

Pour regarder une version archivée de cette présentation, cliquer sur le lien ci-après:

<https://youtu.be/dXm3q9rxjUY>

Faire défiler le curseur vers le bas pour consulter les diapositives de la séance. Cet enregistrement n'est disponible qu'en anglais

#### **Avis de non-responsabilité**

**Le présent document a été créé par son auteur ou une organisation externe. Il a été publié sur le site Web de Santé publique Ontario (SPO) pour que le grand public puisse l'utiliser conformément aux conditions d'utilisation du site Web. SPO n'en est pas propriétaire. L'application et l'utilisation de l'information y figurant relèvent de la responsabilité de l'utilisateur, et SPO ne saurait être tenue responsable des conséquences résultantes.**

# Méthodes d'analyse en laboratoire et leur application dans les enquêtes sur les cas et les éclosions d'entéropathies bactériennes

Christina Lee, spécialiste principale de programmes

D<sup>r</sup> Antoine Corbeil, microbiologiste médical

Animé par la D<sup>re</sup> Christine Navarro, médecin en santé publique

Mardi 15 octobre 2024

Tournées de Santé publique Ontario

# Divulgations

- Madame Lee n'a aucun conflit d'intérêts à déclarer
- Le docteur Corbeil n'a aucun conflit d'intérêts à déclarer

## Objectifs d'apprentissage

1. Employer la terminologie de différentes méthodes d'analyse en laboratoire.
2. Décrire l'emploi des tests diagnostiques sans culture (TDSC) dans les laboratoires de l'Ontario pour la détection des entérobactéries.
3. Décrire l'utilisation du séquençage du génome entier (WGS) pour la recherche et la surveillance des éclosions d'entérobactéries.
4. Classer correctement les cas selon les résultats de laboratoire.
5. Expliquer les effets des TDSC sur l'incidence des maladies entériques bactériennes pertinentes pour la santé publique.

## Aperçu

- Utilisation croissante des TDSC
- Applications et limitations des TDSC
- Classement des cas pour la santé publique selon les résultats de laboratoire
- Agrégation et visualisation des résultats de WGS
- Applications du WGS
- Qui fait quoi avec les résultats de WGS?



# Tests diagnostiques sans culture

# Historique des tests diagnostiques pour les entérobactéries

TDSC

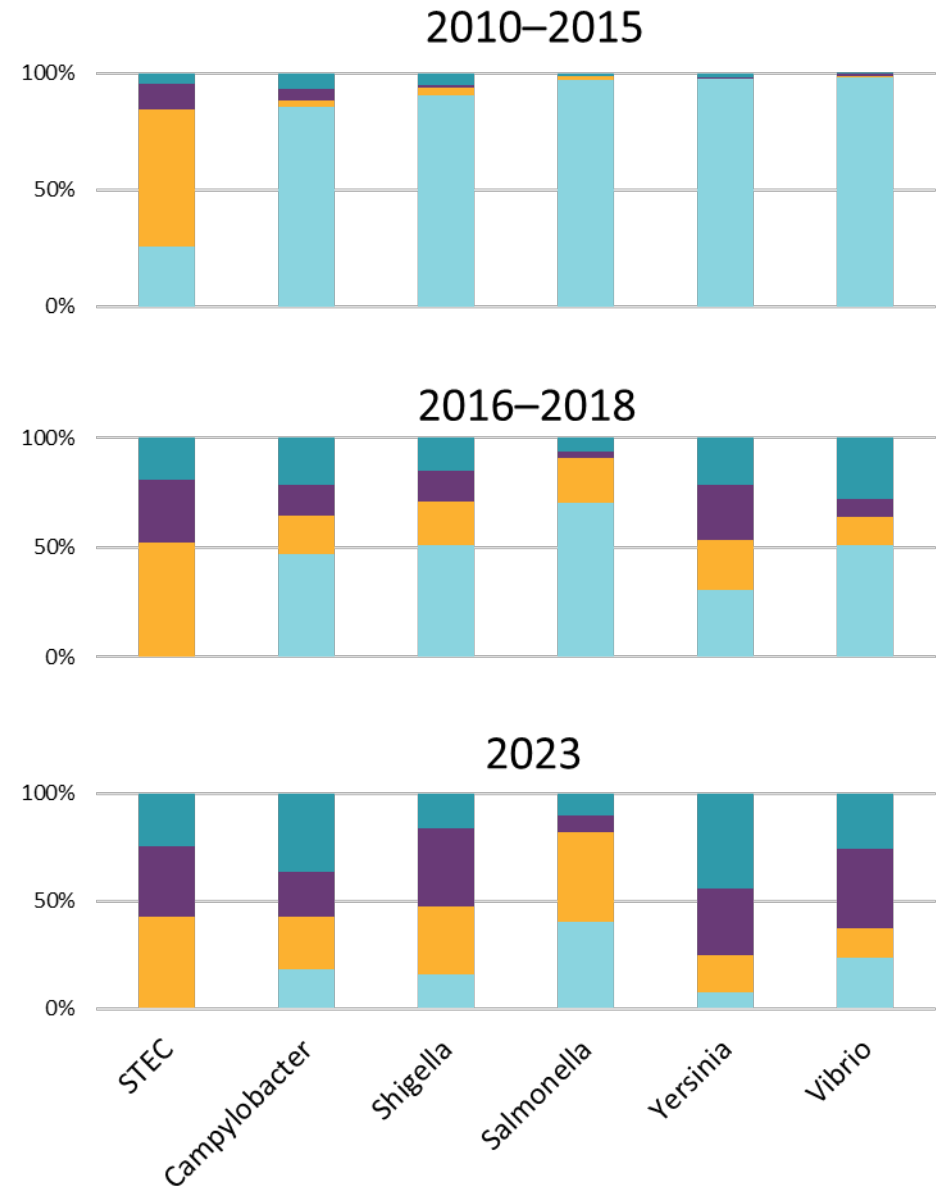
- 1890 : Tests basés sur les cultures
- 1990 : Tests antigéniques, par exemple, les dosages immuno-enzymatiques « EIA », « ELISA », « LFA », « LFIA », « TIC », « TDR »
- 2000 : Tests moléculaires ciblant un seul organisme
  - par exemple, « TAN », « TAAN », « PCR », « RT-PCR », « LAMP »
- 2010 : **Tests moléculaires ciblant plusieurs espèces (« multiplex »)**

**TDSC = Test diagnostique sans culture**  
**(c.-à-d. tout test moléculaire ou antigénique)**

## Utilisation croissante des TDSC

- En 2023 aux États-Unis, les cas d'entéropathies bactériennes ont été diagnostiqués comme suit :
  - 23 % par culture seulement
  - 32 % par TDSC et culture positive
  - 31 % par TDSC mais culture négative
  - 16 % par TDSC seulement (aucune culture effectuée)

**47 %**



Shah, H. J., R. H. Jervis, K. Wymore, T. Rissman, B. LaClair, et coll. « Reported incidence of infections caused by pathogens transmitted commonly through food: impact of increased use of culture-independent diagnostic tests — Foodborne Diseases Active Surveillance Network », 1996–2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2024;73(26):584-93. Disponible à : <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7326a1>



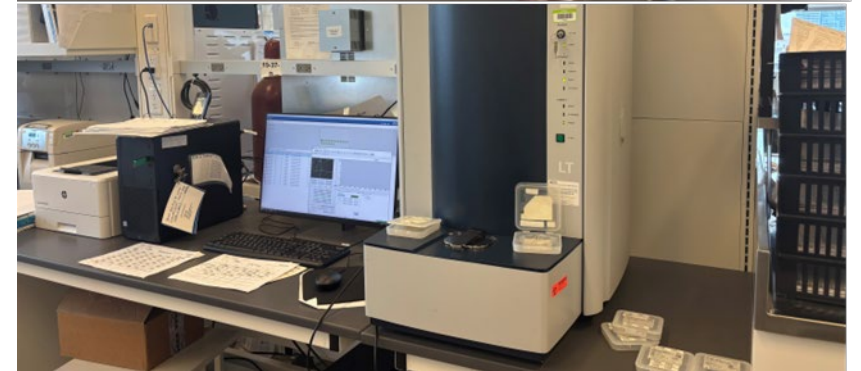
# Composantes des panels de culture classiques

## Agents infectieux couramment isolés en culture :

- *Salmonella*
- *Shigella*
- *Campylobacter*
- *E. coli* O157
- Autres agents infectieux selon les facteurs de risque ou sur demande

**Délai d'exécution moyen : 2 à 7 jours**

Isolat disponible pour analyse plus poussée



« [Organisme] isolé »

# Composantes des panels de TDSC moléculaires multiplex



“[Organisme] détecté”



Culture systématique  
en cas de TDSC positif  
(pas toujours effectuée)

## Agents pathogènes analysables par des panels de TDSC :

- *Salmonella*
- *Shigella*
- *Campylobacter*
- *E. coli* O157
- *E. coli* à toxine de Shiga (ECTS)
- *E. coli* entérotoxigène
- *E. coli* entéro-invasive
- *E. coli* entéroagrégative
- *E. coli* entéro-pathogène
- *Yersinia* spp.
- *Yersinia enterocolitica*
- *Clostridioides difficile*
- *Clostridium perfringens*
- *Vibrio* spp.
- *Vibrio cholerae*
- *Aeromonas*
- *Plesiomonas*
- Virus (p. ex. norovirus) et/ou
- Parasites (p. ex. *Giardia*)

