



## Rapport d'activités 2013-2014 du Laboratoire de santé publique du Québec

## AUTEURES

Micheline Fauvel, directrice adjointe par intérim  
Laboratoire de santé publique du Québec

Cécile Tremblay, directrice scientifique  
Laboratoire de santé publique du Québec

## AVEC LA COLLABORATION DE

Sadjia Bekal, Ph. D.

Brigitte Lefebvre, Ph. D.

Hugues Charest, Ph. D.

Simon Lévesque, Ph. D.

France Corbeil, B. Sc.

Donald Murphy, Ph. D.

Réjean Dion, M.D.

Bouchra Serhir, Ph. D.

Marc-Christian Domingo, Ph. D.

Hafid Soualhine, Ph. D.

Florence Doualla-Bell, Ph. D.

Diane Sylvain, B. Sc. Inf.

Philippe Dufresne, Ph. D.

Diane Tessier, M. Sc. A.

Andrée Gilbert, R.T.

Christian Therrien, Ph. D.

Maureen Hastie, B.N. Sc.

Karine Thivierge, Ph. D.

Man Hua, M. Sc.

Maud Vallée, Ph. D.

Robert A. Laurence, Ph. D.

Et des membres de comités :

Francine Morin-Coutu, Ph. D., directrice, Bureau de contrôle de qualité, SQB

François Corbin, M.D., président, Comité directeur sur le contrôle interne de qualité en biochimie

Et la contribution de tout le personnel technique et de soutien du LSPQ.

## MISE EN PAGE

Guylaine Meloche, technicienne en administration  
Laboratoire de santé publique du Québec

*Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.*

*Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : [droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca](mailto:droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca).*

*Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.*

DÉPÔT LÉGAL – 2<sup>e</sup> TRIMESTRE 2015

BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC

BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA

ISSN : 1914-9638 (VERSION IMPRIMÉE)

ISSN : 1918-0187 (PDF)

ISBN : 978-2-550-72936-5 (VERSION IMPRIMÉE)

ISBN : 978-2-550-72937-2 (PDF)

©Gouvernement du Québec (2015)

## Table des matières

Liste des sigles et acronymes .....	IV
Mot de la direction .....	1
<b>1 Services spécialisés et de référence en microbiologie.....</b>	<b>3</b>
1.1 Bactériologie .....	3
1.1.1 Faits saillants.....	3
1.1.2 Sensibilité aux antibiotiques et marqueurs de résistance et de virulence .....	3
1.2 Mycobactéries et actinomycètes aérobies .....	4
1.3 Parasitologie .....	5
1.3.1 Identification de parasites intestinaux .....	5
1.3.2 Méthodes moléculaires .....	5
1.3.3 Identification des arthropodes .....	5
1.4 Mycologie.....	5
1.5 Physico-chimie.....	6
1.6 Sérodiagnostic .....	6
1.6.1 Sérologie virale.....	6
1.6.2 Sérologie bactérienne .....	8
1.6.3 Sérologie parasitaire .....	9
1.7 Virologie .....	10
1.8 Services techniques de soutien .....	11
<b>2 Surveillance de laboratoire des infections et gestion intégrée des données.....</b>	<b>11</b>
2.1 Infections prévenables par la vaccination .....	11
2.1.1 <i>Haemophilus influenzae</i> .....	11
2.1.2 <i>Neisseria meningitidis</i> .....	12
2.1.3 <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	12
2.2 Infections nosocomiales .....	12
2.2.1 <i>Clostridium difficile</i> .....	12
2.3 Autres.....	13
2.3.1 <i>Streptococcus pyogenes</i> A.....	13
2.3.2 Maladie de lyme .....	13
2.4 Résistance aux antibiotiques.....	14
2.4.1 <i>Neisseria gonorrhoeae</i> .....	14
2.4.2 <i>Streptococcus pneumoniae</i> .....	14
2.4.3 Résistance aux carbapénèmes chez les entérobactéries .....	15
2.4.4 Résistance aux carbapénèmes chez <i>Acinetobacter baumannii</i> .....	15
2.4.5 Résistance aux antituberculeux.....	15
2.5 Maladies entériques.....	16
2.5.1 <i>Salmonella</i> .....	16
2.5.2 <i>Listeria monocytogenes</i> .....	16
2.6 Infections virales .....	16
2.6.1 Influenza et virus respiratoires .....	16
2.6.2 Efficacité vaccinale .....	16
2.6.3 Surveillance entomologique du VNO .....	17

2.6.4	Infection par le VIH.....	17
2.7	Surveillance internationale circumpolaire .....	17
<b>3</b>	<b>Programmes d'assurance qualité.....</b>	<b>17</b>
3.1	Gestion de la qualité .....	17
3.1.1	ISO 9001:2008 .....	17
3.1.2	ISO 15189:2007 .....	18
3.1.3	ISO 17025:2005 .....	18
3.2	Contrôle externe de la qualité en biologie médicale.....	18
3.2.1	Microbiologie.....	18
3.2.2	Biochimie – contrôle externe.....	19
3.2.3	Biochimie- contrôle interne .....	20
3.2.4	Pathologie .....	20
3.3	Biologie médicale.....	20
3.4	Radioprotection.....	21
<b>4</b>	<b>Urgences ou menaces infectieuses .....</b>	<b>21</b>
4.1	<i>Salmonella</i> Dublin multirésistant.....	21
4.2	<i>E. coli</i> O157 : éclosion reliée au tartare .....	22
4.3	<i>Shigella</i> non sensible à l'azithromycine .....	22
4.4	Émergence des sapovirus au Québec .....	22
4.5	Autres investigations.....	22
<b>5</b>	<b>Biosécurité .....</b>	<b>23</b>
5.1	Laboratoire de niveau de confinement 3 .....	23
5.2	Bioterrorisme.....	23
5.3	Comité institutionnel de sécurité et sûreté du LSPQ.....	23
<b>6</b>	<b>Recherche et développement .....</b>	<b>24</b>
6.1	Lancement de l'observatoire d'épidémiologie moléculaire .....	24
6.2	Financement des projets de recherche .....	24
6.3	Publications dans des revues dotées de comités de pairs .....	25
6.4	Communications scientifiques.....	25
6.5	Rapports, présentations et participation à titre d'experts .....	25
<b>7</b>	<b>Transfert de connaissance .....</b>	<b>25</b>
7.1	Participation à des groupes de travail et comités .....	25
7.2	Nomination / épanouissement personnel .....	25
7.3	Encadrement d'étudiants et de stagiaires .....	25
<b>8</b>	<b>Formation et enseignement .....</b>	<b>26</b>
8.1	Cours et formations .....	26
<b>9</b>	<b>Activités de rayonnement.....</b>	<b>26</b>
9.1	Bulletin mensuel périodique.....	26
9.2	Documents.....	26
9.2.1	Avis scientifique .....	26

Les annexes de ce document sont disponibles à l'adresse suivante :

[http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1977\\_Rapport\\_Activites\\_LSPQ\\_Annexes.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1977_Rapport_Activites_LSPQ_Annexes.pdf).

