |
| National             | 14        | 416               | <b>23</b> | 204               | 12        | 83                | <b>20</b> | 394               | <b>32</b> | 441               |
| Atlantique           | <b>0</b>  | <b>2</b>          | --        | --                | <b>0</b>  | <b>2</b>          | <b>25</b> | <b>8</b>          | <b>0</b>  | <b>7</b>          |
| Colombie-Britannique | <b>0</b>  | 84                | 6         | 32                | <b>16</b> | <b>19</b>         | 3         | 76                | <b>0</b>  | 99                |
| Ontario              | <b>21</b> | 236               | <b>25</b> | 124               | 9         | 46                | <b>31</b> | 204               | <b>53</b> | 231               |
| Prairies             | 5         | 72                | 41        | 34                | <b>9</b>  | <b>11</b>         | 8         | 85                | 15        | 79                |
| Québec               | 9         | 22                | <b>0</b>  | <b>14</b>         | <b>40</b> | <b>5</b>          | 19        | 21                | <b>20</b> | 25                |

| % R et couleur |  |
|----------------|--|
| < 0,1 %        |   |
| 0,1 - 1 %      |   |
| > 1 - 10 %     |   |
| > 10 - 20 %    |   |
| > 20 - 50 %    |   |
| > 50 - 70 %    |   |
| > 70 %         |  |

Les **chiffres en gras** indiquent que le nombre total d'isolats testés est inférieur à 20

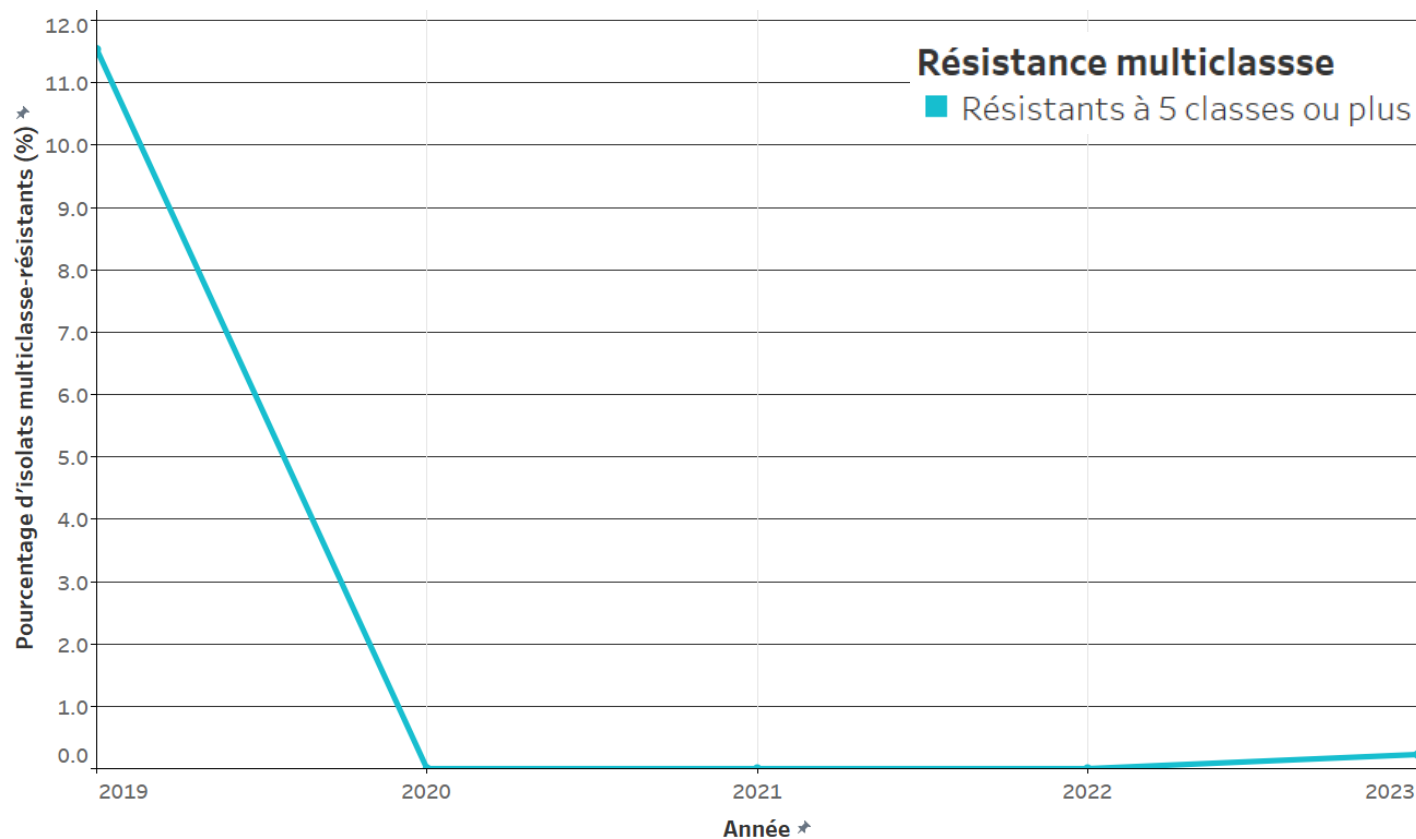
## Résistance croissante à 2 classes ou plus et sensibilité totale extrêmement faible

- Sensibilité totale (entièrement sensible) **variable** (2019; 6 % et 2023; 7 %)
- **Variable** et **augmentation** de la résistance à 2 classes ou plus de **modérée à élevée** (2019; 14 % et 2023; 32 %)
- **Diminution** de la résistance à 3 classes ou plus de **modérée à faible** (2019; 14 % et 2023; 10 %)



## Diminution de la résistance à 5 classes ou plus (retour à la prévalence attendue)

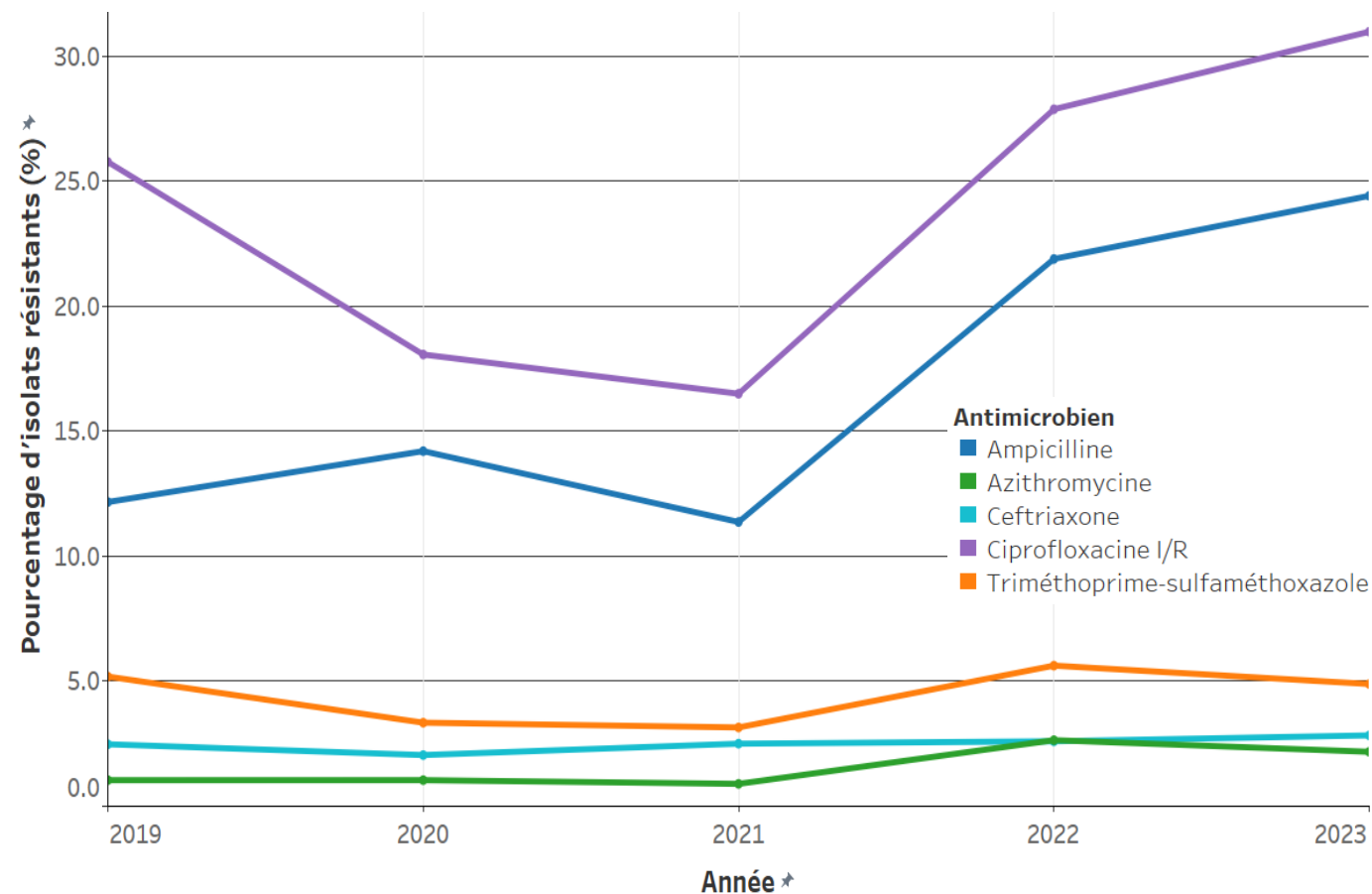
- **Diminution** de la résistance à 5 classes ou plus de **modérée à très faible**
  - 2019; 12 % – 48 isolats (importation d'une souche liée à une éclosion)
  - 2023; 0,2 % – 1 isolat
- Depuis 2019, **aucune** résistance à 6 classes ou plus