**Délai d'exécution moyen** : moins d'un jour

Isolat non disponible pour analyse plus poussée, sauf si culture systématique (culture réflexe) disponible

# Avantages et limitations des TDSC moléculaires (comparativement aux cultures)

## Avantages

- Cycle opérationnel simplifié
- Résultats cliniques plus rapides
- Stabilité plus permissive des espèces
- Meilleure sensibilité (habituellement)
- Gamme d'organismes plus étendue

**Ceci souligne l'importance de conserver les méthodes de culture**

## Limitations

- Coût par test plus élevé
- Valeur prédictive positive variable
- Pertinence incertaine de certains organismes détectés
- Pertinence incertaine des organismes codétectés
- Incapacité à distinguer certains organismes (pour certains tests)
- Espèces non identifiées (pour certains tests)
- Pas de typage
- Pas de tests de sensibilité
- Détection des résidus non infectieux

## Limitation 1 des TDSC : incapacité à distinguer certains organismes

**Exemple** : Certains TDSC commerciaux ne peuvent distinguer *Shigella* d'*E. coli* entéro-invasive (ECEI)

- *Shigella* est généralement plus grave et peut nécessiter un traitement, ce qui n'est pas le cas pour ECEI
- *Shigella* est une maladie d'intérêt pour la santé publique, mais pas ECEI
- Le rapport de laboratoire indiquera « *Shigella*/EIEC détectée »

Pour distinguer *Shigella* d'EIEC, les laboratoires peuvent avoir recours à un test moléculaire différent ou effectuer sur place une culture systématique (culture réflexe).

## Limitation 2 des TDSC : espèces non identifiées

- **Exemple** : Certains TDSC commerciaux ne peuvent préciser l'espèce des organismes du genre *Vibrio*
- *V. cholerae* et les autres espèces de *Vibrio* ont des implications cliniques et de santé publique différentes
- Le rapport de laboratoire indiquera « espèce de *Vibrio* détectée »

Pour distinguer les espèces, les laboratoires peuvent avoir recours à un test moléculaire différent ou effectuer sur place une culture systématique.

## Limitation 3 des TDSC : pas de typage

**Exemple** : Les TDSC commerciaux ne peuvent pas préciser l'espèce des organismes du genre *Salmonella*

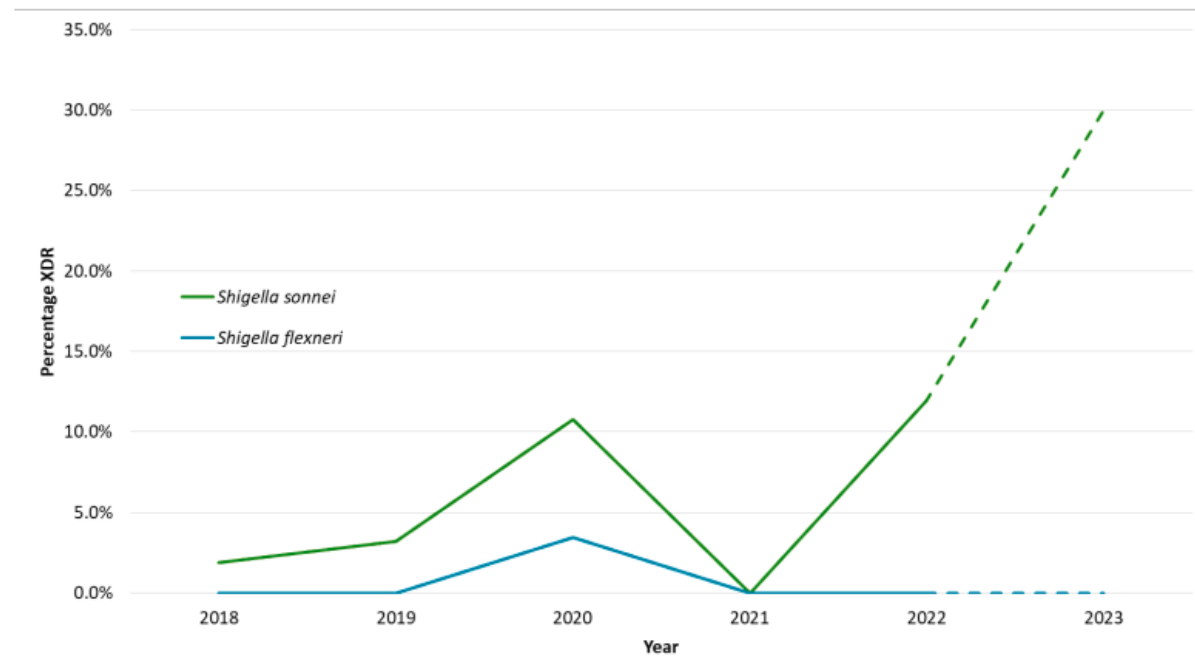
- Les salmonelles typhique et non typhique ont des implications cliniques et de santé publique différentes
- Le rapport du laboratoire indiquera « espèce de *Salmonella* détectée »

Pour distinguer les espèces, les laboratoires peuvent procéder sur place à une culture systématique et à un sérogroupage initial.

## Limitation 4 des TDSC : pas de tests de sensibilité

**Exemple** : Augmentation des infections à *Shigella* ultrarésistante aux antibiotiques en Ontario et dans le monde

**Figure 2. Proportion of shigellosis cases identified as XDR by species and year, January 1, 2018 to March 31, 2023**



Si une culture n'est pas effectuée, aucune action n'est posée à l'égard de la tendance à l'augmentation de la résistance

**Note:** Dashed line indicates a partial year including data up to March 31, 2023. *Shigella boydii* and *Shigella dysenteriae* were excluded due to low numbers. Excludes isolates where partial AST results were available (n=13).

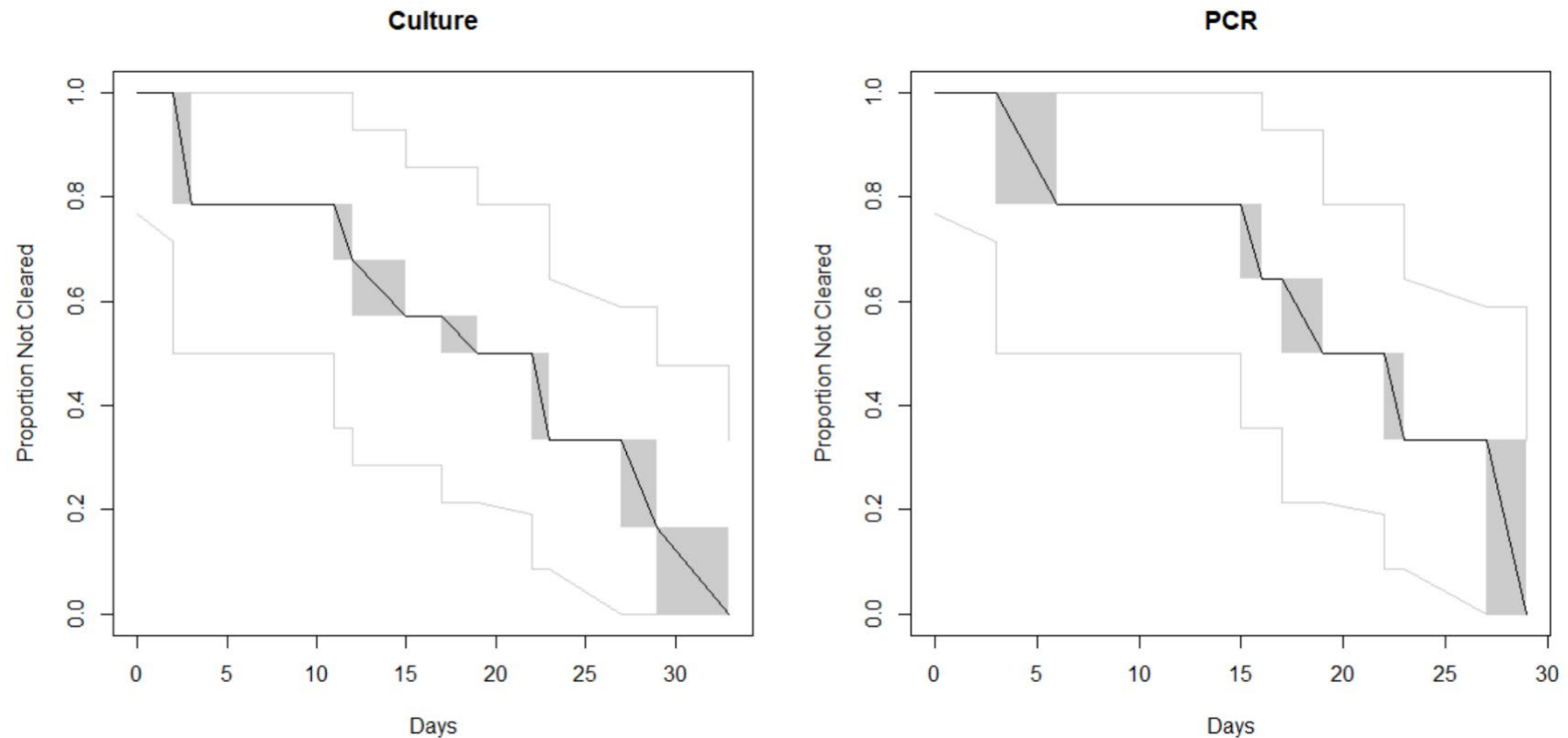
**Data source:** Public Health Ontario Laboratory Information Management System

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). *Antibiorésistance de Shigella*. Toronto, ON : Imprimeur du Roi pour l'Ontario, 2023.