## Annexes

Annexe 1	Nombre d'échantillons analysés au secteur de la parasitologie
Annexe 2	Nombre de cas positifs de parasites intestinaux pathogènes
Annexe 3	Nombre de spécimens analysés au secteur Mycologie
Annexe 4	Nombre de spécimens analysés au secteur Sérodiagnostique
Annexe 5	Nombre d'analyses effectuées en virologie
Annexe 6	Nombre de tiques <i>I. scapularis</i> soumises en 2013 selon la région sociosanitaire de résidence (RSS) du patient ou du propriétaire de l'animal
Annexe 7	Résistance aux antituberculeux
Annexe 8	Bilan de performance des laboratoires du réseau de la santé du Québec au programme d'assurance qualité en microbiologie 2013-2014
Annexe 9	Permis de biologie médicale
Annexe 10	Publications dans des revues dotées de comités de pairs
Annexe 11	Communications scientifiques
Annexe 12	Rapports scientifiques
Annexe 13	Autres présentations à des ateliers, colloques ou séminaires
Annexe 14	Participation à des colloques et réunions à titre d'experts
Annexe 15	Participation à des groupes de travail et comités
Annexe 16	Cours et formations

## Liste des sigles et acronymes

ASPC	Agence de santé publique du Canada
BCQ	Bureau de contrôle de qualité
BSON	Biosafety Officers Network
CALI	Comité sur les analyses de laboratoire en lien avec les ITSS
CDC	Centers for Disease Control
CEQ	Contrôle externe de la qualité
CHIK	Chikungunya
CHSLD	Centres hospitaliers de soins de longue durée
CIQ	Contrôle interne de qualité
CISSE	Comité institutionnel de sécurité et sûreté du LSPQ
CLSI	Clinical Laboratory Standards Institute
CMI	Concentration minimale inhibitrice
CNRP	Centre national de référence en parasitologie
DGSP	Direction générale de santé publique
DRBST	Direction des risques biologiques et santé au travail
DSP	Direction de santé publique
EEE	Encéphalite équine de l'Est
EEO	Encéphalite équine de l'Ouest
EGCP	électrophorèse sur gel en champs pulsé
EIA	Immunoessais enzymatiques
ERV	Entérocoques résistant à la vancomycine
ESPUM	École de santé publique de l'Université de Montréal
FTA-ABS	<i>Fluorescent treponemal antibody absorption</i>
GEPITER	Groupe d'épidémiologie de terrain
GR3	Groupe de risque 3
HARSAH	Hommes ayant des relations sexuelles avec des hommes
HiB	<i>Haemophilus influenzae</i> type B
hSARV	Hérérorésistante
INESSS	Institut national d'excellence en santé et en services sociaux
INSPQ	Institut national de santé publique du Québec
ISP	Intervenantes de santé publique
LCR	Liquide céphalo-rachidien
LIM	Laboratoire d'imagerie médicale
LNM	Laboratoire national de microbiologie
LRN	Laboratory Response Network
LSPQ	Laboratoire de santé publique du Québec
MADO	Maladie à déclaration obligatoire

MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MERS-CoV	Coronavirus du Moyen-Orient
MNT	Mycobactéries non tuberculeuses
MRSI	Maladies respiratoires sévères infectieuses
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
NC3	Niveau de confinement 3
NDM-1	<i>New Delhi metallo-beta-lactamase</i>
OMS	Organisation mondiale de la santé
PCET	Programme canadien d'épidémiologie de terrain
PQDCS	Programme québécois de dépistage du cancer du sein
PRNT	<i>Plaque Reduction Neutralization Test</i>
PSI-VIH	Programme de surveillance de l'infection par le VIH au Québec
PVL	<i>Panton-Valentine Leukocidin</i>
RAPHT	Règlement sur les agents pathogènes humains et toxines
RLSPC	Réseau des laboratoires de santé publique du Canada
RPR	<i>Rapid plasma reagin</i>
RSS	Régions socio-sanitaires
SARIV	<i>Staphylococcus aureus</i> avec résistance intermédiaire à la vancomycine
SARV	<i>Staphylococcus aureus</i> résistante à la vancomycine
SARM	<i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méthicilline
SARM-AC	<i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méthicilline acquises dans la communauté
SGA	<i>Streptococcus pyogenes</i> du groupe A
SIDVS	Système intégré de données de vigie sanitaire
SPVM	Service de police de la ville de Montréal
SQ	Sûreté du Québec
STATLABO	Statistiques d'analyses de laboratoire
TAAN	Tests d'amplification d'acides nucléiques
TP-PA	<i>Treponema pallidum particle agglutination assay</i>
TSST-1	<i>Toxic Shock Syndrom Toxin</i>
VDRL	Venereal Disease Research Laboratory
VHB	Virus de l'hépatite B
VHC	Virus de l'hépatite C
VHE	Virus de l'hépatite E
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine
WB	<i>Western Blot</i>
VNO	Virus du Nil occidental



## Mot de la direction

Ce rapport présente les travaux du Laboratoire de santé publique du Québec (LSPQ) au cours de la période avril 2013 à mars 2014.

L'année a été marquée par le 120<sup>e</sup> anniversaire du LSPQ. Cette occasion a été soulignée entre autres, par la préparation d'une ligne du temps de son historique depuis sa création par le Conseil provincial d'hygiène en 1894 et dans laquelle on retrace les jalons importants qui ont marqué son évolution. Ce produit a été dévoilé lors des festivités d'octobre 2013 et peut être consulté sur le site Internet du LSPQ.

L'année a été également marquée par le développement soutenu des activités en lien avec les fonctions essentielles d'un laboratoire de santé publique se devant d'être à la fine pointe du développement technologique afin de maintenir sa capacité de réponse rapide dans le cas d'urgences infectieuses, d'assurer le développement de son expertise dans la caractérisation des nouveaux pathogènes, de leurs facteurs de virulence et leurs mécanismes de résistance. Les services de référence et la recherche, le renforcement de la surveillance et de la vigie en laboratoire et le soutien aux investigations en cas d'urgence et de menaces infectieuses demeurent essentiels pour soutenir nos partenaires dans les investigations de maladies transmissibles. L'opérationnalisation de notre programme de biosécurité, le renforcement de l'assurance qualité et le développement des compétences ont également été à l'ordre du jour.

## Services de référence

Suite à l'observation d'un nombre accru de cas d'infection à virus Chikungunya (CHIK) chez des patients de retour des Caraïbes et à leur signalement aux autorités du ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS), le LSPQ rapporte dorénavant ces cas aux directions de santé publique (DSP).

## Réponses aux urgences infectieuses

Des tests rapides moléculaires ont été développés pour détecter un nouveau virus influenza aviaire (H7N9), pour typer directement les souches de *Legionella* dans les

spécimens cliniques afin d'identifier rapidement les sources d'éclosion, pour le diagnostic et le suivi épidémiologique des mycoses endémiques au Québec, pour la caractérisation de souches d'*Acinetobacter baumannii* multi-résistantes impliquées dans des éclosions et la détection de gènes additionnels de résistance aux carbapénèmes chez les entérobactéries.

L'acquisition d'une deuxième plateforme de séquençage de deuxième génération vient rehausser la capacité du LSPQ à détecter et caractériser rapidement des agents étiologiques en émergence ou impliqués dans des éclosions et génère des données permettant des analyses d'épidémiologie moléculaire approfondies.

## Surveillance

Dans le cadre du nouveau plan d'action du MSSS pour la surveillance du virus du Nil occidental (VNO), les épreuves analytiques ont été réactivées pour la surveillance entomologique au cours de l'été 2013 et 2014 également. Un soutien du MSSS a permis de mettre en place une expertise en soutien d'intervention et en prévention lors d'éclosion de légionellose. Le LSPQ a évalué la pertinence d'élargir le programme actuel de surveillance du pneumocoque par l'inclusion de toutes les souches invasives isolées au Québec dans le cadre d'un projet de recherche. La caractérisation de ces souches permettra d'évaluer l'impact sur l'implantation de vaccins pneumococciques. Une surveillance de laboratoire des souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la méthicilline acquises dans la communauté (SARM-AC) a été amorcée. La surveillance de la résistance aux carbapénèmes a été améliorée par la mise en place d'une détection quotidienne d'un nombre accru de gènes de résistance chez les entérobactéries et également chez les souches d'*Acinetobacter baumannii*.