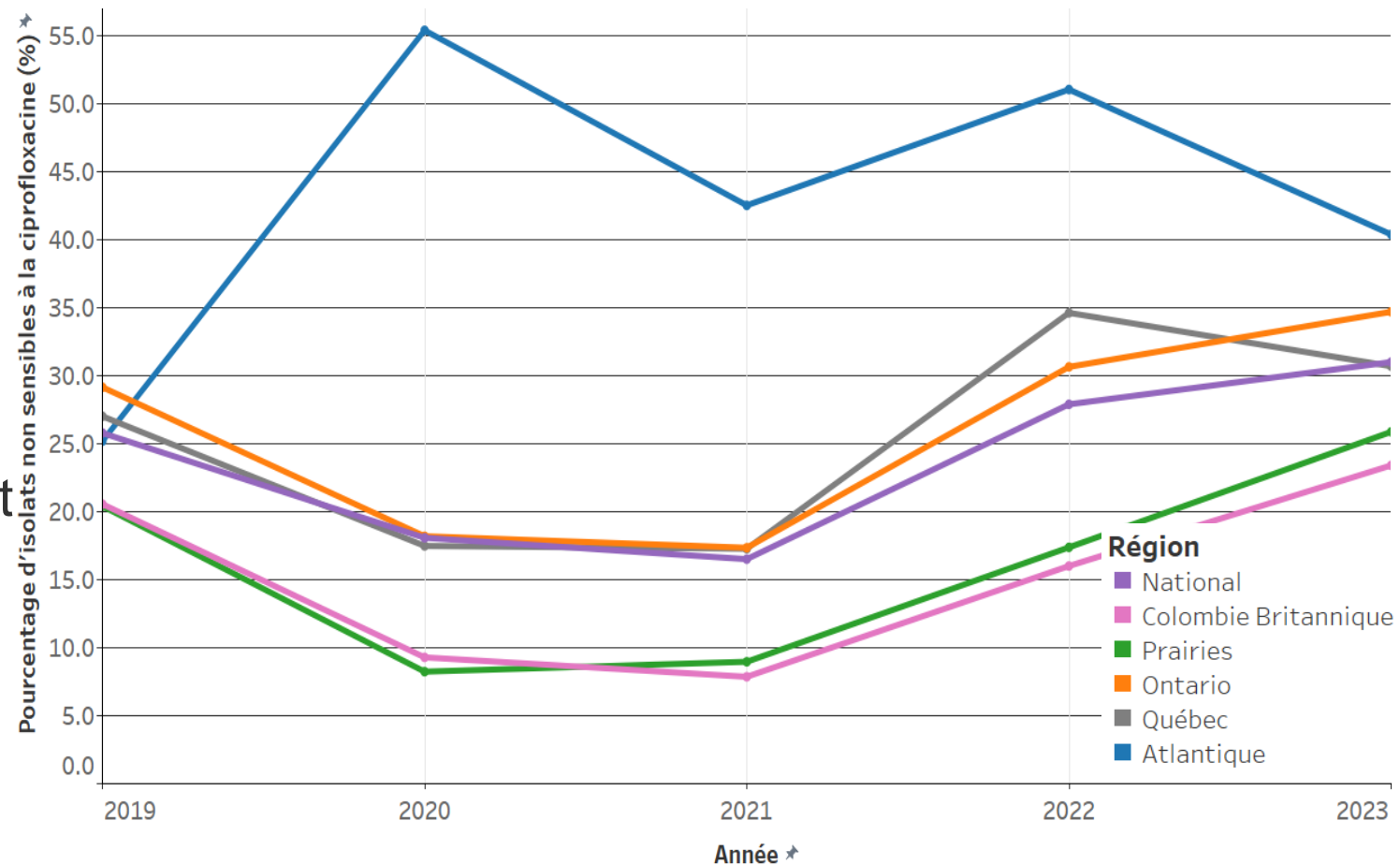
## Augmentation de la non-sensibilité à la ciprofloxacine et de la résistance à l'ampicilline

- La non-sensibilité **élevée** à la ciprofloxacine a **diminué** à une non-sensibilité **modérée** entre 2019 (26 %) et 2021 (17 %), mais a **augmenté** à une non-sensibilité **élevée** en 2022 (28 %) et 2023 (31 %)
- Résistance **faible** et relativement stable à la ceftriaxone (entre 2 à 3 %)
- Résistance **modérée** à l'ampicilline, augmentation vers une résistance **élevée** (2019; 12 % et 2023; 24 %)
- Résistance **faible** et variable au triméthoprime-sulfaméthoxazole (entre 3 à 6 %)
- **Faible** résistance à l'azithromycine, **augmentation** entre 2019 (1 %) et 2022 (3 %) et **légère diminution** en 2023 (2 %)