## Limitation 5 des TDSC : détection des résidus non infectieux

**Exemple** : Pour ECTS, la PCR est rapide, a une sensibilité élevée et une haute valeur prédictive négative

→ mais la clairance après infection peut prendre 2 à 7 jours de plus qu'avec la culture



Bording-Jorgensen, M., B. D. Parsons, G. A. M. Tarr, B. Shah-Gandhi, C. Lloyd, L. Chui. « Association of Ct values from real-time PCR with culture in microbiological clearance samples for shiga toxin-producing Escherichia coli (STEC) ». *Microorganisms*. 2020;8(11):1811.



# Les laboratoires de l'Ontario sont censés effectuer des cultures systématiques (réflexes), mais le taux de réussite peut être faible

Organisme	Taux de succès en culture à la suite d'un TDSC positif
<i>Salmonella</i>	70 à 80 %
<i>Shigella</i>	50 à 60 %
<i>STEC</i>	50 à 60 %
<i>Campylobacter</i>	30 à 60 %
<i>Vibrio</i>	30 à 40 %
<i>Yersinia</i>	20 à 40 %

## Causes possibles de culture négative :

- Faible charge en organismes délestés
- Perte de viabilité durant l'entreposage
- Bruit de fond de la flore bactérienne
- La culture ne permet pas la croissance de certaines souches
- Résidus d'ADN ou d'antigène détectés
- Faux signal non spécifique du TDSC

Source des données : Shah, H. J., R. H. Jervis, K. Wymore, T. Rissman, B. LaClair, M. M. Boyle, et coll. « Reported incidence of infections caused by pathogens transmitted commonly through food: impact of increased use of culture-independent diagnostic tests - Foodborne Diseases Active Surveillance Network », 1996–2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2024;73(26):584-93. Disponible à : <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7326a1>

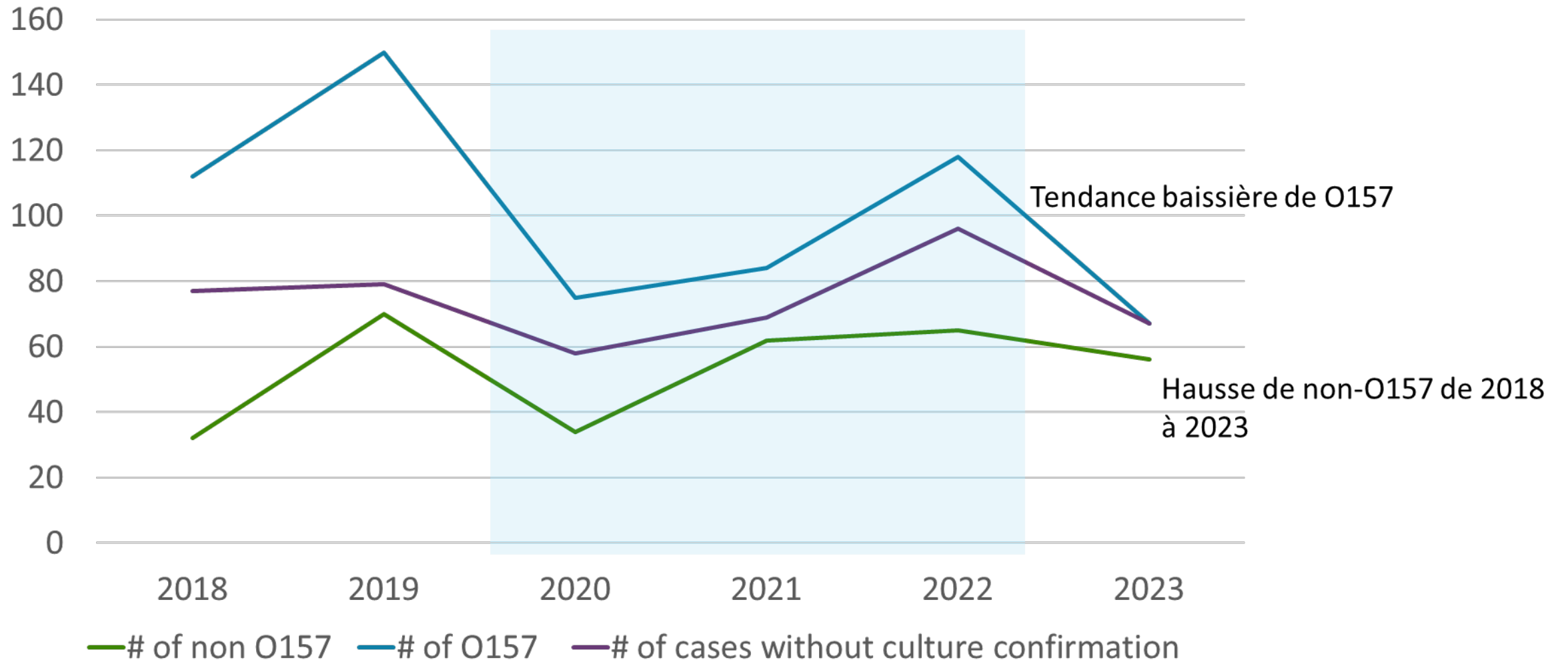
## Règle empirique pour la classification des cas selon les résultats de TDSC et de culture pour les bactéries pathogènes entériques

Résultat du TDSC (p. ex. RT-PCR, PCR, TAAN, EIA, etc.)	Résultat de culture	Classification du cas
<b>DéTECTÉ (positif)</b>	<b>Isolé (positif)</b>	<b>Confirmé</b>
	Non isolé (négatif) ou test non effectué	Probable
Non détecté (négatif) ou test non effectué	<b>Isolé (positif)</b>	<b>Confirmé</b>
	Non isolé (négatif) ou test non effectué	Ne satisfait pas aux critères

# Exemples de classification et d'entrée des cas dans le SIISP

- Pour ECTS
  - **Déecté** par TDSC = cas probable de ECTS
  - **Isolé** en culture = cas confirmé de ECTS
- Pour *Salmonella*
  - **Déecté** par TDSC = cas probable de salmonellose
  - **Isolé** en culture comme *Salmonella* non typhique = cas confirmé de salmonellose
  - **Isolé** en culture comme *S. typhi/paratyphi* = cas confirmé de typhoïde ou de paratyphoïde
- Pour *Vibrio*
  - **Déecté** par TDSC comme *Vibrio* spp. seulement = envisager de classer comme un cas confirmé d'intoxication alimentaire si rapporté par un laboratoire
  - **Isolé** en culture comme *V. cholerae* = cas confirmé de choléra

# Incidence de O157, non-O157 et des cas probables de ECTS en Ontario



Source des données : Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). Shig VTEC 01JAN2018 to 20SEP2024 [ensemble de données]. Toronto, ON : Système intégré d'information sur la santé publique (SIISP) [producteur]; DataMart [producteur]; 20 sept. 2024 [données extraites le 20 sept. 2024].



# Séquençage du génome entier

## Historique du typage des entérobactéries

- 1960 : Type par séroagglutination (« sérotypage »)
- 1980 : Typage des plasmides
- 2000 : Électrophorèse sur gel en champ pulsé (ECP)
- 2010 : Séquençage du génome entier

**PulseNet**

**PulseNet** = Réseau de laboratoires de santé publique chargé de la surveillance régulière du typage et des enquêtes sur les éclosions (incluant *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* à toxine de Shiga, et *Listeria*)

# Séquençage du génome entier (WGS) pour le typage des entérobactéries

- WGS : lecture de la séquence complète de l'ADN d'un organisme
- Uniquement faisable à l'heure actuelle sur des colonies bactériennes pures
- Peut être lu comme une série de lettres individuelles («nucléotides»)

**Exemple :**

CGTCAATATCA

ATCTTACGACT

ACTACTGACG

- Ou comme un enchaînement de segments d'ADN (« gènes » ou « loci »)

**Exemple :**

Gène 1

1

Gène 2

2

Gène 3

3

# Analyse des résultats du WGS : deux approches distinctes

Comparaison de deux séquences d'ADN selon le nombre de...