## Recherche et innovation

La structuration des efforts de recherche et d'innovation ainsi que l'expertise présente au LSPQ ont permis d'accroître significativement le nombre de nouvelles publications et d'octroi de recherche accordés en plus d'accroître et de consolider le réseau de collaborateurs à l'échelle nationale et internationale.

Outre la nomination de la directrice du LSPQ à titre de Chercheuse Nationale du Fonds de recherche du Québec-Santé et Professeure titulaire de l'Université de Montréal, la relève scientifique compte un nouveau chercheur d'établissement établissant ainsi à 11 le nombre de chercheurs d'établissement du LSPQ au sein de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ).

## Assurance qualité

---

Le LSPQ s'est vu maintenir son accréditation ISO 15189 et a également obtenu l'accréditation ISO 17025 pour les essais d'aptitude et d'étalonnage, ce qui constitue un nouvel ajout à ses processus de qualité.

Le secteur de la Physico-chimie a su adapter ses méthodes d'analyses afin de répondre à des normes beaucoup plus exigeantes relatives à plusieurs nouvelles installations dans les établissements du réseau pour le traitement de l'insuffisance rénale par hémodiafiltration.

En soutien à des travaux de l'INSPQ sur les enjeux liés au diagnostic et à la prise en charge des enfants atteints de fibrose kystique, un sondage a été effectué par le comité d'assurance qualité en biochimie pour dresser le portrait de l'offre de service du test à la sueur et de ses indicateurs qualité dans les laboratoires du Québec.

Les données colligées dans le cadre de la certification des unités de mammographies dans le cadre du Programme québécois de dépistage du cancer du sein (PQDCS) ont permis de soutenir les travaux d'une équipe de l'Institut pour vérifier les taux de détection du cancer en fonction du type de technologie des unités de mammographie au Québec. Le LSPQ a également procédé à l'analyse des scores de qualité des images de références générées lors de la vérification des unités en fonction du type des équipements numériques ou classique sur film.

## Collaboration internationale

---

Le LSPQ a poursuivi ses efforts de collaboration internationale avec le Chili pour l'investigation épidémiologique par typage moléculaire d'agrégats de cas d'infections à *Candida parapsilosis* dans des cliniques d'hémodialyse. Le chef de la section des milieux de culture de l'Instituto de Salud Publica de Chile a été accueilli pour un stage de formation sur le contrôle de la qualité des milieux de culture et des équipements de laboratoire.

## En conclusion

---

Le LSPQ a investi des efforts d'optimisation tout au cours de l'année dans un contexte de restrictions de ressources afin de poursuivre le développement de ses services de référence et de la recherche, pour se doter de plateformes technologiques et de méthodes à la fine pointe technologique afin de soutenir le MSSS et les réseaux de soins et de la santé publique dans l'atteinte des objectifs pour le maintien de la santé de la population.



Cécile Tremblay  
Directrice



Micheline Fauvel  
Directrice adjointe intérimaire

# 1 Services spécialisés et de référence en microbiologie

## 1.1 Bactériologie

Le secteur offre des services de référence pour l'identification de microorganismes et la détermination des profils de sensibilité aux antibiotiques.

L'identification au LSPQ est basée sur la réalisation de tests phénotypiques couplés, pour certains pathogènes, au séquençage génomique et à l'analyse phylogénétique de gènes conservés tels que les gènes de l'ARNr 16S, le gène *rpoB* codant pour la sous-unité B de la RNA polymérase, *cpn60* codant pour la protéine chaperonne *cpn60* et *tuf* codant pour le facteur d'élongation EF-Tu. De plus, il gère des programmes de surveillance en laboratoire, d'intérêt pour la santé publique, en particulier pour des infections évitables par la vaccination et contribue à l'investigation d'éclousions par des analyses d'épidémiologie moléculaire.

### 1.1.1 FAITS SAILLANTS

Suite à l'éclousion majeure de *Legionella pneumophila* sérotype 1 survenue à l'été 2012 dans la ville de Québec, le LSPQ a sollicité la collaboration des laboratoires de microbiologie en leur demandant d'acheminer au LSPQ les isolats de *Legionella*, ainsi que les échantillons respiratoires prélevés chez les cas dont la légionellose a été confirmée par antigène urinaire ou qui font l'objet d'une haute suspicion clinique de légionellose afin de valider une technique de détection directe et de procéder à la surveillance épidémiologique de souches provenant de cas sporadiques ou autres. Dans ce contexte, 75 spécimens respiratoires pour recherche de *Legionella* ont été reçus. Une souche de *Legionella* sp. a été isolée dans 10 spécimens (13 %). De plus, nous avons reçu 25 souches en culture pure pour confirmation. Parmi les 35 souches, 30 (86 %) étaient de l'espèce *pneumophila* et 27 (77 %) du sérotype 1. Les autres sérotypes isolés furent les sérotypes 5 (2 souches) et 8 (1 souche), tandis que les autres espèces isolées furent *bozemanai* (2 souches), *longbeachae* (2 souches) et *micdadei* (1 souche). La validation se poursuivra pour une année supplémentaire.

Le service de référence pour l'identification des bâtonnets à Gram positif a connu en 4 ans, une hausse de son activité de 75 %.

Le LSPQ complète présentement le développement de procédures pour répondre à la demande d'Héma-Québec de procéder à l'analyse bactériologique d'échantillons provenant de sa banque de lait maternel récemment créée.

La demande de service pour l'amplification et le séquençage du gène de l'ARNr 16S à partir de spécimens cliniques à culture négative est en augmentation progressive depuis 4 ans. Ce service est, pour l'instant, offert en collaboration avec le Laboratoire national de microbiologie (LNM) et représente plus de 3,2 % des demandes de recherche de bâtonnets à Gram positif. Il a permis d'identifier, à partir d'une biopsie de valve cardiaque, une infection à *Corynebacterium diphtheriae* non toxigène.

Deux cas de *Corynebacterium diphtheriae* ont été diagnostiqués et déclarés. Les souches identifiées sont des souches toxigènes.

### 1.1.2 SENSIBILITÉ AUX ANTIBIOTIQUES ET MARQUEURS DE RÉSISTANCE ET DE VIRULENCE

Le nombre de souches de *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SARM) acquises dans la communauté (SARM-AC) soumises pour confirmation est en augmentation constante depuis les dernières années. Une surveillance de laboratoire de ces souches sera mise en place en 2015 afin d'établir un portrait de la situation et de caractériser les souches.

Pour l'année 2013-2014, 289 souches SARM-AC ont été soumises par 31 hôpitaux. Parmi les 289 souches présumées communautaires, 133 souches ont été confirmées de type épidémique CMRSA-10 et 6 de type épidémique CMRSA-7. De plus, 19 souches appartenaient au type épidémique américain USA 1100 et 2 souches au type épidémique « *European ST-80 clone* ». Dans l'ensemble, 55 % des souches (160) étaient de types épidémiques associés aux infections acquises dans la communauté, une diminution de 20 % par rapport à l'an passé. Notons la caractérisation de souches de type épidémique CMRSA-1, CMRSA-4 et CMRSA-8 (1 souche chacun); ces types sont peu fréquemment retrouvés au Québec.

La recherche du gène de la cytotoxine *Panton-Valentine Leukocidin* (PVL) est utile pour l'étude des souches SARM-AC. Parmi les 160 souches de *S. aureus* associées à un profil communautaire, 136 (85 %) possédaient le gène codant pour la cytotoxine PVL.