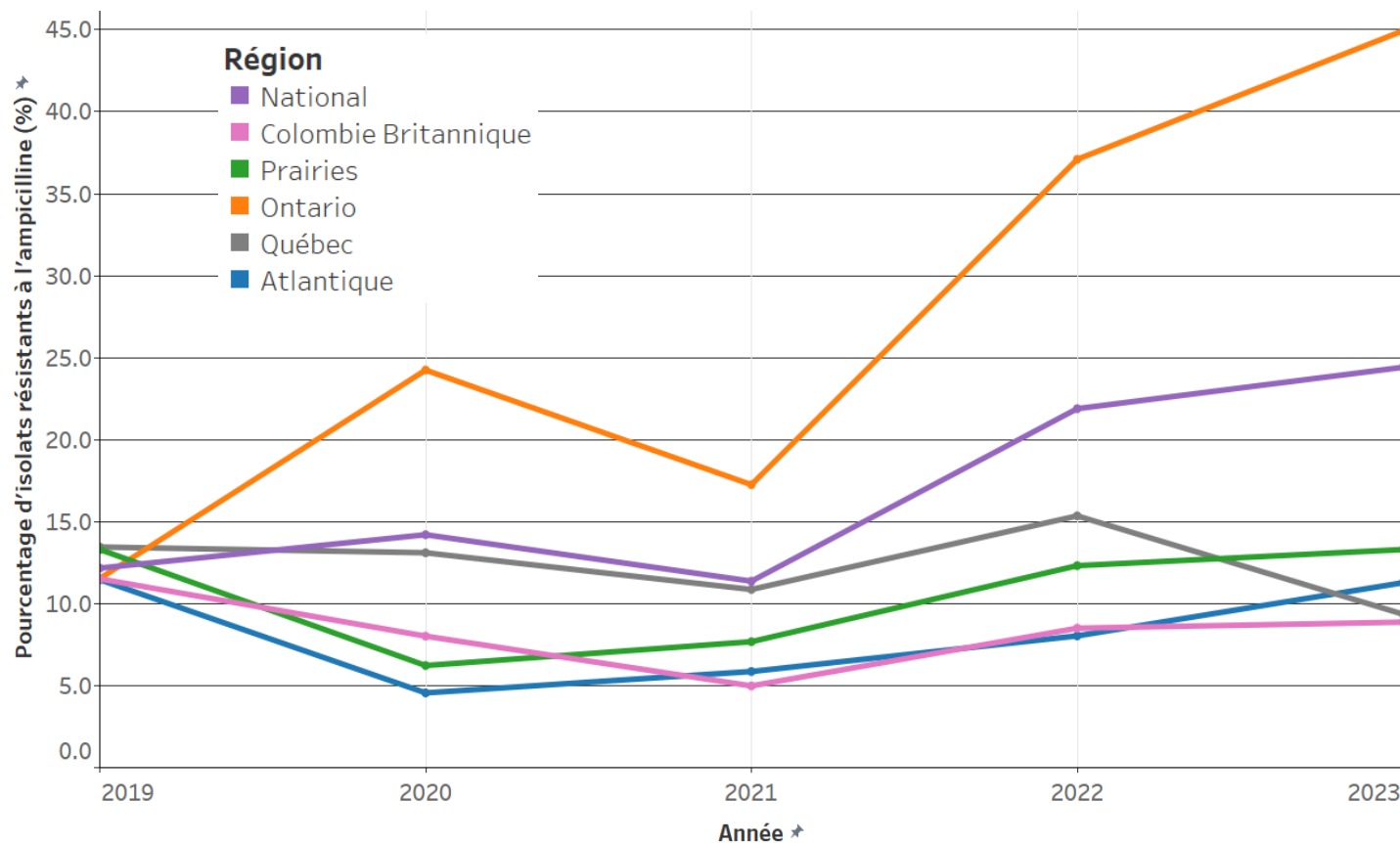
## Importante variation régionale de la non-sensibilité à la ciprofloxacine

- Par rapport à la prévalence de la non-sensibilité au niveau national
  - Les provinces de l'Atlantique avaient la ont les valeurs **les plus élevées** depuis 2020
  - L'Ontario et le Québec avaient des valeurs **semblables**
  - Les Prairies et la Colombie-Britannique sont **les plus bas** et suivent une tendance semblable



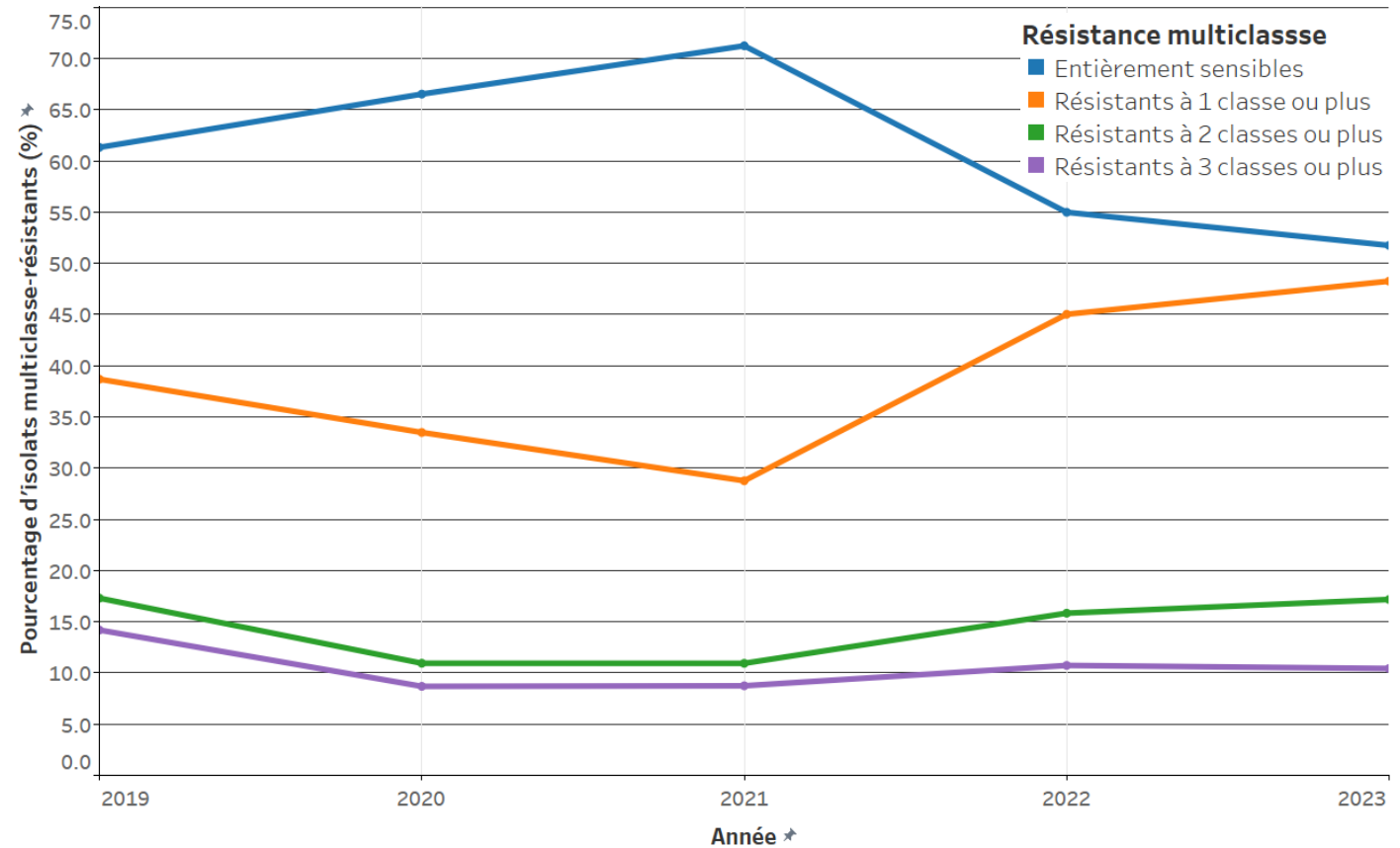
## Importante variation régionale de la résistance à l'ampicilline

- Par rapport à la prévalence de la résistance au niveau national
  - L'Ontario est **le plus haut** depuis 2020
  - Le Québec était **semblable** jusqu'en 2021 puis a **diminué** à partir de 2022
  - Les Prairies, la Colombie-Britannique et les provinces de l'Atlantique sont **les plus bas** depuis 2020