## A. Lettres qui diffèrent (« polymorphismes de nucléotide simple » ou SNP)

Isolat A	CGTCAATATCA	ATCTTACGACT	ACTACTGACG	} 5 polymorphismes de type SNP entre les isolats A et B
Isolat B	CATCAGTACT	ATCTTACGACT	ACA ACTTACG	

## B. Segments qui diffèrent (« allèles »)

à l'aide d'une technique appelée « typage génomique multilocus » ou MLST, c'est-à-dire le typage par séquençage de plusieurs loci ou gènes

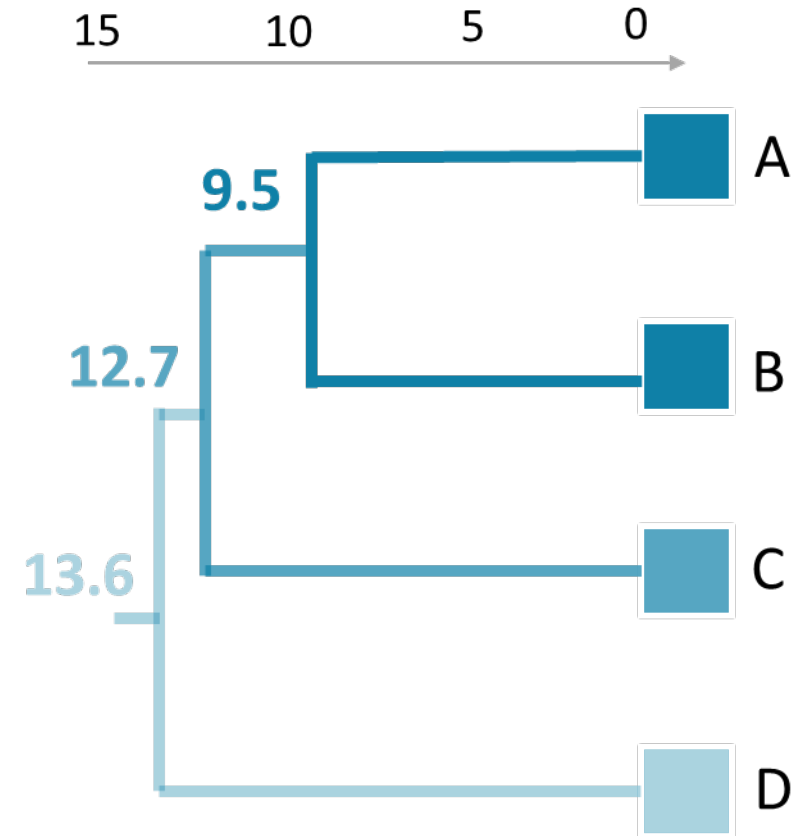
	Gène 1	Gène 2	Gène 3	} 2 variantes alléliques entre les isolats A et B
Isolat A	1	2	3	
Isolat B	1	2	3	



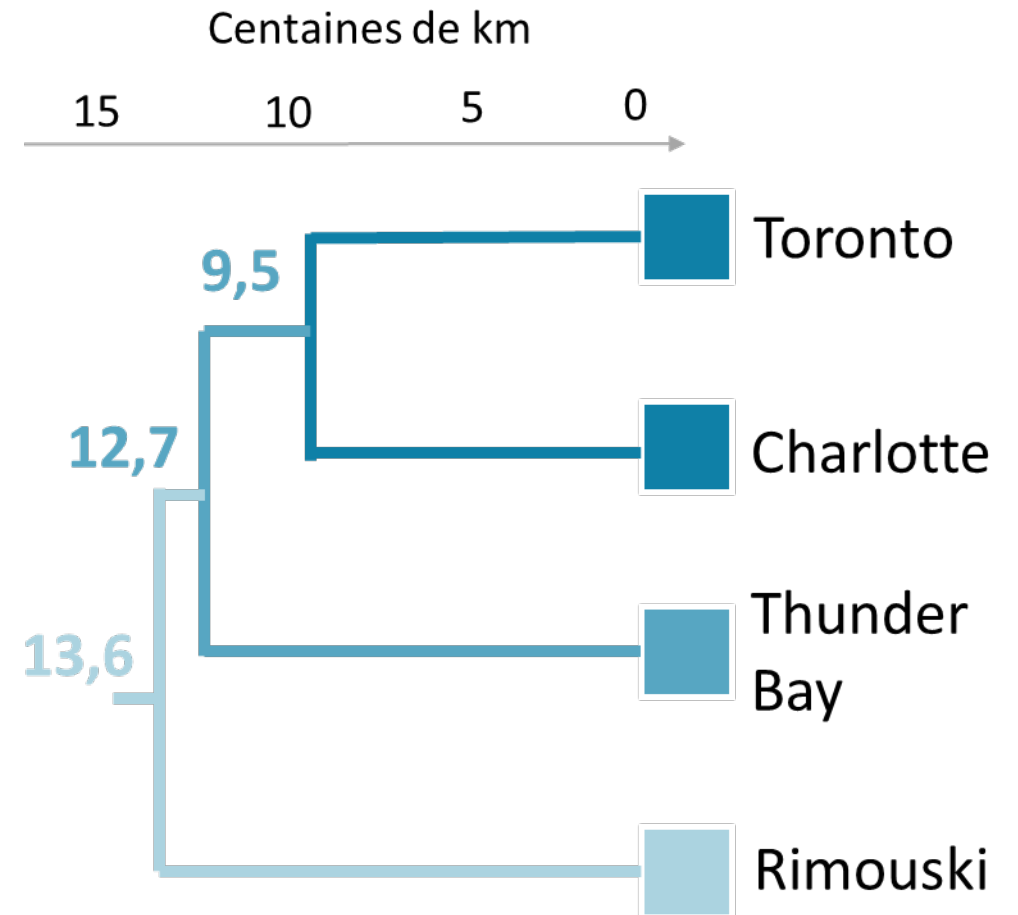
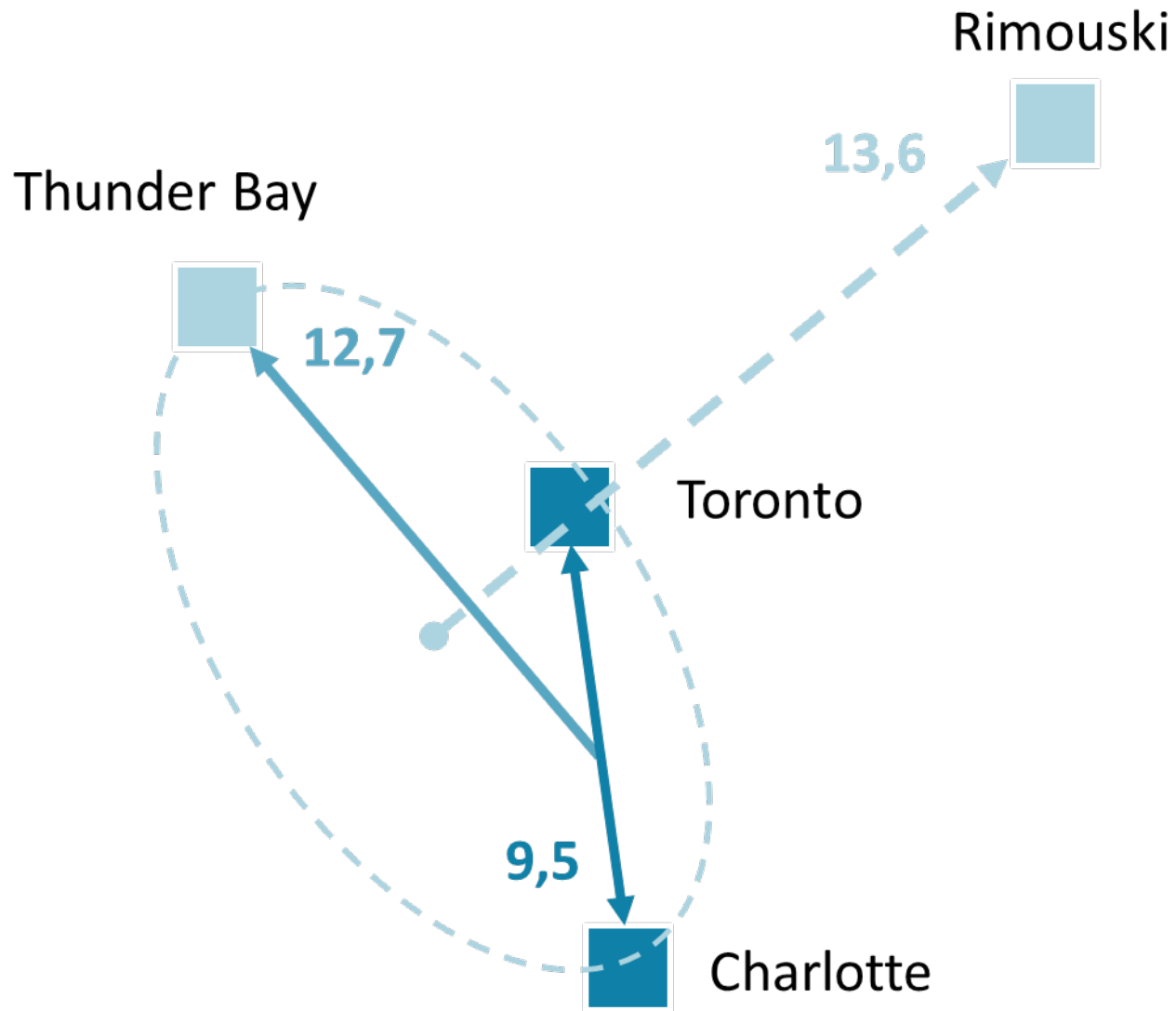
## Visualiser les différences d'ADN à l'aide d'un arbre évolutif

La parenté génétique peut être visualisée à l'aide d'un arbre évolutif (« dendrogramme »)