La mise en évidence de la toxine *Toxic Shock Syndrome Toxin* (TSST-1) est utile pour confirmer la virulence des souches de *S. aureus* responsables de chocs toxiques. Parmi les 26 souches de *S. aureus* soumises pour cette analyse, 18 (69 %) possédaient le gène codant pour la toxine TSST-1.

La vancomycine est un antibiotique important dans le traitement des infections à *Staphylococcus* résistant à d'autres antibiotiques, dont la méthicilline. Quoique rares, des souches ayant une sensibilité réduite à la vancomycine ont été rapportées au Québec par le passé, principalement de type *S. aureus* avec résistance intermédiaire à la vancomycine (SARIV) ou hSARV (hétérorésistante). Aucune souche de *S. aureus* résistante à la vancomycine (SARV) n'a été rapportée. Pour l'année 2013-2014, 2 souches SARIV, 1 souche hSARV et 1 souche hSARV/SARIV ont été identifiées.

En plus des techniques phénotypiques standards, les tests d'amplification d'acides nucléiques (TAAN) sont utilisés pour la détection de gènes de résistance à la vancomycine des entérocoques, soit la recherche des gènes *vanA*, *vanB*, *vanC*, *vanD*, *vanE* et *vanG*. Parmi les souches d'entérocoques reçues en 2013-2014, le gène *vanA* a été détecté chez 943 souches et le gène *vanB* chez 40. En plus d'avoir été retrouvé chez des souches d'*E. faecium* et d'*E. faecalis*, le gène *vanA* a été détecté chez 4 souches d'*E. raffinosus*, deux souches chacun d'*E. avium*, d'*E. casseliflavus* et d'*E. gallinarum*, et une souche d'*E. canintestini*. Le gène *vanB* a pour sa part été retrouvé chez une souche chacun d'*E. casseliflavus* et d'*E. gallinarum*. En présence d'une souche d'entérocoque résistante à la vancomycine et en l'absence des gènes *vanA* et *vanB*, la recherche des gènes *vanD*, *E* et *G* est effectuée. Le gène *vanD* a été détecté chez une souche d'*E. faecium*, tandis que le gène *vanE* a été détecté chez une souche d'*E. faecalis*.

## 1.2 Mycobactéries et actinomycètes aérobies

Le secteur Mycobactériologie offre des services de référence pour :

- l'identification de toutes les espèces de mycobactéries et d'actinomycètes aérobies par analyse moléculaire :
  - délétions génomiques par TAAN pour l'identification à l'espèce des mycobactéries du complexe *Mycobacterium tuberculosis*. Cette technique met en évidence, selon les espèces du complexe, la présence ou la délétion de régions spécifiques du génome. Elle permet de distinguer les espèces *M. africanum*, variété africaine humaine et *M. caprae*, espèce d'origine animale. Elles font partie, avec *M. bovis*, des espèces plus rares pouvant être responsables de cas de tuberculose humaine au Québec.
  - séquençage du gène *rrs* codant l'ARN ribosomal 16S pour l'identification des mycobactéries non tuberculeuses (MNT) et des actinomycètes aérobies. Cette technique permet une identification plus facile, précise et rapide des espèces mycobactériennes de plus en plus nombreuses, des plus rarement isolées aux plus nouvellement reconnues. Le séquençage a également simplifié l'identification généralement plutôt complexe et longue des *Nocardia* spp. et autres actinomycètes aérobies.
- l'étude de la sensibilité aux antibiotiques :
  - méthode fluorimétrique du système MGITMD 960 (*BD Diagnostic Systems*) pour les antituberculeux majeurs et mineurs (voir section 2.4.5. Résistance aux antituberculeux);
  - la microdilution en milieu liquide (*Sensititre®*, *Trek Diagnostic Systems*) est en place au LSPQ. Ce test permet d'étudier la sensibilité des mycobactéries non tuberculeuses et des actinomycètes aérobies à divers antibiotiques recommandés par le Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI).

Pour pallier au problème de délai des antibiogrammes classiques, une technique de caractérisation moléculaire par séquençage des gènes associés à la résistance aux antituberculeux a été développée en

2014. Elle permet un résultat précis et rapide par séquençage des gènes associés à la résistance à la rifampicine, l'isoniazide, la pyrazinamide et l'éthambutol (rpoB, inhA, katG, pncA, embB).

## 1.3 Parasitologie

Le laboratoire de parasitologie effectue la recherche et l'identification de parasites intestinaux dans les spécimens cliniques envoyés par les laboratoires hospitaliers pour confirmer l'identification des parasites observés. Il effectue également l'identification d'arthropodes d'importance médicale ou potentiellement vecteurs de maladies (voir annexe 1 – Tableau 1). Afin d'assurer aux laboratoires du réseau de santé québécois un plein éventail de services de référence en parasitologie, le LSPQ travaille en étroite collaboration avec deux centres spécialisés en parasitologie localisés à l'Hôpital général de Montréal, soit le Centre des maladies tropicales de l'Université McGill pour l'identification des parasites sanguins et tissulaires, et le Centre national de référence en parasitologie (CNRP) pour les tests sérologiques.

La maladie de Lyme est en émergence au Québec et les travaux effectués au LSPQ dans le cadre de cette surveillance sont décrits à la section 2.3.2.

### 1.3.1 IDENTIFICATION DE PARASITES INTESTINAUX

Le taux de positivité obtenu pour les 1 616 échantillons analysés a été de 70,0 %. Les autres spécimens contenaient des artéfacts pouvant être confondus avec des parasites, ou étaient envoyés en cas de doute pour certaines structures observées. Le nombre de cas positifs pour les protozoaires potentiellement pathogènes et les helminthes est retrouvé à l'annexe 2 – Tableau 2.

Des protozoaires non pathogènes sont également identifiés dans les spécimens et surpassent en nombre les parasites pathogènes mentionnés à l'annexe 2 – Tableau 2 (ex. : *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *E. hartmanni*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba buetschlii* et *Chilomastix mesnili*). Certains de ces parasites peuvent être confondus avec *Entamoeba histolytica*/*E. dispar* ou *Dientamoeba fragilis* et il est important de savoir les différencier.

### 1.3.2 MÉTHODES MOLÉCULAIRES

*Entamoeba histolytica* est une amibe pathogène morphologiquement identique à l'espèce non pathogène *E. dispar*. L'épreuve PCR permet de confirmer la présence d'amibes du groupe *E. histolytica/dispar* et de différencier les deux espèces directement à partir d'échantillons de selles non fixés. Sur les 122 échantillons analysés en 2013-2014, 5 étaient positifs pour *E. histolytica* et 67 pour *E. dispar*.

### 1.3.3 IDENTIFICATION DES ARTHROPODES

Trois mille huit cent soixante-huit (3 868) tiques retrouvées dans les 3 029 échantillons reçus ont été identifiées. Ces tiques ont été prélevées sur des humains (26,0 %) ou des animaux (74 %). En 2013, *Ixodes scapularis* (63,9 %) et *Ixodes cookei* (25,8 %) ont été les deux espèces les plus couramment identifiées. Les autres tiques rencontrées sont *Dermacentor variabilis* (4,8 %), *Amblyomma americanum* (0,93 %), de même que 8 autres espèces individuellement moins fréquentes (4,6 %).

Les autres arthropodes (ectoparasites) observés sont des larves de mouche pouvant être la cause de myiases chez l'humain (104 dans 12 spécimens), des poux (4 poux de tête et 2 poux pubiens), des punaises de lit (4) et des puces (1).