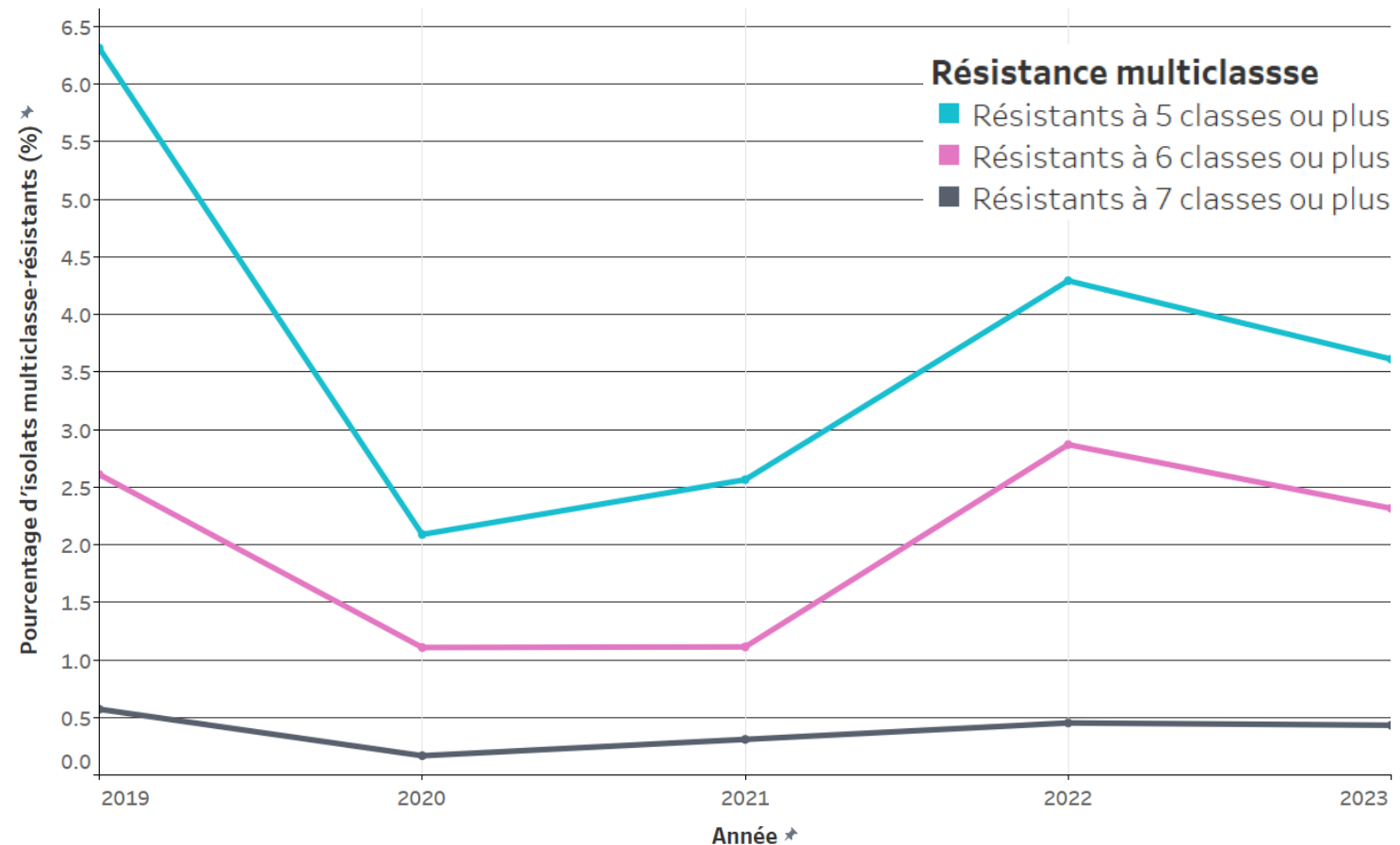
## Augmentation de la résistance à 2 classes ou plus et diminution de la sensibilité totale

- **Diminution** de la sensibilité totale depuis 2021 (2021; 71 % et 2023; 52 %)
- Résistance **modérée** à 2 classes ou plus, **augmentation** depuis 2021 (2021; 11 % et 2023; 17 %)
- Résistance **faible à modérée** à 3 classes ou plus, relativement **stable** depuis 2020 (2020; 9 % et 2023; 10 %)



## Résistance très faible et stable à 7 classes ou plus

- **Faible** résistance à 5 classes ou plus, **diminution** entre 2019 (6 %) et 2023 (4 %)
- Résistance **faible** et **variable** à 6 classes ou plus (entre 1 % à 3 %)
- Résistance **très faible** et **stable** à 7 classes ou plus (entre 0,2 % à 0,6 %)
- Depuis 2019, **aucune** résistance à 8 classes ou plus



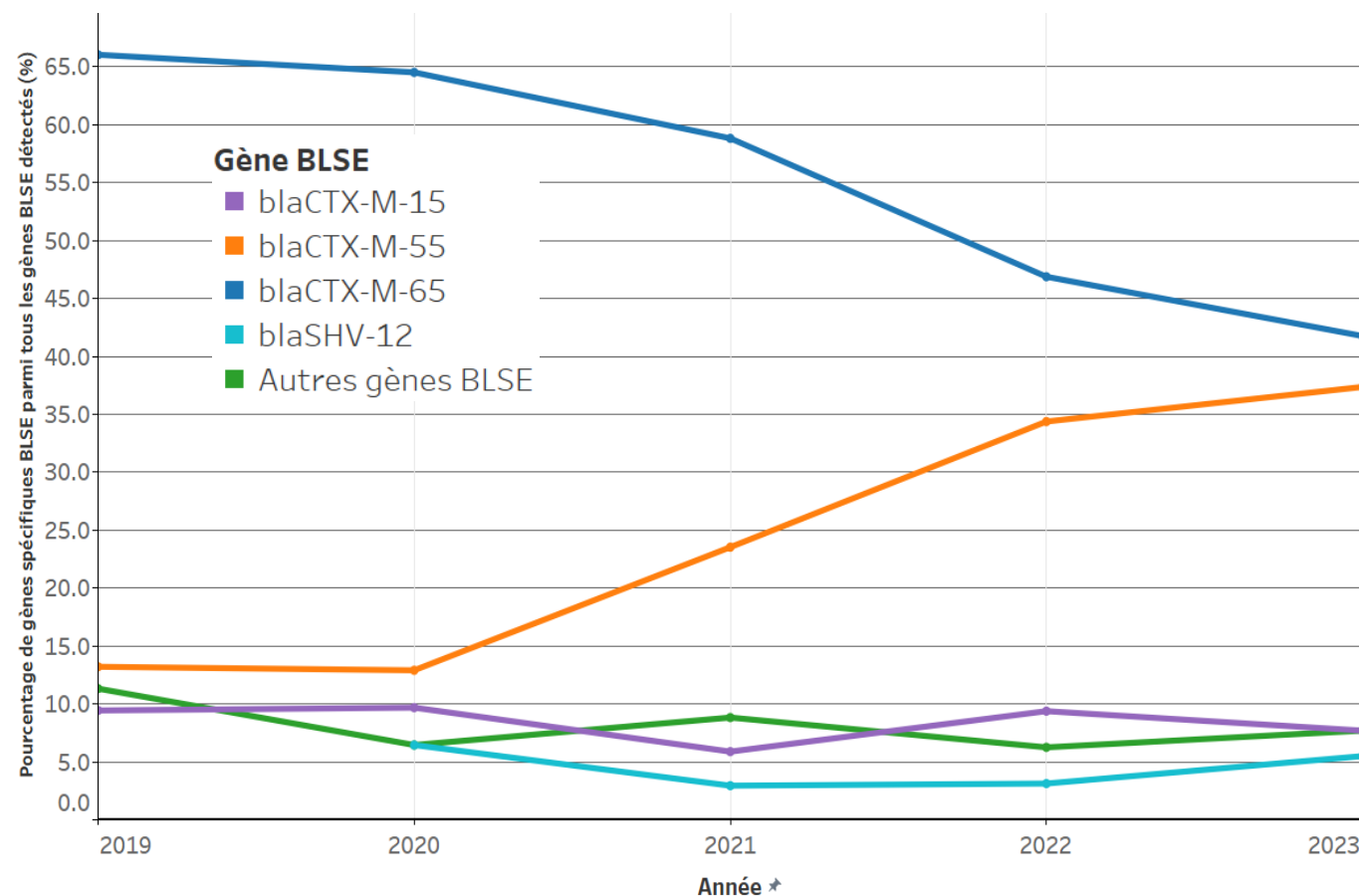
Dans l'ensemble, les gènes BLSE chez *Salmonella* non typhiques chez l'humain sont en augmentation, avec une diminution du gène *bla*<sub>CTX-M-65</sub> et une augmentation du gène *bla*<sub>CTX-M-55</sub>