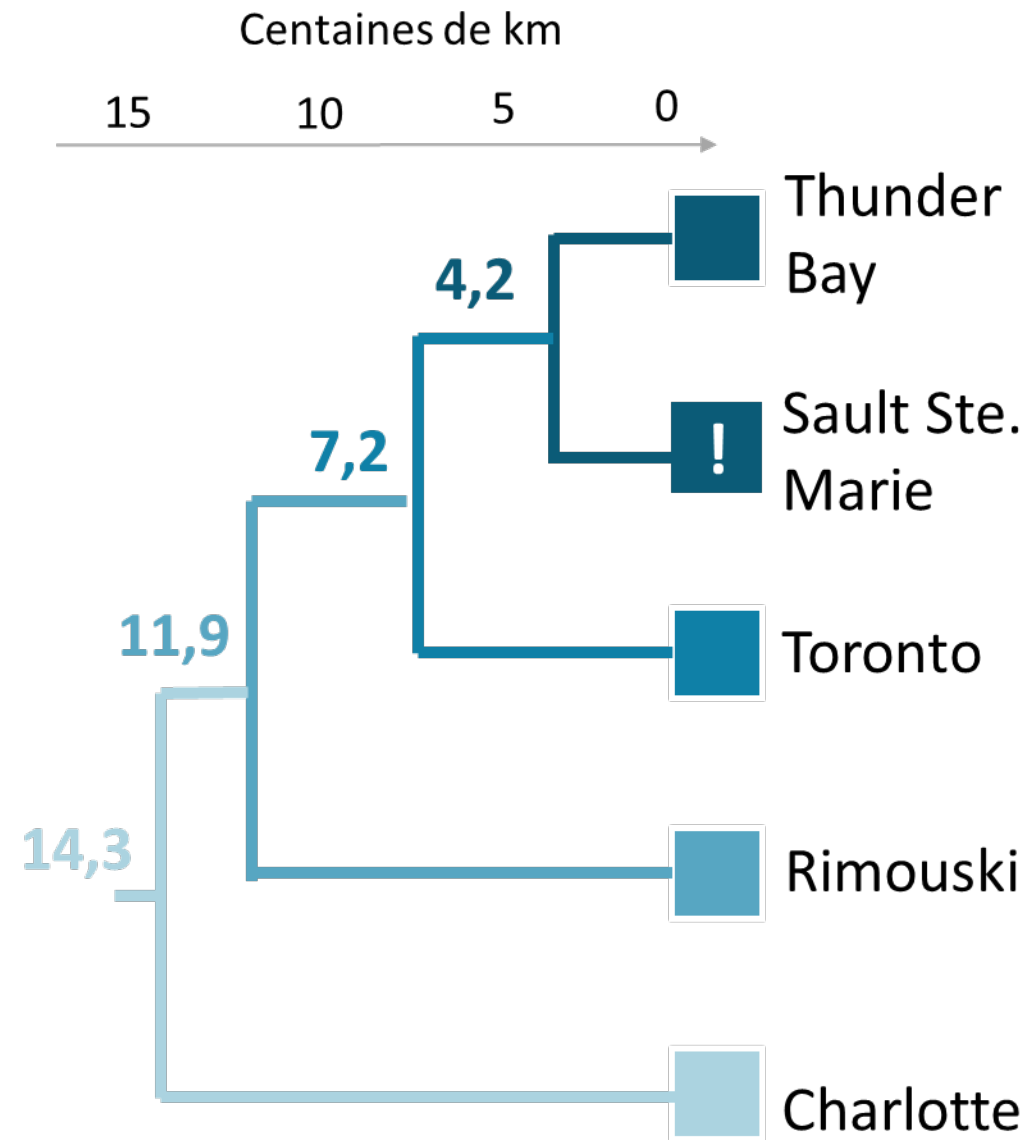
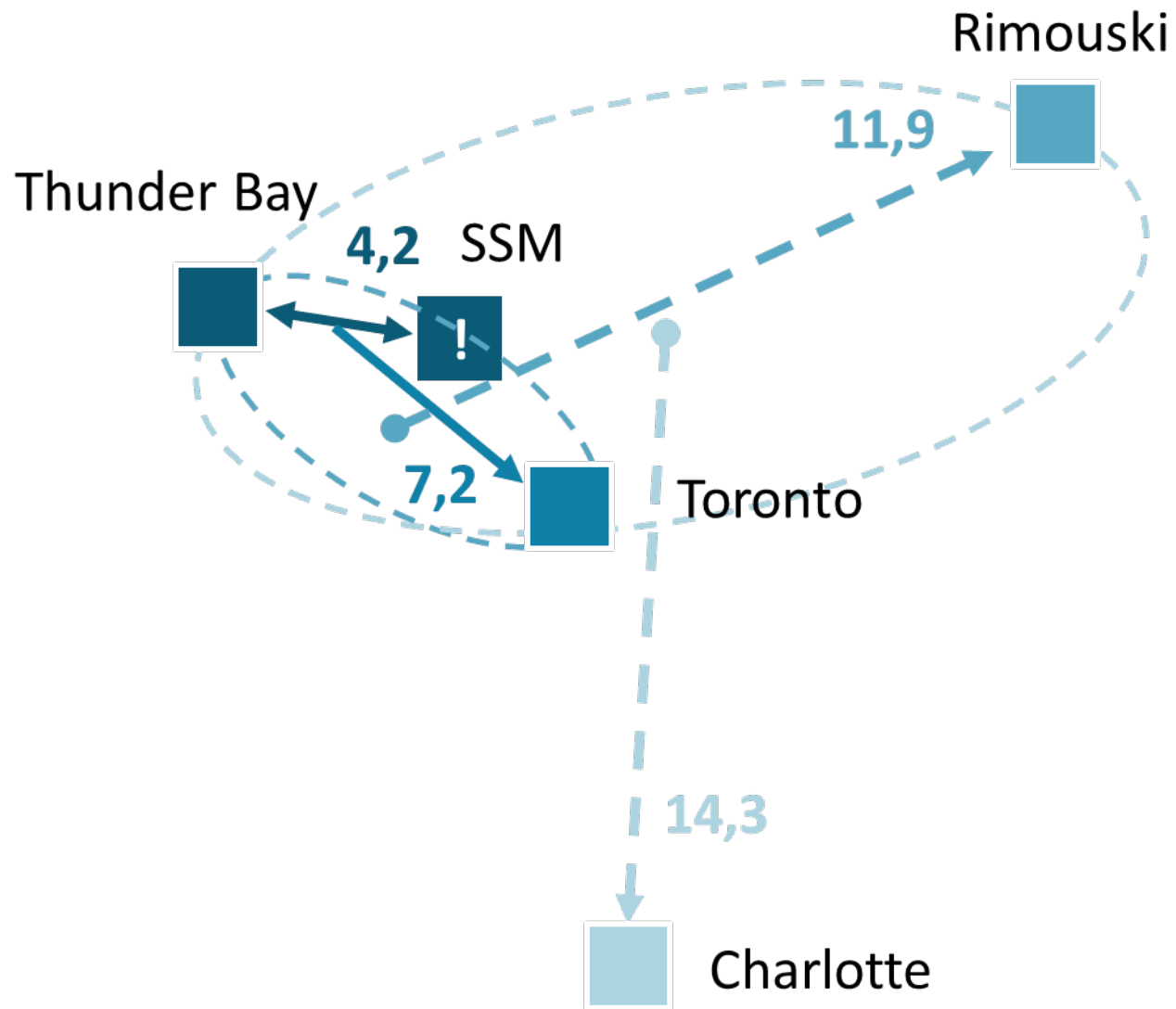
- Les extrémités (« feuilles ») représentent des isolats, identifiés ici A, B, C et D
- La longueur des lignes horizontales (ou « branches ») représente le nombre relatif de différences entre un isolat et son/ses voisin(s) le(s) plus proche(s) sur l'arbre