## 1.4 Mycologie

Le secteur de la mycologie médicale contribue à la prévention et au contrôle des infections fongiques en permettant la détection, l'identification et la caractérisation de ces pathogènes humains. Le secteur offre des services de référence auprès des laboratoires du réseau de la santé pour l'identification des champignons d'intérêt et la détermination de la sensibilité aux antifongiques. L'identification au LSPQ se fait selon des critères morphologiques et biochimiques couplés, pour certains pathogènes, au séquençage de l'ADNr (régions ITS, D1D2 et IGS) et du gène *BenA* (bêta tubuline). Le secteur est aussi sollicité lors d'investigation d'éclosions pour le typage moléculaire des microorganismes impliqués dans des éclosions. Les informations sur le nombre de souches traitées cette année apparaissent à l'annexe 3 – Tableaux 3 et 4. Le secteur s'est démarqué par un

nombre accru de projets spéciaux et de collaborations avec des partenaires locaux et internationaux :

- le renouvellement de l'assistance à l'Instituto de salud publica de Chile pour le typage moléculaire de souches de *Candida parapsilosis* impliqué dans des éclosions en cliniques d'hémodialyse;
- la mise en marche d'un projet pour le typage des mycoses endémiques au Québec, l'histoplasmosse et la blastomycose, suite à l'obtention d'un fonds de démarrage de l'INSPQ;
- la participation à un projet pour la validation de la spectrométrie de masse pour l'identification rapide des champignons filamenteux et levures d'importance médicale;
- la mise en marche d'un projet pilote visant la caractérisation moléculaire de souches cliniques « stériles » (*mycelia sterilia*) en partenariat avec l'Hôpital Maisonneuve-Rosemont;
- l'assistance pour le typage moléculaire de *Pneumocystis* et d'*Exophiala* lors d'éclosions récentes dans des centres hospitaliers québécois.

## 1.5 Physico-chimie

Le secteur offre des services d'analyses chimiques, physiques et biologiques dans le domaine de l'eau. Les principales activités de l'équipe sont :

- la surveillance de la fluoration des eaux de consommation du Québec;
- la surveillance de la qualité de l'eau utilisée dans le traitement de l'insuffisance rénale par hémodialyse;
- le service d'analyses de l'eau purifiée de laboratoire et d'usage hospitalier.

### Commission parlementaire sur la fluoration de l'eau potable

Afin de diminuer l'incidence de la carie dentaire, le MSSS offre un programme de subvention aux différentes municipalités qui exploitent ou qui désirent implanter un système de fluoration de l'eau de consommation. Le secteur Physico-chimie assure la surveillance de ce programme pour quatre volets : la teneur en ions fluorures des réseaux de distribution, l'analyse d'échantillons d'eau fluorée provenant des différentes usines, l'analyse des divers lots de produits chimiques utilisés pour la fluoration et la performance

analytique des municipalités par l'envoi d'échantillons de contrôle de la compétence.

En 2013, le secteur Physico-chimie a contribué de manière importante à la rédaction et à la présentation d'un mémoire déposé à la Commission de la santé et des services sociaux dans le cadre d'une consultation particulière sur l'étude de la pétition portant sur la fluoration de l'eau potable.

### Hémodialyse et Hémodiafiltration

La qualité de l'eau étant considérée comme l'un des éléments importants dans la réussite du traitement de l'insuffisance rénale par hémodialyse, le LSPQ offre depuis de nombreuses années un programme de surveillance de la qualité de l'eau purifiée. Des analyses bactériologiques sont effectuées mensuellement alors que des paramètres chimiques sont vérifiés annuellement. La participation des différents centres à ce programme assure un contrôle régulier des systèmes d'eau et permet d'en vérifier l'état et l'entretien.

Le secteur de la Physico-chimie a su adapter ses méthodes d'analyses afin de répondre à des normes beaucoup plus exigeantes relatives à plusieurs nouvelles installations dans les établissements du réseau pour le traitement par hémodiafiltration.

## 1.6 Sérodiagnostic

Ce secteur effectue diverses analyses immunologiques pour la détection et la confirmation d'antigènes et d'anticorps servant au diagnostic d'infections virales, bactériennes et parasitaires. Le nombre d'analyses effectuées dans ce secteur apparaît à l'annexe 4 – Tableau 5.

### 1.6.1 SÉROLOGIE VIRALE

#### Virus du Nil occidental

Lors de la saison estivale 2013, 32 cas d'infection par le VNO ont été déclarés dans la banque de données du système intégré de données de vigie sanitaire (SIDVS-VNO) de l'INSPQ. Il s'agit d'une réduction notable (4,2 x) du nombre de cas par rapport à la saison estivale 2012. Parmi ceux-là, on peut en recenser 24 avec syndrome neurologique (75 %), 7 sans atteinte

neurologique (22 %) et 1 cas asymptomatique (3 %). Un patient avec atteinte neurologique est décédé.

Pour la période 2013-2014, 1 417 demandes d'analyse pour une sérologie du VNO ont été adressées au LSPQ. Il s'agit d'une augmentation de 20 % par rapport à la précédente période. Cette hausse a été induite en partie par le nombre record de cas d'infection par le VNO recensés en 2012, mais aussi par l'envoi d'avis et d'articles à l'intention des professionnels de la santé au début et pendant la saison estivale. Ce plan de communication du MSSS visait à sensibiliser les médecins à la recrudescence des cas d'infection au VNO et les inciter à investiguer et déclarer les cas.

Les régions sociosanitaires de la Montérégie, de Montréal, de Laval et des Laurentides affichent les plus hauts taux de positif (3,9 à 6,5 %) pour le dépistage des IgM anti-VNO.

### **Virus Chikungunya**

Le virus CHIK a été introduit pour la première fois en Amérique sur l'île de Saint-Martin dans les Caraïbes en novembre 2013. Il s'agissait des premiers cas d'infection acquise suite à une transmission locale du virus par les moustiques indigènes nouvellement infectés.

Cent cinquante-huit demandes d'analyse sérologique pour le virus CHIK ont été soumises au LSPQ depuis le début de l'épidémie dans les Caraïbes (1<sup>er</sup> janvier au 8 juillet 2014). Tous les tests sont effectués au Laboratoire national de microbiologie (LNM). Un premier cas d'infection par le virus CHIK chez un Canadien de retour des Caraïbes a été diagnostiqué au mois de février. Ce patient avait séjourné en Martinique où une épidémie au virus CHIK était en cours. Depuis ce premier épisode, 23 spécimens sériques ont été trouvés positifs pour la présence d'IgM dirigé contre le virus CHIK, ce qui se traduit par un taux de spécimen positif de 18 % et de 32 % pour les mois d'avril et mai 2014 respectivement. À l'exception de deux spécimens, tous les autres ont été trouvés positifs pour la présence d'anticorps neutralisants contre le virus CHIK par une épreuve de séroneutralisation des plages de lyse (PRNT).

### **Virus des encéphalites équine**

Sur les 48 demandes d'analyse sérologique en 2013-2014 pour le virus de l'encéphalite équine de l'Est (EEE), aucun spécimen n'a démontré la présence d'anticorps contre ce virus. À titre indicatif, de 4 à 15 cas d'infection par l'EEE chez l'humain ont été déclarés annuellement aux États-Unis entre 2009 et 2013 inclusivement. En ce qui concerne le virus de l'encéphalite équine de l'Ouest (EEO), le LSPQ a reçu 28 demandes d'analyse sérologique pour la période visée. Tous les spécimens se sont avérés négatifs pour la présence d'anticorps dirigés contre ce virus.

### **Virus Powassan**

Trente-sept demandes d'analyse sérologiques pour le virus Powassan ont été adressées au LSPQ en 2013-2014. Aucune sérologie positive n'a été observée. Après le VNO, le virus Powassan cumule le plus grand nombre de déclarations d'encéphalite causée par un arthropode au registre MAD0 depuis 1990 (7 cas au total dont 2 en 2009).