- Les quatre principaux gènes BLSE parmi les isolats BLSE détectés

- *bla*<sub>CTX-M-65</sub> a **diminué** entre 2019 (66 %) et 2023 (42 %)
- *bla*<sub>CTX-M-55</sub> a **augmenté** entre 2019 (13 %) et 2023 (37 %)
- *bla*<sub>CTX-M-15</sub> était variable de 2019 à 2023 (entre 6 % et 10 %)
- *bla*<sub>SHV-M-12</sub> était variable de 2020 à 2023 (entre 3 % et 7 %)

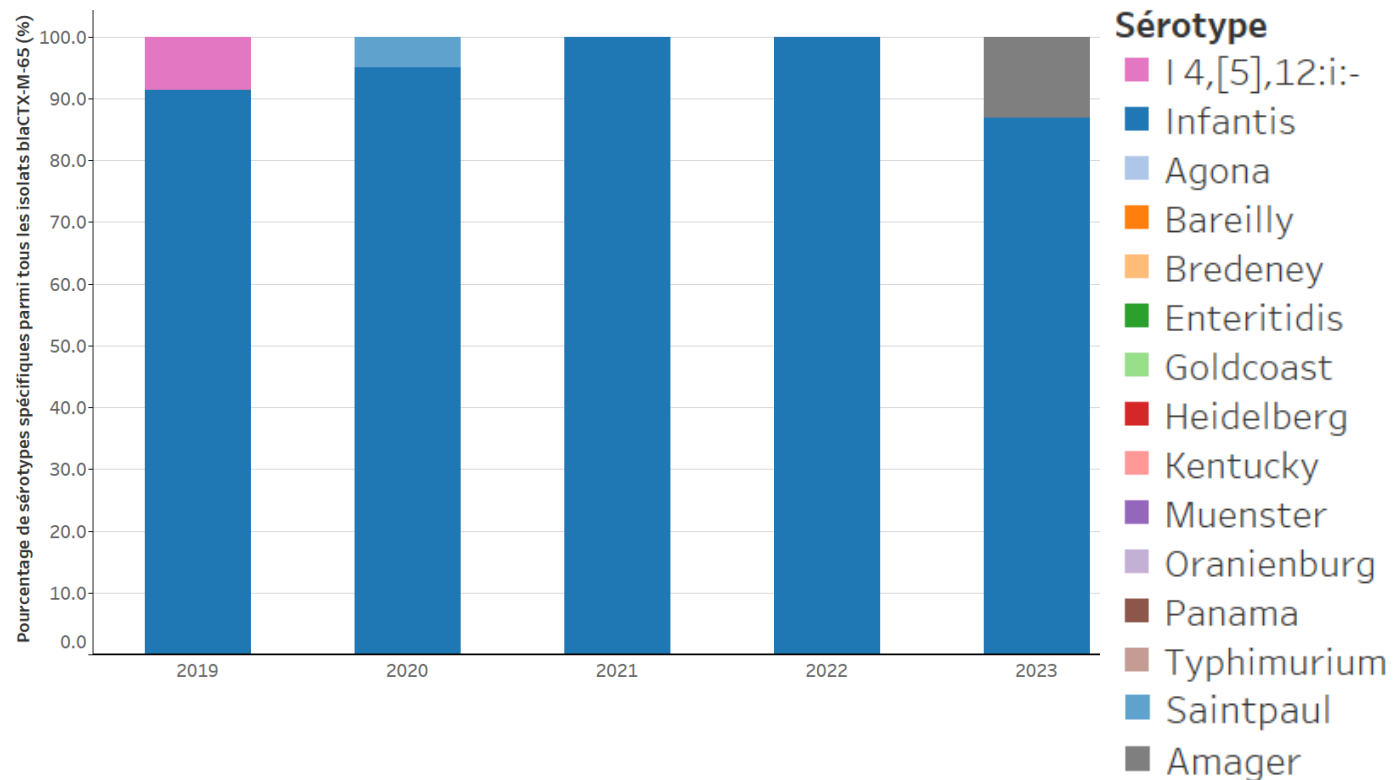
- Autres gènes BLSE détectés

*bla*<sub>CTX-M-1</sub> *bla*<sub>CTX-M-8</sub> *bla*<sub>CTX-M-9</sub> *bla*<sub>CTX-M-14</sub>  
*bla*<sub>CTX-M-14b</sub> *bla*<sub>CTX-M-27</sub> *bla*<sub>CTX-M-32</sub> *bla*<sub>CTX-M-174</sub>  
*bla*<sub>SHV-2</sub> *bla*<sub>SHV-30</sub> *bla*<sub>TEM-15</sub> *bla*<sub>TEM-52B</sub> *bla*<sub>TEM-93</sub>

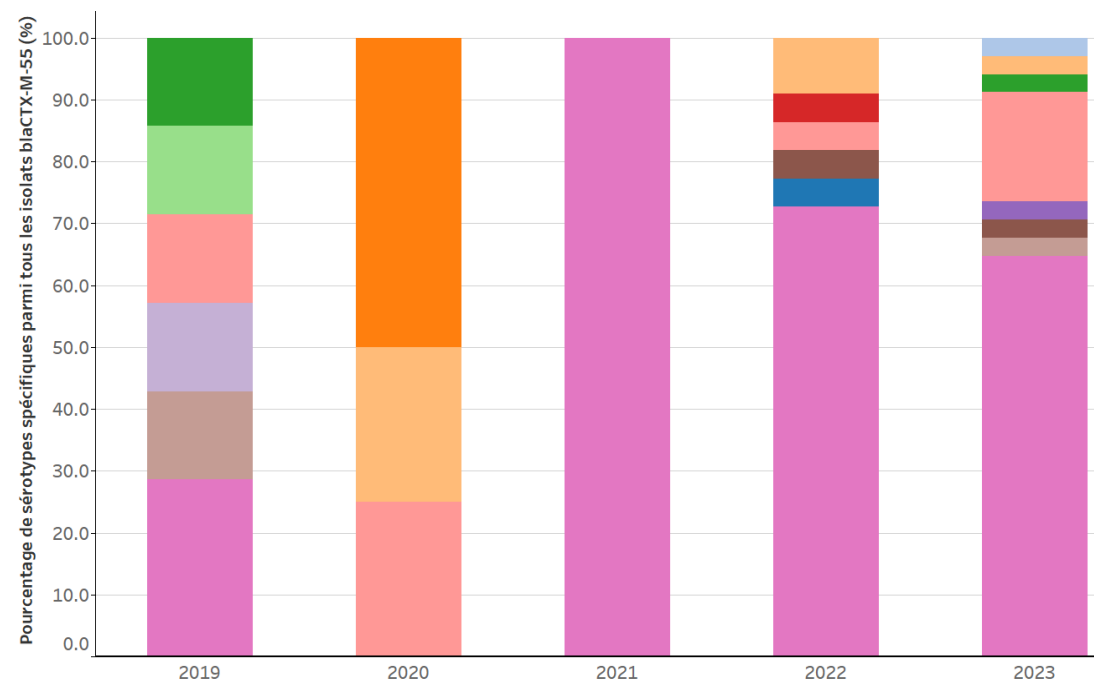


## Le gène *bla*<sub>CTX-M-65</sub> retrouvé principalement chez *S. Infantis* et le gène *bla*<sub>CTX-M-55</sub> principalement chez *S. I 4,[5],12:i:-*