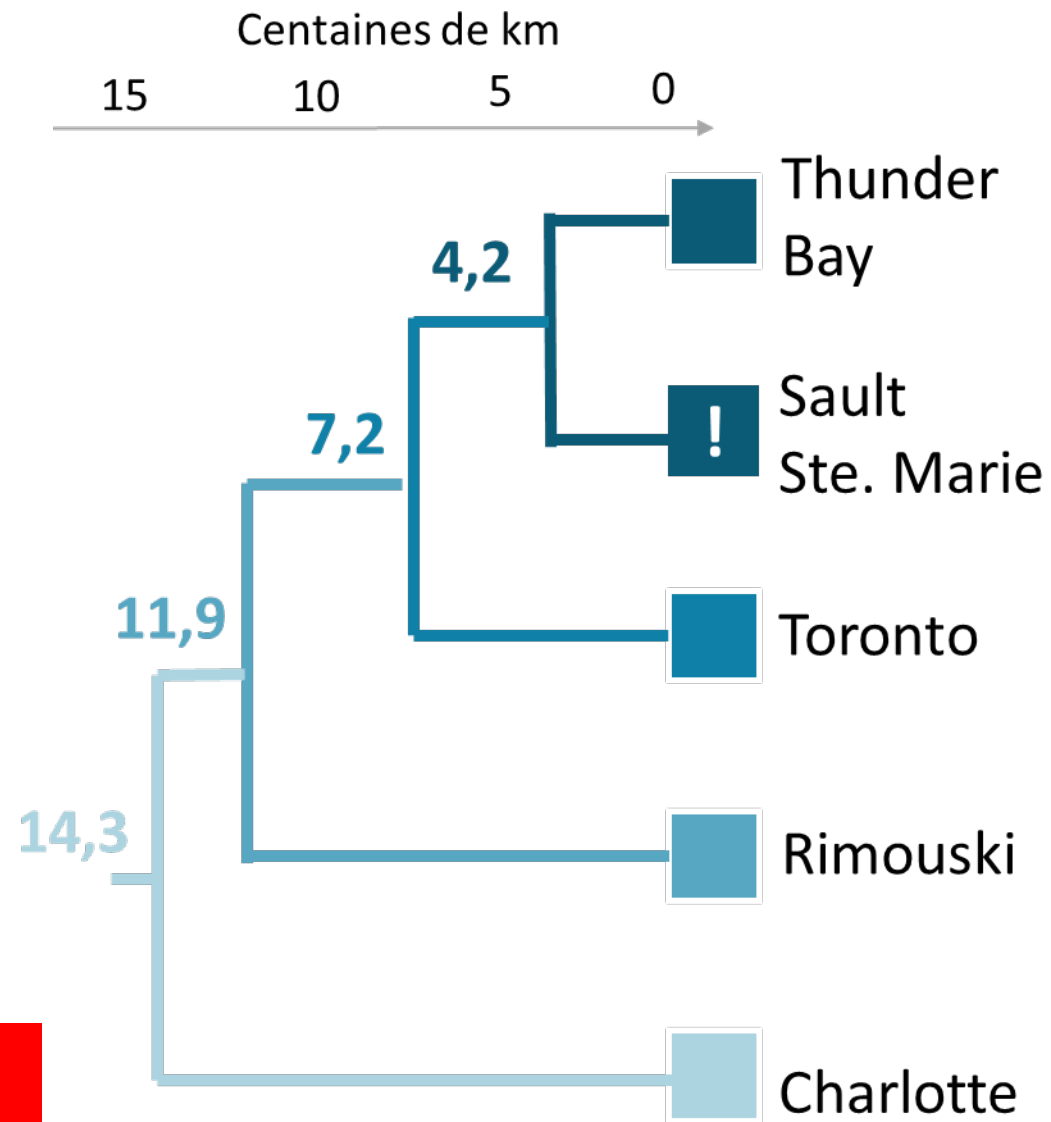
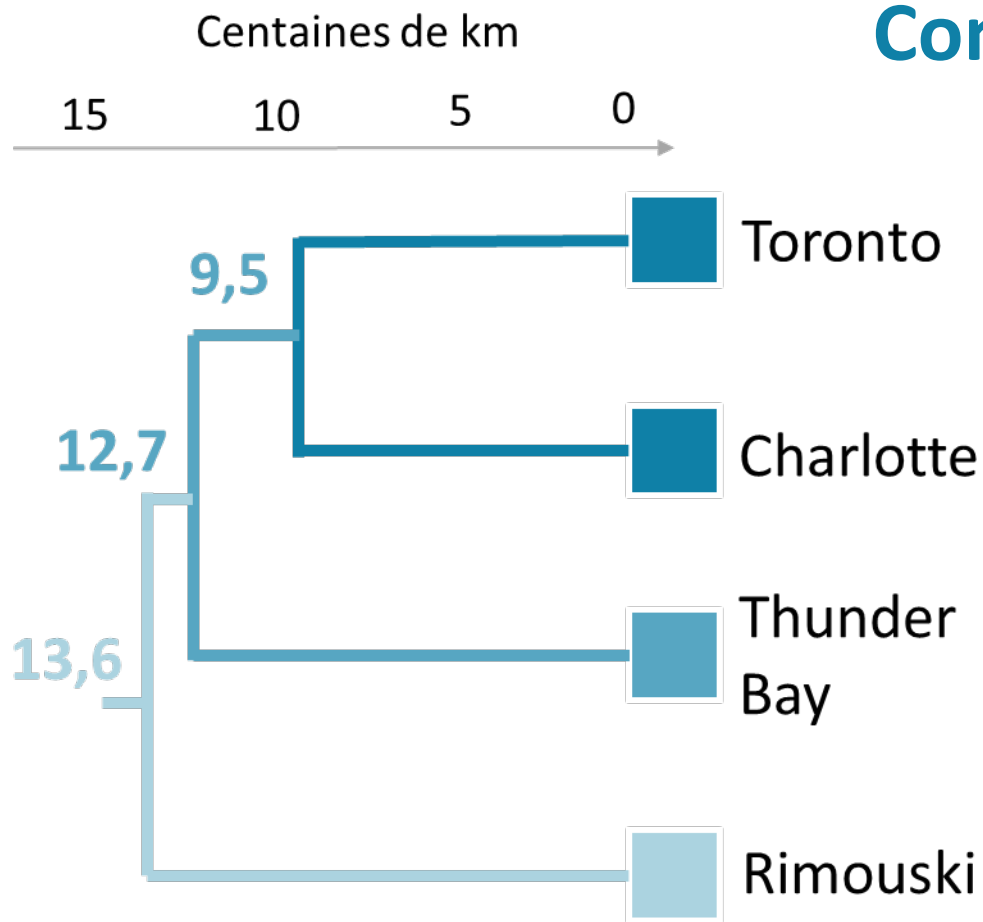
# Analogie : grappe physique (1/2)



# Analogie : grappe physique (2/2)



# Comparaison



**Le degré de parenté des grappes dépend des échantillons inclus, ce qui souligne l'importance de trouver des liens non testés!**

# Critères de PulseNet pour l'identification des grappes potentielles

<i>Salmonella</i> Enteritidis, Typhimurium, Heidelberg, ou 4,[5],12;i;-	Autres sérotypes de <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , et ECTS	<i>Listeria</i>
3 isolats ou plus $\leq$ 10 allèles dans les 60 derniers jours (et au moins 2 isolats $\leq$ 5 allèles)	2 isolats ou plus $\leq$ 10 allèles dans les 60 derniers jours	2 isolats ou plus $\leq$ 10 allèles dans les 120 derniers jours

## Nomenclature normalisée de PulseNet pour les groupes soupçonnés :

[AA][MM][organisme]WGS-[ordre de grappe si même MM][province du premier cas]-[MP(à ajouter si multiprovinces)]

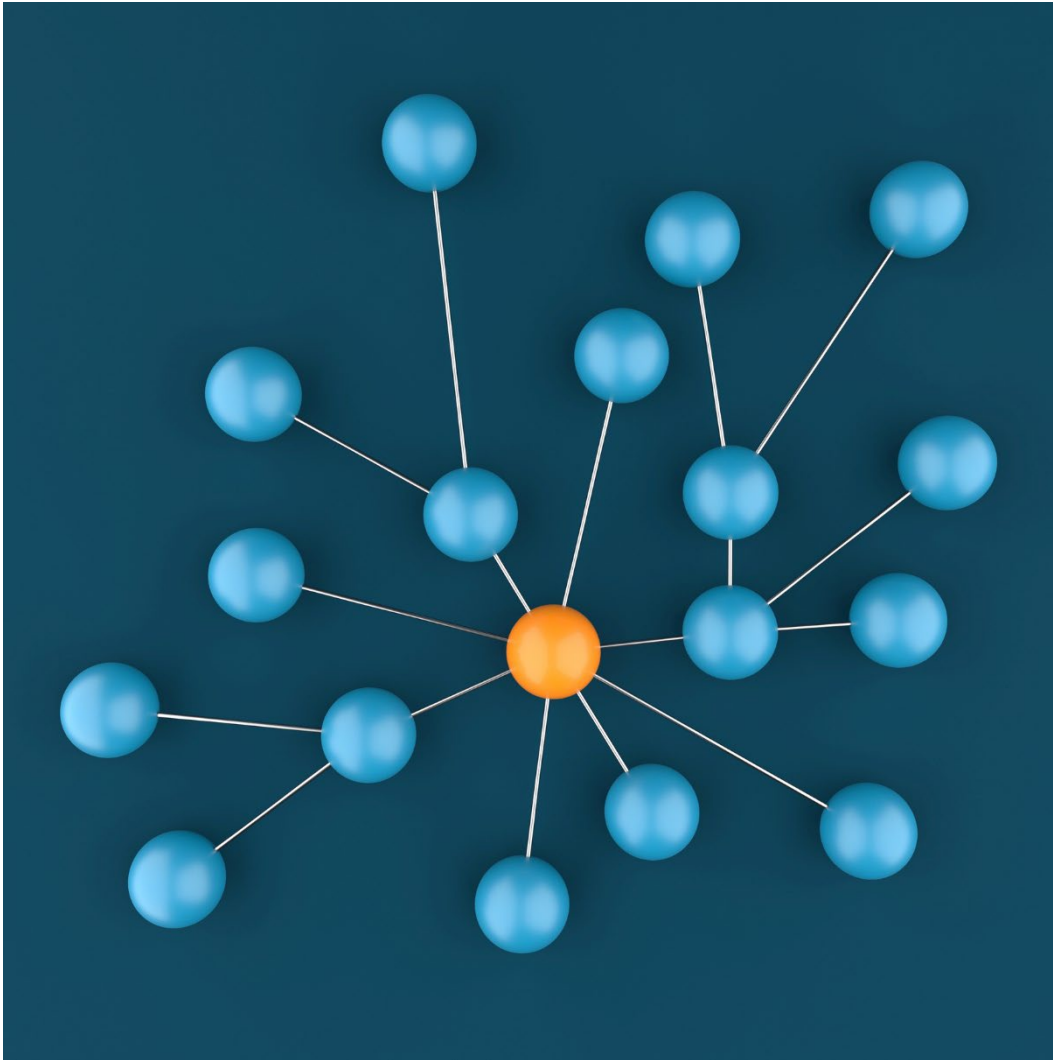
**Exemple : 1906THWGS-1QC-MP**

Premier cas de *Salmonella* Thompson trouvé en juin 2019 au Québec puis autres cas repérés dans d'autres provinces