### **Virus de la dengue**

Le volume des analyses pour le virus de la dengue a légèrement augmenté comparativement à la dernière période (652 demandes contre 500 en 2012-2013). Pour la période visée, les échantillons testés par immunoessais enzymatiques (EIA) IgM et IgG obtiennent un taux positif de 13 %. Ce taux caractérise les infections récentes au virus de la dengue. Globalement, 23 % des spécimens soumis démontrent la présence d'IgG. Ce taux englobe les cas récents et les expositions antérieures au virus de la dengue.

### **Confirmation du VIH**

Depuis le 10 janvier 2011, l'algorithme de confirmation du virus de l'immunodéficiência humaine (VIH) a été modifié de telle sorte qu'un patient connu ayant deux résultats de confirmation positifs n'a pas besoin d'une confirmation supplémentaire à l'épreuve *Western Blot* (WB). Ainsi, parmi les 2 782 demandes de confirmation, 345 (12 %) appartenaient à des patients déjà connus. Le taux de confirmation par WB est de 46 %. Cependant, si on inclut les spécimens provenant de patients testés à deux reprises, le taux de positivité du WB s'élèverait à 53 %. Les épreuves de dépistage et de confirmation de l'antigène p24 ont identifié 37 spécimens positifs pour l'Agp24 et l'épreuve Inno-Lia a identifié 9 patients indéterminés par WB VIH-1.

## Confirmation du VHC

Le LSPQ a cessé d'offrir le test de la mesure de la charge virale du virus de l'hépatite C (VHC) à compter du 12 août 2013. Cette analyse est maintenant offerte par trois laboratoires du réseau désignés par le MSSS.

Il y a eu une augmentation importante des demandes de diagnostic du virus de l'hépatite E (VHE). En 2013-2014, 621 échantillons ont été référés au LNM pour le sérodiagnostic de cette infection. Il s'agit d'une hausse de 83 % par rapport à 2012-2013 et de 216 % par rapport à 2011-2012. L'observation que cette infection peut devenir chronique chez les receveurs d'organes solides et les patients immunosupprimés pourrait expliquer cette hausse.

### 1.6.2 SÉROLOGIE BACTÉRIENNE

#### Syphilis

Depuis février 2010, les laboratoires de biologie médicale suivent l'un ou l'autre des deux algorithmes implantés pour le diagnostic sérologique de la syphilis : l'algorithme I débute par une épreuve non tréponémique de type RPR et l'algorithme II, dit « à séquence inversée » débute par un test tréponémique de type EIA ou CIA. L'algorithme I recommande la confirmation de tous les spécimens réactifs par RPR alors que l'algorithme II stipule que les laboratoires doivent acheminer pour confirmation tous les spécimens équivoques ou réactifs par EIA et non réactifs par RPR.

Entre décembre 2012 et avril 2013, un projet mené par le LSPQ en collaboration avec le groupe de travail syphilis du Comité sur les analyses de laboratoire en lien avec les ITSS (CALI), avait comme objectif de vérifier la proportion des spécimens réactifs par EIA et faiblement réactifs par RPR ( $\leq 1:8$ ) qui pourrait ne pas être associée à de réelles tréponématoses syphilitiques. Les résultats de ce projet ont démontré qu'une proportion significative de sérums réactifs par EIA et par RPR avec un titre de 1 à 4 n'était pas confirmée au LSPQ et était donc faussement classée comme étant des cas de syphilis. Ainsi, en mai 2013, le LSPQ a modifié l'algorithme II et a recommandé aux laboratoires qui l'utilisent d'acheminer, pour confirmation tréponémique, tous les spécimens réactifs par EIA/CIA et par RPR avec un titre allant de 1 à 4; en plus d'acheminer les spécimens réactifs par EIA et non réactifs par RPR.

En janvier 2014, une mise à jour de la déclaration des résultats de tests de laboratoire en lien avec la syphilis a été réalisée pour assurer la cohérence de la déclaration avec l'algorithme II modifié.

En février 2014, le LSPQ, en collaboration avec le groupe de travail syphilis du CALI, a entrepris un deuxième projet d'évaluation de l'algorithme II pour tenter d'établir une corrélation entre le taux de confirmation tréponémique et l'intensité du signal de densité optique ou d'unités relatives de lumières obtenus par EIA/CIA, et ceci avec les trousseuses actuellement utilisées dans la province. Ce projet est en cours et nous permettra de définir s'il y a une valeur seuil à partir de laquelle une confirmation au LSPQ ne serait plus nécessaire.

Dans le cadre du diagnostic de la neurosyphilis et étant donné la faible sensibilité du VDRL, le LSPQ a évalué trois épreuves tréponémiques (TP-PA, FTA-ABS et Inno-Lia) pour exclure une neurosyphilis. Les résultats de ce projet ont démontré que l'épreuve Inno-Lia a une bonne valeur prédictive négative et peut être utilisée pour exclure des cas de neurosyphilis. Le LSPQ a conséquemment recommandé d'analyser les LCR avec l'InnoLia, quand le VDRL est négatif et quand il y a une forte suspicion de neurosyphilis. Depuis l'introduction de cette modification, nous avons analysé 24 LCR par Inno-Lia dont 20 étaient négatifs, ce qui a permis d'exclure une neurosyphilis.

#### **Borrelia burgdorferi (maladie de Lyme)**

La maladie de Lyme est une maladie vectorielle dont l'incidence augmente significativement depuis 2007. De plus, l'acquisition locale de la maladie est en hausse avec près de 70 cas acquis au Québec en 2013 selon le registre MADO.

Les demandes d'analyse pour un dépistage d'anticorps anti-*Borrelis burgdorferi* a doublé entre 2006 et 2012 passant de 1 500 à près de 3 000 demandes par année. Un total de 3 741 demandes d'analyse a été reçu en 2013-2014, une augmentation significative de 30 % comparativement à la période précédente.

Le taux de cas positif est demeuré relativement stable entre 2006 et 2012 avec un taux de confirmation WB IgG positif de 0,69 %. Ce taux a triplé en 2013 (taux moyen 2,2 %). Le taux de WB IgG positif a été  $\geq 2,5$  %

pour la période estivale 2013 avec un pic de 4,5 % au mois d'août.

### Brucellose

Le laboratoire effectue l'épreuve standard d'agglutination pour le diagnostic de la brucellose. Un total de 274 demandes de sérologie pour le sérodiagnostic de la brucellose a été reçu en 2013-2014. Parmi ces spécimens, 4,7 % ont eu un titre égal ou supérieur à 160 et fait l'objet d'une déclaration à la santé publique des régions sociosanitaires concernées. Le taux de spécimens positifs demeure bas et du même ordre de grandeur que celui obtenu lors de la période précédente (2 %).

L'absence de réactivité au test 2ME chez des spécimens réactifs au test d'agglutination standard confirme que la réaction d'agglutination observée est exclusivement médiée par des IgM. La persistance de ce type de résultat chez des spécimens prélevés en phase de convalescence indique qu'il s'agit possiblement de réaction croisée non spécifique.

### Tularémie

Un volume de 158 demandes d'analyse pour la tularémie a été recensé dans le registre de données du système labo du LSPQ pour la période 2013-2014. Le taux de spécimens réactifs avec un titre  $\geq 160$  est de 3,8 %. Ce taux est inférieur à celui de la période précédente (11 %), mais similaire à ceux obtenus en 2011-2012 (1,4 %) et 2010-2011 (1,3 %). La totalité des spécimens réactifs se retrouve dans la tranche d'âge des 30-44 ans (n=8). La tularémie est une zoonose qui affecte essentiellement les chasseurs, les trappeurs et les personnes qui manipulent ou consomment le gibier.