- Le gène *bla*<sub>CTX-M-65</sub> retrouvé principalement chez *S. Infantis*



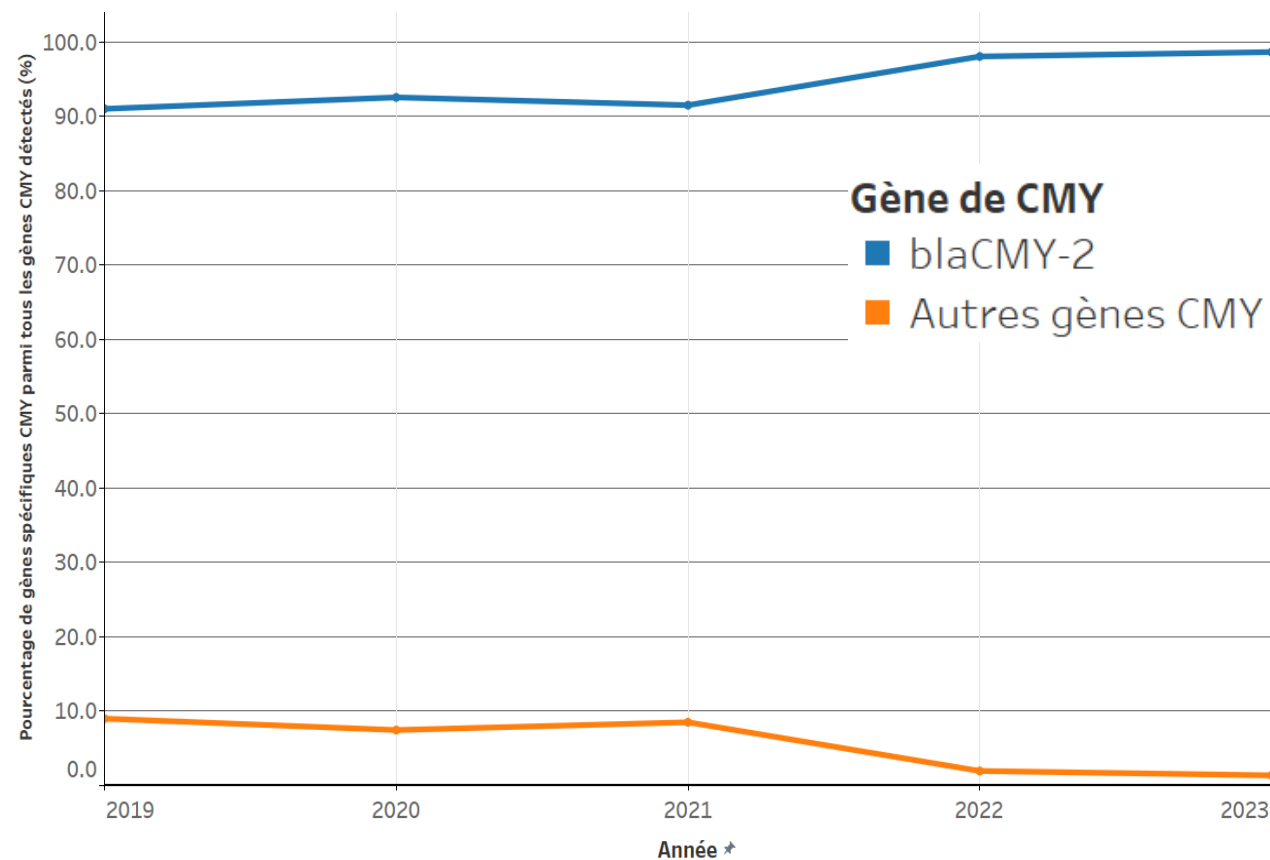
- Le gène *bla*<sub>CTX-M-55</sub> retrouvé principalement chez *S. I 4,[5],12:i:-*



## Dans l'ensemble, les gènes *CMY* chez des *Salmonella* non typhiques chez l'humain sont stables, avec une augmentation du gène *bla*<sub>CMY-2</sub>

- Gènes *CMY* stables entre 2019 et 2023 (entre 1 % et 2 % de tous les isolats)
- Le gène *bla*<sub>CMY-2</sub> est prédominant, augmentation entre 2019 (91 %) et 2023 (99 %)
  - Principalement chez *S. Dublin*, *S. Heidelberg* et *S. Typhimurium*
- Les autres gènes *CMY* varient entre 0 % et 6 % chaque année

*bla*<sub>CMY-4</sub> *bla*<sub>CMY-44</sub> *bla*<sub>CMY-54</sub> *bla*<sub>CMY-61</sub>





## Les *Salmonella* UR I, 4 [5], 12:i:- continuent d'augmenter

- Les *Salmonella* non typhiques ultrarésistantes (UR) sont résistantes à l'ampicilline, à la ceftriaxone, à la ciprofloxacine, à l'azithromycine, à la triméthoprime et aux sulfamides

| Année | Nombre d'UR | 0-2 ans | 3-9 ans | 10-19 ans | Adultes<br>(20 ans et +) |
|-------|-------------|---------|---------|-----------|--------------------------|
| 2020  | 0           | S. O.   | S. O.   | S. O.     | S. O.                    |
| 2021  | 8           | 5       | 0       | 0         | 3                        |
| 2022  | 16          | 6       | 1       | 1         | 8                        |
| 2023  | 19          | 2       | 4       | 0         | 13                       |

- En 2021, **UN** isolat provenant d'un enfant (0-2 ans) était invasif (sang) PICRA
- En 2022 et 2023, **TOUS** les isolats provenant d'enfants étaient non invasifs (selles)
- En 2021, tous les isolats provenant d'adultes ont été détectés dans les selles, six (6) isolats provenant de selles ont été détectés en 2022, et 10 en 2023; les autres isolats provenant d'adultes ont été détectés dans des échantillons d'urine, à l'exception d'un isolat d'origine inconnue en 2022

# *Campylobacter* chez l'humain

## La plupart des infections à *Campylobacter* ne nécessitent PAS de traitement antimicrobien

- Les infections à *Campylobacter* provoquent le plus souvent une diarrhée qui guérit spontanément
  - Le traitement antimicrobien n'est ni nécessaire ni recommandé
- Un traitement antimicrobien est envisagé :
  - Lorsque les signes cliniques sont graves ou prolongés
    - Plus de six épisodes diarrhéiques par jour, diarrhée sanglante, diarrhée durant plus d'une semaine, fièvre persistante
  - Lorsque le patient est immunodéprimé
- Les options de traitement comprennent l'azithromycine ou la ciprofloxacine (alternative)

## *Campylobacter* a un taux d'incidence élevé chez les Canadiens et Canadiennes

- Taux d'incidence de *Campylobacter* au Canada en 2022

|                      | Taux d'incidence pour 2022<br>(cas/100 000 habitants) |
|----------------------|---|
| <i>Campylobacter</i> | 18,72   |

- Source des données – Maladies à déclaration obligatoire en ligne du Système canadien de surveillance des maladies à déclaration obligatoire (SCSMDO)

# Réseau aliments Canada (RAC), le réseau intégré de surveillance des sites sentinelles pour les maladies entériques au Canada