# Les informations épidémiologiques sont essentielles, quelle que soit la grappe des WGS

- Certaines éclosions peuvent être associées à une contamination polyclonale = peuvent différer du point de vue des grappes de WGS  
**mais ont la même source selon les informations épidémiologiques**
- Certaines souches peuvent présenter un taux de mutation élevé = expansion des limites de la grappe  
**si les cas sont liés selon les informations épidémiologiques**
- Certaines souches peuvent présenter un taux de mutation très bas = peuvent être identiques selon la grappe de WGS  
**mais correspondre à des sources différentes selon les informations épidémiologiques**

# Le WGS en appui aux enquêtes sur les écloisions



# Éclosion de *Salmonella* Infantis liée à la vente de couennes et de peaux de porc effilochées non approuvées par des restaurants (1902SINWGS-1MP)

Examinez toujours les résultats de WGS en combinaison avec les données épidémiologiques et les conclusions des enquêtes sur la salubrité alimentaire!

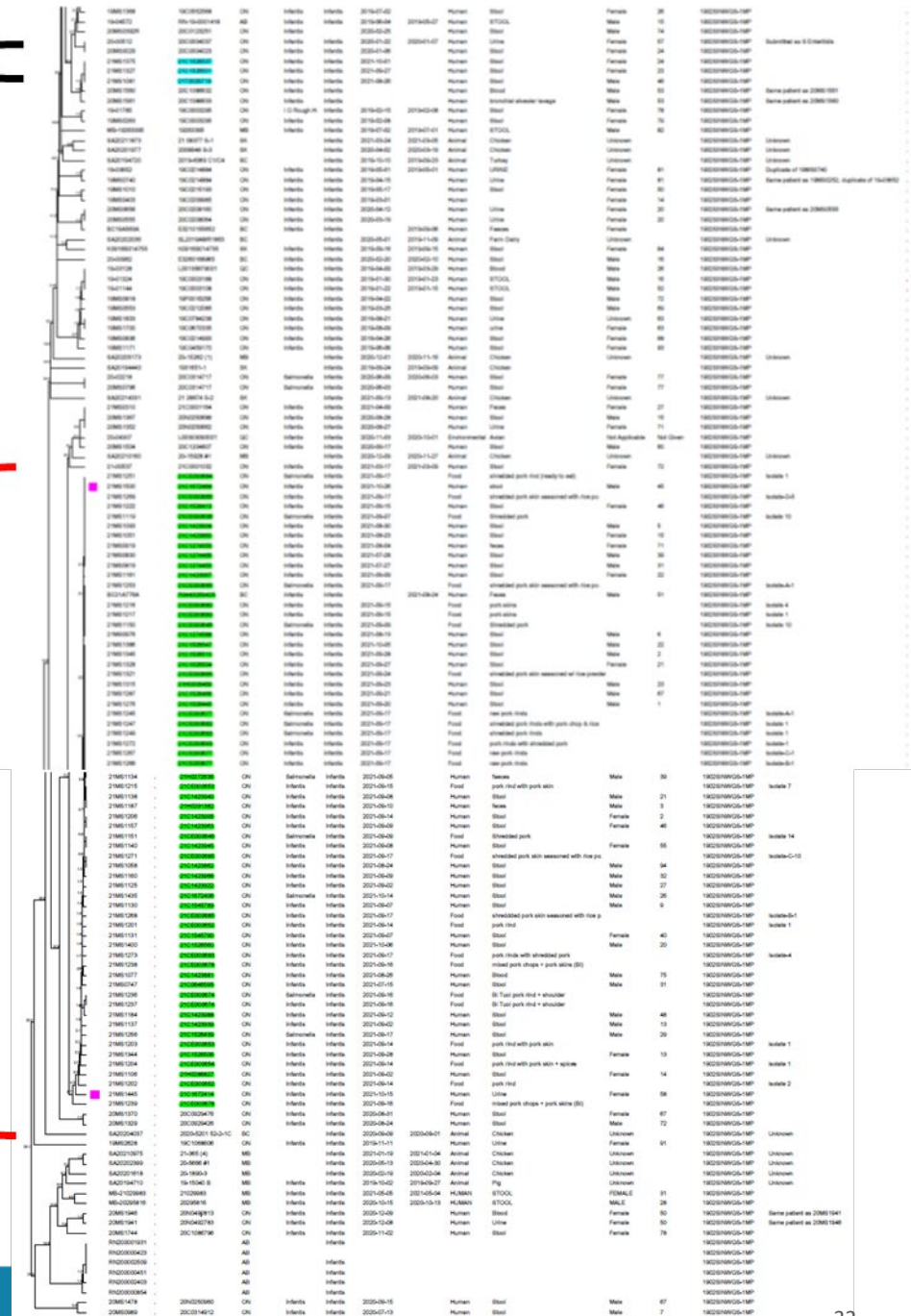


## Isolats en bleu : Cas sans éclosion

Ont déclaré ne pas manger de porc ou ne pas manger de produits à base de porc effiloché ou avoir mangé du porc dont le lieu d'achat et les informations sur le fournisseur indiquent qu'il est de source approuvée.

## Isolats en vert : Cas avec éclosion

≤ 7 variantes alléliques entre les cas d'éclosion et les échantillons alimentaires de couenne de porc et de peau de porc effilochée de source non approuvée.





# Étendue de la variabilité allélique (1/2)

(Ensemble représentatif de 12 éclosions utilisé pour valider le WGS de *Salmonella*)

Sérotype de <i>Salmonella</i>	Source soupçonnée de l'éclosion	N <sup>bre</sup> d'isolats inclus		N <sup>bre</sup> de différences d'allèles entre isolats
		Humain	Non humain	
Chester	Tête fromagée	5	5	≤ 1
Litchfield	Cantaloups frais	6	0	≤ 2
Reading	Inconnue	31	0	≤ 2
Braenderup	Mangues	10	0	≤ 2
Carrau	Melons	30	0	≤ 5
Enteritidis	Poussins commandés par la poste	57	51	≤ 7
Newport, Saintpaul, et Hartford	Chia	62	46	N/A
Cubana	Pousses	13	36	≤ 19
4,[5],12:i : -	Souris nourricières congelées pour reptiles	12	2	≤ 23
Typhimurium	Rongeurs nourriciers pour serpents	46	1	≤ 107
Infantis	Poulet cru	110	21	≤ 119
Enteritidis	Poulet pané congelé	56	20	≤ 200

Source des données : Agence de la santé publique du Canada, Division de la gestion des éclosions. *Validation épidémiologique des critères d'interprétation du séquençage du génome entier proposés par PulseNetCanada* [présentation non publiée]. Ottawa, ON : gouvernement du Canada; 1er oct. 2018. Résumé des gammes d'allèles wgMLST.

# Étendue de la variabilité allélique (2/2)

(Ensemble représentatif de 10 éclosions utilisé pour valider le WGS de ECTS)

Source des données : Agence de la santé publique du Canada, Division de la gestion des éclosions. *Validation épidémiologique des critères d'interprétation du séquençage du génome entier proposés par PulseNetCanada* [présentation non publiée]. Ottawa, ON : gouvernement du Canada; 8 juin 2018. Sommaire des résultats. Adapté de : Rumore, J., L. Tschetter, A. Kearney, R. Kandar, R. McCormick, M. Walker, et coll. « Evaluation of whole-genome sequencing for outbreak detection of Verotoxigenic Escherichia coli O157:H7 from the Canadian perspective. » *BMC Genomics*. 2018 Dec 4;19(1):870. Disponible sur : <https://doi.org/10.1186/s12864-018-5243-3>

Sérotype de ECTS	Source soupçonnée de l'éclosion	N <sup>bre</sup> d'isolats inclus		N <sup>bre</sup> de différences d'allèles entre isolats
		Humain	Non humain	
Souche unique	Noix de Grenoble	14	0	≤ 4
Souche unique	Bœuf d'un distributeur national	18	7	≤ 4
Souche unique	Bœuf de restaurant et de maison de soins	5	2	≤ 5
Souche unique	Laitue romaine	23	0	≤ 7
Souche unique	Laitue de chaînes de restauration rapide	31	0	≤ 8
Souche unique	Fromage de lait cru	29	15	≤ 9
Souches multiples	Légumes-feuilles	13	0	≤ 8
Souches multiples	Burgers de bœuf congelés	8	27	≤ 90
Souches multiples	Bœuf haché	15	18	≤ 99
Souches multiples	Divers produits du bœuf	39	24	≤ 104

# Collaboration entre les partenaires de la santé publique

- Données probantes épidémiologiques
- Enquêtes sur la salubrité alimentaire
- Données probantes de laboratoire



## Qui évalue et dirige quelle enquête

Types de codes de grappe de WGS	Qui
Grappes de WGS multiprovinces (MP)	ASPC
Grappes de WGS pour l'Ontario	SPO ou bureau de santé publique
Sous-grappe au sein des grappes de WGS MP ou pour l'Ontario	ASPC ou SPO ou bureau de santé publique

# Nombre de grappes de WGS et leur classification, de 2017 au présent

N <sup>bre</sup> de grappes de WGS selon l'agent pathogène	<i>Salmonella</i>	ECTS	<i>Listeria</i>	<i>Shigella</i>
Multiprovinces	983	161	34	108
Ontario	239	55	28	42
Total	1222	216	62	150

Source des données : Agence de la santé publique du Canada, Division de la gestion des éclosions. WGSSummaryExport September 16–20, 2024 [ensemble de données non publié]. Ottawa, ON : gouvernement du Canada [producteur]; 20 sept. 2024.