### Bartonellose (griffe de chat)

Le laboratoire effectue une épreuve d'immunofluorescence indirecte pour la détection des anticorps (IgG) contre *Bartonella henselae*. Depuis l'introduction de cette épreuve en décembre 2007, le nombre de demandes de sérologie pour la maladie des griffes du chat n'a cessé d'augmenter. Le volume de la demande est ainsi passé de 371 en 2006-2007 à 1 384 en 2013-2014.

Un titre cliniquement significatif ( $\geq 1 280$ ) a été observé pour 385 spécimens sur un total de 1 384 (28 %), un taux légèrement plus bas que celui obtenu la période

précédente (35 %). Près de 50 % des spécimens avec un titre  $\geq 2560$  sont observés dans le groupe d'âge des 5 à 24 ans (29 sur 60 spécimens).

## 1.6.3 SÉROLOGIE PARASITAIRE

### Toxoplasmose

Deux cent six spécimens ont été soumis pour la confirmation d'anticorps dirigés contre *T. gondii*. Le taux de confirmation des IgM est de 51 %. Ce taux est stable depuis les 4 dernières années (min 46 %, max 52 %). Cent cinq épreuves d'avidité des IgG pour des femmes enceintes ou en âge de procréer ont été effectuées, dont 55 (52 %) ont donné une avidité forte excluant la possibilité d'une infection de moins de 4 mois.

En plus de servir les centres hospitaliers du Québec, le LSPQ a effectué des épreuves de confirmation de la toxoplasmose pour des laboratoires de santé publique de plusieurs provinces, notamment le Nouveau-Brunswick, l'Alberta, le Manitoba, l'Ontario et la Saskatchewan.

### Sérodiagnostic parasitaire

Le LSPQ sert également d'intermédiaire entre les hôpitaux du Québec et le CNRP. Au total, 1 880 demandes de sérologie parasitaire ont transité par le LSPQ en 2013-2014 soit une augmentation de 20 % par rapport à l'année précédente. La majorité des demandes inclut les sérologies pour la strongyloïdose (699), la schistosomiase (451), la filariose (155), l'échinococcose (130), l'amibiase (115), la toxocarose (92), la trypanosomiase américaine (51), la Trichinellose (49), pour *Taenia solium* (41) et *Babesia microti* (18).

### Sérodiagnostic référé

Le LSPQ réfère au LNM des échantillons pour la détermination du statut immunitaire pour le virus de la rage (880) et le diagnostic d'infections virales suivantes : hépatites A, D, E et G (698), arbovirus autres que VNO et dengue (240), HTLV-I/II (48), Hantavirus (32) et le virus de la chorio-méningite lymphocytaire (13).

Les autres demandes les plus fréquentes visent la sérologie de la leptospirose (230), *Chlamydia* sp (111), *Rickettsia* sp (83), *Anaplasma phagocytophila* (66), *Ehrlichia chaffensis* (35) et *Yersinia* sp (18).

## 1.7 Virologie

Le laboratoire de virologie offre une vaste gamme d'épreuves de détection, de quantification et de caractérisation d'agents étiologiques viraux en utilisant des techniques moléculaires comme des TAAN et le séquençage de l'ADN (voir annexe 5 – Tableau 6). Il gère des mandats provinciaux dans le cadre d'épreuves ultraspecialisées pour la prise en charge clinique d'individus infectés par le VIH, le VHC et le VHB, tels les tests de charge virale et de génotypage de la résistance aux antiviraux. Il contribue, par ses activités de diagnostic et de surveillance, à dresser le portrait et à suivre l'évolution des agents étiologiques viraux détectés dans la province. L'équipe du secteur est également appelée à développer et à implanter rapidement de nouveaux tests moléculaires lors de l'émergence de nouveaux pathogènes, particulièrement pour les virus responsables de maladies respiratoires sévères infectieuses (MRSI).

### **Virus de l'influenza et autres virus respiratoires**

Le LSPQ ne réalise pas de tests de première ligne pour la recherche de virus respiratoires. Néanmoins, pour répondre à une demande spécifique de la Direction générale de la santé publique (DGSP), des épreuves TAAN sont effectuées pour investiguer des éclosions de syndromes d'allure grippale qui surviennent dans les centres hospitaliers de soins de longue durée (CHSLD).

Depuis la saison 2011-2012, le LSPQ réalise également des tests de détection de virus respiratoires dans le cadre d'une étude menée par l'INSPQ sur les complications attribuables à la grippe en réseau hospitalier. Les résultats de cette vaste enquête épidémiologique permettront d'estimer plus clairement le fardeau de la grippe sur le réseau hospitalier.

Finalement, une méthode d'identification des virus de l'influenza A par séquençage de deuxième génération a été développée. Elle sera intégrée aux programmes de surveillance au cours des prochaines années. Cette méthode permet d'établir l'identité des souches en analysant l'ensemble des 8 fragments composant le génome du virus. Les méthodes présentement utilisées par les laboratoires de référence ciblent généralement le gène de l'hémagglutinine seulement. Connaître la totalité des séquences du génome permettra de mieux comprendre et de suivre les mécanismes de réassortiments responsables de l'émergence de

variants à potentiel pandémique, autant chez les virus porcins que chez ceux infectant l'humain.

### **Épreuves spécialisées pour le suivi médical d'individus infectés par le virus de l'hépatite C**

Le LSPQ a cessé d'offrir le test de la mesure de la charge virale du virus de l'hépatite C (VHC) à compter du 12 août 2013. Cette analyse était produite depuis janvier 2001. Elle est maintenant offerte par trois laboratoires du réseau désignés par le MSSS.

Le LSPQ offre depuis octobre 2013 la détection du polymorphisme Q80K pour le génotype 1a du VHC. Le Siméprévir est inscrit sur la liste des médicaments du Québec pour les personnes de génotype 1 qui ne présentent pas le polymorphisme Q80K.

### **Mesure de la résistance du VIH aux antirétroviraux**

Les épreuves de mesure de la résistance aux antirétroviraux s'inscrivent dans la prise en charge des patients infectés par le VIH. Dans le cadre du mandat reçu du MSSS pour la gestion de ces analyses au Québec, le LSPQ coordonne les activités des trois laboratoires du réseau effectuant les analyses et exerce un contrôle de la qualité pour cette épreuve.

À l'été 2013, le fournisseur commercial du rapport d'interprétation de la résistance vircoTYPE utilisé depuis 2006 par le programme provincial, avisait sa clientèle qu'il retirait le produit du marché en décembre 2013. Dès lors, les responsables scientifiques des trois laboratoires québécois ont entrepris le développement d'un nouveau rapport de remplacement. Ce nouveau produit est similaire au vircoTYPE puisqu'il s'appuie sur un modèle de phénotypage virtuel. Toutefois, il est basé sur des algorithmes académiques en constant développement. Le nouveau rapport a été intégré au programme dès le début du mois de janvier 2014.

### **Investigations spéciales MRSI**

Le LSPQ offre un service de détection d'agents étiologiques liés aux MRSI tels que le coronavirus du Moyen-Orient (MERS-CoV) et la grippe aviaire (sous-types H5N1 et H7N9 du virus de l'influenza A). Ce service de première ligne très spécialisé offert à l'ensemble du réseau de la santé québécois permet de détecter rapidement (délais de 6 à 24h) la présence de virus associés aux MRSI dans les spécimens cliniques et, dans la plupart des cas, de fournir un diagnostic

différentiel. La réalisation de ces épreuves requiert des pratiques de laboratoire de niveau de confinement (NC) 3. En 2013-2014, 25 spécimens ont été testés pour le MERS-CoV et 26 spécimens ont été testés pour la grippe aviaire et ont révélé des résultats négatifs dans l'ensemble des cas.