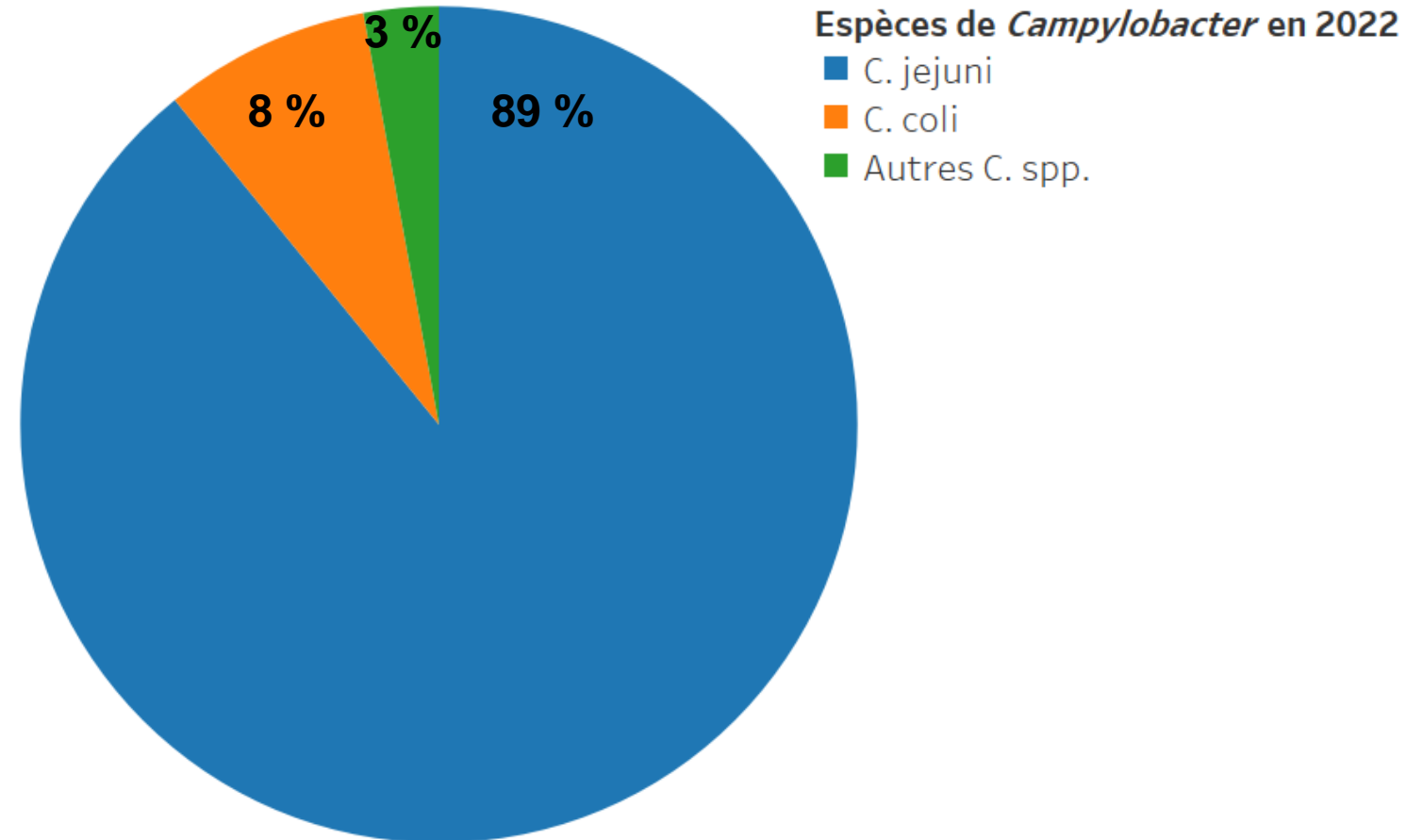
- Les isolats de *Campylobacter* transmis pour des tests de sensibilité aux antimicrobiens constituent un sous-ensemble de tous les cas de *Campylobacter* au sein du RAC
- La sensibilité à neuf antimicrobiens a été testée par microdilution en bouillon
  - Seuls les isolats classés comme résistants à tous les antimicrobiens, y compris la ciprofloxacine, sont définis comme résistants
- 3 % des cas ont été exclus en raison de divergences de données non résolues
- Les données de 2017-2022 sont présentées avec tous sites sentinelles combinés



[À propos de Réseau aliments Canada – Canada.ca](https://Canada.ca)

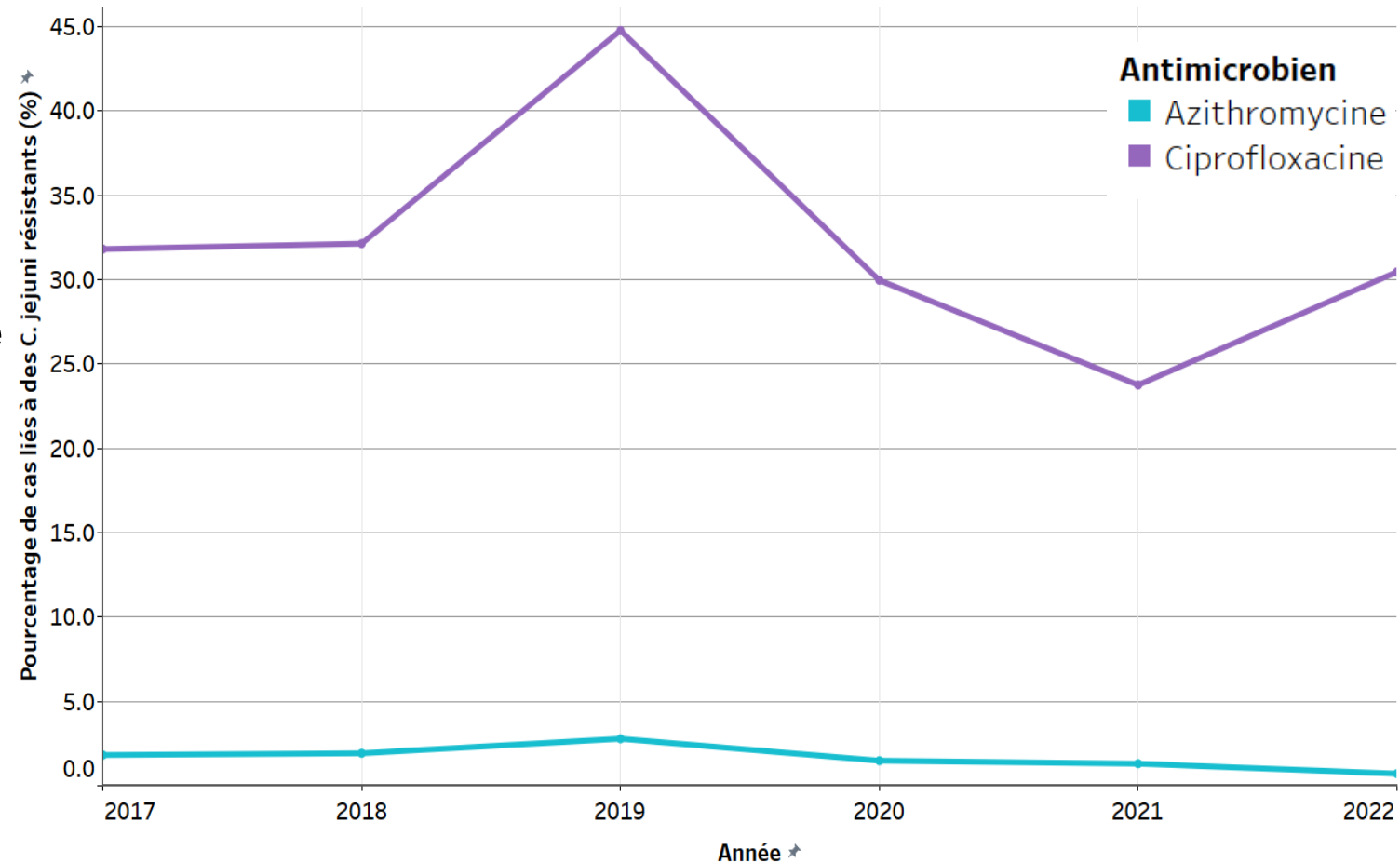
## *C. jejuni* est l'espèce prédominante de *Campylobacter* chez l'humain

- En 2022, 89 % des cas étaient des *C. jejuni*
- *Campylobacter* provoque principalement des infections gastro-intestinales (100 % des selles en 2022)