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). CNPHI CLSN data set [ensemble de données non publié]. Toronto, ON : Imprimeur du Roi pour l'Ontario [producteur]; 20 sept. 2024.

# Classification des grappes multiprovinces par l'ASPC, de 2017 au présent

	<i>Salmonella</i>	ECTS	<i>Listeria</i>	<i>Shigella</i>
Volaille	19 %	0 %	0 %	0 %
Voyage	16 %	7 %	0 %	14 %
Transmission sexuelle	0 %	0 %	0 %	19 %
Zoonose	1 %	< 1 %	0 %	0 %
Itinérant/SDF	0 %	0 %	0 %	4 %
Autre	2 %	4 %	12 %	0 %
Inconnu	61 %	88 %	88 %	55 %

Source des données : Agence de la santé publique du Canada, Division de la gestion des éclosions. Weekly WGS Summary September 16–20, 2024 [ensemble de données non publié]. Ottawa, ON : gouvernement du Canada [producteur]; 20 sept. 2024.

# Exemples de critères utilisés par SPO pour évaluer les grappes de WGS

## Données probantes de laboratoire

- Disponibilité et fréquence du sous-typage
- Parenté selon le WGS

## Épidémiologie

- Sans lien avec les voyages
- Sans lien avec la volaille
- Distribution temporelle et géographique
- Profil démographique
- Nombre de cas, à l'exclusion des nouveaux
- Exposition commune
- Organismes avec pronostic plus sévère

## Alimentaire

- Correspondances non cliniques
- Échantillon fermé ou ouvert
- Même lot/production ou pas

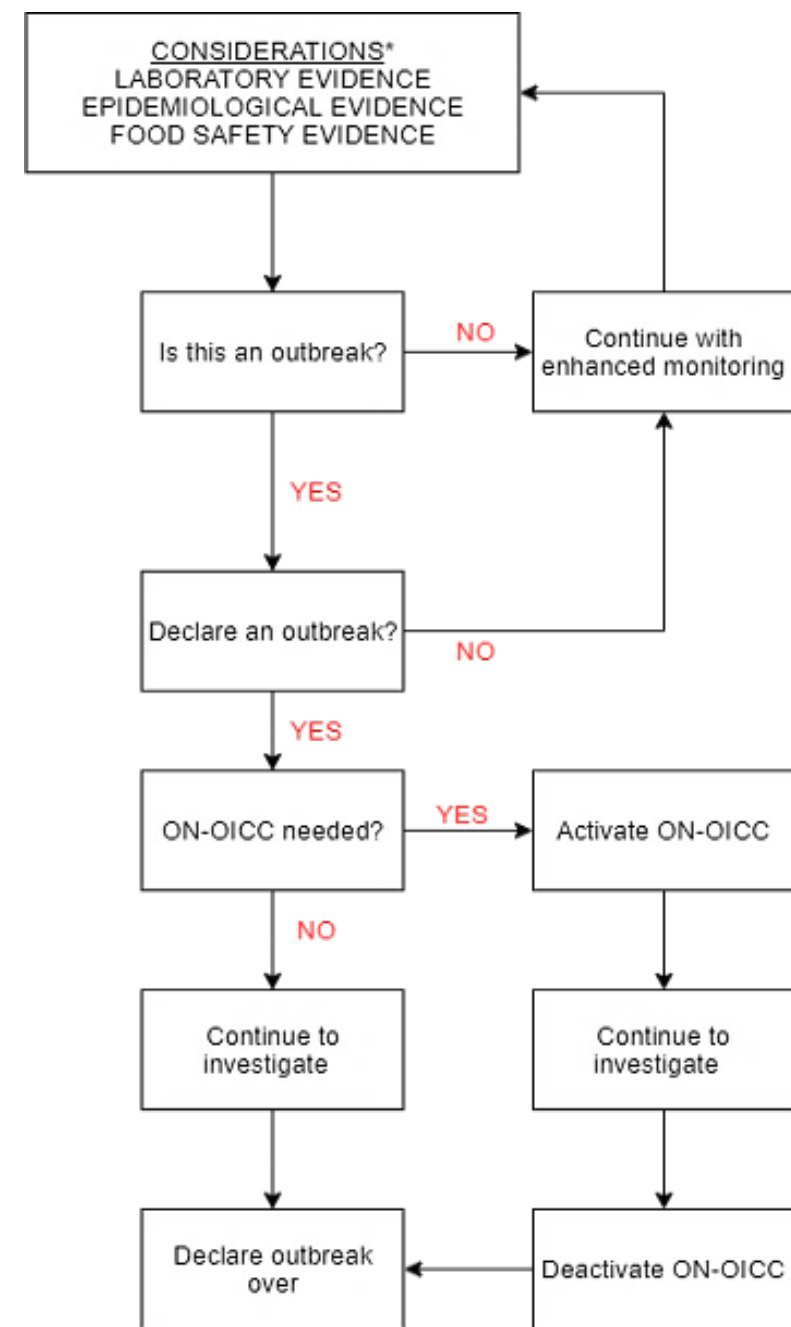
## Notification des résultats du WGS

- Les bureaux de santé publique (BSP) seront informés par courriel :
  - s'il y a une grappe de WGS au sein d'un BSP;
  - s'il y a des cas dans plusieurs BSP qui nécessitent que SPO ou l'ASPC procède à une évaluation plus approfondie. SPO peut demander des renseignements supplémentaires.
- SPO peut également partager le code de grappe de WGS des cas d'éclosion avec le BSP en cas d'éclosion locale.
- Un dendrogramme pour les éclosions locales peut être produit sur demande.



# Éclosions relevant de SPO ou de l'ASPC

- Les numéros de référence des cas dans le SIISP seront listés par bureau de santé sur le site Ontario Outbreak Central, auquel on accède par le site sécurisé du Réseau canadien d'information sur la santé publique (RCISP)
- Les dendrogrammes ne sont pas produits systématiquement, mais seulement sur demande



## Exemple : Détection d'une éclosion à l'aide d'un TDSC et du WGS

- **Rapport initial** : 4 cas dans 1 BSP
  - 3 cas d'*E. coli* O157:H7 isolée en culture
  - 1 cas de détection du gène stx2 par TDSC mais ECTS pas isolée en culture
  - Tous les cas avaient une ethnicité commune
  - SPO a avisé le BSP concerné
- **Décompte final** : 6 cas dans 3 BSP
  - 5 cas d'*E. coli* O157:H7 isolée en culture apparentés selon le WGS
  - 1 cas probable d'ECTS selon un TDSC
  - Les 6 cas ont rapporté avoir consommé de la nourriture dans les mêmes établissements alimentaires

## Sommaire (TDSC)

- Les TDSC représentent une méthode de laboratoire utile à des fins de diagnostic
- Il est attendu des laboratoires communautaires et hospitaliers qu'ils effectuent une culture systématique à la suite d'un résultat positif à un TDSC
- En absence de culture systématique ou en cas de culture négative, la présence de bactéries pathogènes entériques sera considérée probable
  - ***Impossible de déterminer si le cas fait partie d'une éclosion***

## Sommaire (WGS)

- Le WGS permet une identification plus précise de la parenté génétique potentielle entre des isolats bactériens
- Une seule grappe et/ou plusieurs sous-grappes génétiques peuvent apparaître (ce qui peut ou non suggérer des événements de transmission distincts)
- Les résultats de WGS doivent être interprétés en tenant compte des données épidémiologiques et des enquêtes sur la salubrité alimentaire :
  - Les éclosions peuvent être dues à des souches/sérotypes uniques ou polyclonaux
  - La gamme des allèles et les distances relatives peuvent varier selon les éclosions et au fil du temps
  - La collaboration entre les partenaires et la bonne qualité des données aident à définir les actions de la santé publique

## Pour plus de renseignements, veuillez contacter

Antoine Corbeil

Courriel : [antoine.corbeil@oahpp.ca](mailto:antoine.corbeil@oahpp.ca)

Christina Lee

Courriel : [Communicable.DiseaseControl@oahpp.ca](mailto:Communicable.DiseaseControl@oahpp.ca)

Santé publique Ontario assure la sécurité et la santé de la population de l'Ontario. Visitez [\*\*SantePubliqueOntario.ca\*\*](https://www.santepubliqueontario.ca)