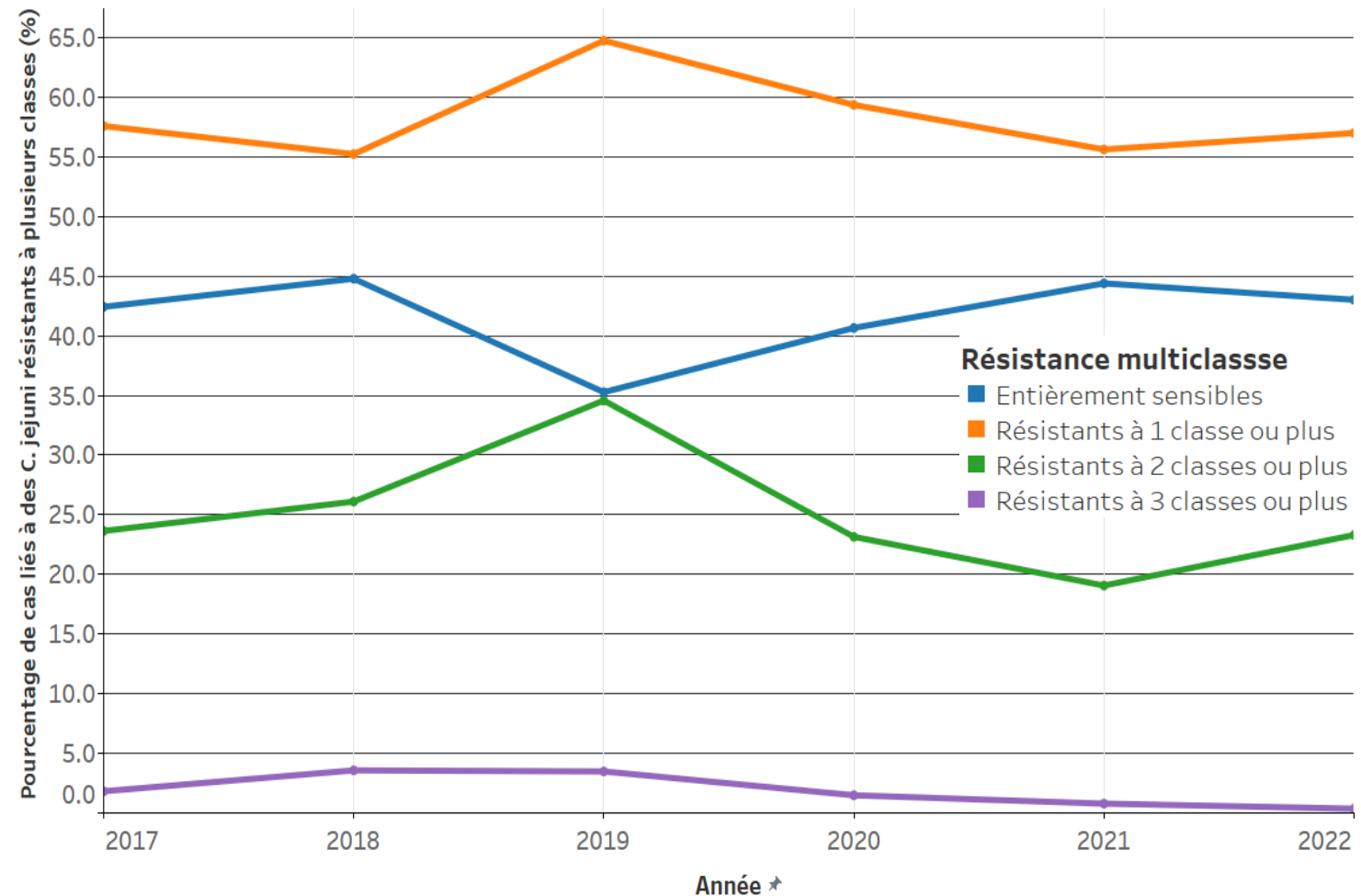
## Résistance plus faible à l'azithromycine qu'à la ciprofloxacine

- *C. jejuni* (graphique)
  - Résistance **variable** et **élevée** à la ciprofloxacine, 31 % en 2022
  - **Diminution** et résistance **faible** à **très faible** à l'azithromycine, 0,7 % en 2022
- *C. coli* (2017-2022 combinés)
  - Résistance **élevée** à la ciprofloxacine (46 %)
  - Résistance **modérée** à l'azithromycine (13 %)



## La résistance de *C. jejuni* à au moins 3 classes d'antimicrobiens était faible à très faible

- *C. jejuni* (graphique)
  - Sensibilité totale **variable**, 43 % en 2022
  - **Diminution** et résistance **faible** à **très faible** à 3 classes ou plus, 0,4 % en 2022
- *C. coli* (2017-2022 combinés)
  - **Diminution** de la sensibilité totale (36 %)
  - Résistance **modérée** à 3 classes ou plus (13 %)





Les cas de résistance à 5 classes d'antimicrobiens ou plus sont peu fréquents; ils peuvent compliquer le traitement, le cas échéant

| Espèces          | Année | Profil de résistance   |  |
|------------------|-------|--|--|
|                  |       | 5 classes d'antimicrobiens   | 6 classes d'antimicrobiens             |
| <i>C. jejuni</i> | 2018  | <b>CIP-NAL-ERY-AZM-TEL-TET-CLI-FLO</b>                                   |  |
| <i>C. jejuni</i> | 2019  | <b>CIP-NAL-ERY-AZM-TET-CLI-GEN</b><br><b>NAL-AZM-TET-CLI-GEN</b>         | <b>CIP-NAL-ERY-AZM-TET-CLI-FLO-GEN</b> |
| <i>C. coli</i>   | 2020  |  | <b>CIP-NAL-ERY-AZM-TET-CLI-FLO-GEN</b> |
| <i>C. jejuni</i> | 2021  | <b>CIP-NAL-ERY-AZM-TET-CLI-GEN</b>                                       |  |
| <i>C. coli</i>   | 2022  | <b>CIP-NAL-ERY-AZM-TET-CLI-GEN</b><br><b>CIP-NAL-ERY-AZM-TET-CLI-GEN</b> |  |

Classes d'antimicrobiens

**Quinolones**   **Macrolides/cétolides**   **Tétracyclines**   **Lincosamides**   **Phénicolés**   **Aminoglycosides**

# Messages à retenir – *Campylobacter* chez l'humain

- *C. jejuni* est l'espèce prédominante de *Campylobacter* chez l'humain
- Résistance plus faible à l'azithromycine (2022; 0,7 %) chez *C. jejuni* par rapport à la ciprofloxacine (2022; 31 %)
- La résistance de *C. jejuni* à au moins 3 classes d'antimicrobiens était faible à très faible
- Les cas de résistance à 5 classes d'antimicrobiens ou plus sont peu fréquents; ils peuvent compliquer le traitement, le cas échéant

# Messages à retenir – *Salmonella* chez l'humain

- Non-sensibilité extrêmement élevée à la ciprofloxacine chez *Salmonella* typhoïdique
- Fréquence croissante de la non-sensibilité à la ciprofloxacine et de la résistance à l'ampicilline chez *Salmonella* non typhoïdique
- Il est important de prendre en compte les variations régionales de la résistance aux antimicrobiens de *Salmonella*
- Dans l'ensemble, les gènes de BLSE chez *Salmonella* non typhoïdiques chez l'humain sont en augmentation, avec une diminution du gène  $bla_{\text{CTX-M-65}}$  et une augmentation du gène  $bla_{\text{CTX-M-55}}$

# Où puis-je obtenir plus de renseignements?

## Visualisations de données interactives du PICRA

<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/surveillance/programme-integre-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens-picra/donnees-interactives.html>

## Visualisations de données interactives du SCSRA

*Salmonella* chez l'humain: <https://sante-infobase.canada.ca/scsra/ram/resultats.html?ind=13>

## Site internet du PICRA

<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/surveillance/programme-integre-canadien-surveillance-resistance-antimicrobiens-picra.html>

## Site internet du Réseau aliments Canada (RAC)

<https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/surveillance/foodnet-canada.html>

# Remerciements

- Division des maladies entériques du LNM et PulseNet Canada
- Laboratoires provinciaux de santé publique
- Réseau aliments Canada (*Campylobacter*)
- Sites sentinelles du Réseau aliments Canada
- Programme national de surveillance des maladies entériques (PNSME)

# Questions

---

Coordonnées pour la composante  
humaine du PICRA

Dre Melissa MacKinnon  
[melissa.mackinnon@phac-aspc.gc.ca](mailto:melissa.mackinnon@phac-aspc.gc.ca)