## 1.8 Services techniques de soutien

Les secteurs techniques de soutien fournissent une assistance fiable et de qualité aux secteurs analytiques afin de répondre rapidement aux besoins du réseau de la santé. Les services techniques sont soutenus par trois équipes dédiées, formées et qualifiées.

- Le secteur *Milieux de culture* offre une vaste gamme de produits (milieux de culture, réactifs et solutions tamponnées) requis pour la culture, l'identification et l'entreposage des microorganismes. De plus, il fabrique et distribue un éventail de produits pour les programmes de surveillance en laboratoire (Ex.: Sensibilité aux antibiotiques), les investigations associées aux éclosions, les projets de recherche et d'innovation et les contrôles externes de la qualité. Pour la période d'activité 2013-2014, ce secteur a produit plus de 367 000 unités de milieux de culture, réactifs et solutions tamponnées. Le volume de la production a augmenté d'environ 15 % par rapport à l'année précédente.
- Le secteur *Contrôle de la qualité des équipements* apporte son soutien en matière de surveillance, décontamination, vérification, calibration, étalonnage, entretien et réparation de plus de 2 500 équipements. Pour la période d'activité 2013-2014, ce secteur a effectué l'entretien de plus de 130 équipements ainsi que l'étalonnage de plus de 1 800 appareils critiques. Le nombre d'étalonnages a augmenté d'environ 5 % par rapport à l'année précédente.
- Le secteur *Réception-Expédition* apporte le soutien en matière de réception et expédition des marchandises, échantillons, colis, courriers, rapports d'analyse et de photographie et de reproduction. Tous les échantillons, colis, courriers et rapports d'analyse reçus au LSPQ ou à expédier transigent par ce secteur.

Par ailleurs, afin d'augmenter l'efficacité dans un contexte de contraintes budgétaires, les secteurs de soutien ont élaboré plusieurs pistes d'amélioration visant à optimiser plusieurs de leur processus tel que :

- la gestion informatisée des inventaires;
- les évaluations de produits;
- l'entretien des équipements non critiques;
- la gestion des coûts d'approvisionnement;
- l'optimisation des processus de fabrication et de contrôle de la qualité.

## 2 Surveillance de laboratoire des infections et gestion intégrée des données

### 2.1 Infections prévenables par la vaccination

#### 2.1.1 *HAEMOPHILUS INFLUENZAE*

Le programme de surveillance des infections invasives à *H. influenzae* basé sur les laboratoires a été introduit en 1997 dans le but d'évaluer l'impact du programme d'immunisation contre *H. influenzae* type B (Hib) et de surveiller l'émergence d'infections invasives dues aux sérotypes autres que B.

Dans les dernières années le nombre d'infections invasives à *H. influenzae* est resté stable soit 118 cas, 113 cas, 121 cas respectivement pour 2010, 2011 et 2012. Une augmentation est observée pour 2013 avec 152 cas.

Tout comme dans les dernières années (70 % en 2010, 74 % en 2011 et 65 % en 2012), la majorité des infections de 2013 ont été causées par des souches non capsulées (68 %).

Le nombre de souches Hib représente 8 % des cas en 2010 (9 cas), 7 % en 2011 (8 cas), 5 % en 2012 (6 cas) et 7 % en 2013 (10 cas). Parmi les 10 cas d'infections à Hib détectés en 2013, un seul a été observé chez un enfant (cas âgé de moins de 1 an). Les autres cas sont observés chez des personnes âgées de 38 et 74 ans.

### 2.1.2 *NEISSERIA MENINGITIDIS*

Dans les années 90, un programme de surveillance provincial des infections invasives à *N. meningitidis* a été mis sur pied. Les objectifs du programme sont de mesurer l'incidence des infections invasives, d'étudier la répartition des sérotypes et de surveiller l'émergence de la résistance aux antibiotiques utilisés pour le traitement et pour la prophylaxie secondaire.

La campagne de vaccination massive de 2001 a entraîné une importante diminution des infections causées par des souches de sérogroupe C avec un seul cas répertorié en 2009 (1,5 %), 2 cas en 2010 (3,1 %), 1 cas en 2011 (1,3 %), 3 cas en 2012 (4,5 %) et 1 cas en 2013 (1,8 %). Par contre, le nombre de cas causés par des souches de sérogroupe B a progressé. Ainsi, les souches de sérogroupe B (non couvert par le vaccin) sont maintenant responsables d'environ 90 % des infections.

Au cours des dernières années, le nombre d'infections invasives à *N. meningitidis* est demeuré stable soit 64, 78 et 67 cas respectivement pour 2010, 2011 et 2012. En 2013, une diminution est observable comparativement aux années précédentes, soit 57 cas.

Le pourcentage de souches avec une sensibilité limite (intermédiaire) à la pénicilline G (concentration minimale inhibitrice [CMI] : 0,12 ou 0,25 mg/L) était de 10,2 % en 2010, 8,5 % en 2011, 11,8 % en 2012 et 4,2 % en 2013. Aucune souche avec CMI très élevée ( $\geq 0,5$  mg/L) à la pénicilline G ou productrice de  $\beta$ -lactamase n'a été identifiée. Toutes les souches étaient sensibles à la ceftriaxone, à la ciprofloxacine et à la rifampicine, ces deux derniers antibiotiques étant utiles pour la prévention des cas secondaires.

### 2.1.3 *STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE*

Le programme de surveillance des souches de *S. pneumoniae* isolées de sites normalement stériles, initié en 1996, a pour objectifs d'évaluer l'incidence des infections invasives, d'étudier la répartition des sérotypes et de surveiller l'émergence de la résistance aux antibiotiques. En août 2013, le LSPQ a instauré un projet de recherche évaluative visant à analyser la pertinence d'établir un programme de surveillance élargi à toutes les souches invasives pour la population adulte. Ainsi, tous les laboratoires ont été invités à

participer à ce projet en acheminant au LSPQ toutes les souches invasives de *S. pneumoniae*.

La surveillance des sérotypes par les hôpitaux sentinelles permet de constater que le sérotype 19A est maintenant le plus fréquent parmi les pneumocoques isolés et représente 11,6 % des souches en 2013 comparativement à 5,7 % en 2008. Ce sérotype occupait le second rang en 2012. Le sérotype 22F qui occupait la quatrième place en 2012 s'est hissé en seconde place en 2013 (10,3 %). Encore cette année, le sérotype 3 (8,7 %) occupe le troisième rang et le sérotype 7F (7,7 %) qui occupait le premier rang en 2012 a glissé en quatrième place en 2013.

Chez les enfants de moins de 5 ans, une diminution de la prévalence des souches dont le sérotype est inclus dans le VPC-10 a été observée particulièrement pour les souches de sérotype 7F. Cette diminution est observée suite à l'introduction successive du VCP-10 et du VPC-13 qui contiennent tous les deux ce sérotype.

Une tendance à la baisse est notable pour les souches dont le sérotype est inclus dans le VPC-13 particulièrement au niveau du sérotype 19A. Puisqu'il est reconnu que le VPC-10 confère une protection croisée contre le sérotype 19A, l'implication de ce vaccin est également à considérer dans la diminution de ce sérotype.

Un [rapport détaillé](#) de la surveillance de laboratoire des souches invasives de *S. pneumoniae* est produit annuellement et disponible sur le site Web de l'INSPQ.

## 2.2 Infections nosocomiales

### 2.2.1 *CLOSTRIDIUM DIFFICILE*

Initiée en 2005, la surveillance provinciale visant la caractérisation et la distribution des différents génotypes de *Clostridium difficile* dans les centres hospitaliers québécois s'est poursuivie en 2013. Cette année encore, la surveillance a comporté deux phases : une première où tous les centres hospitaliers étaient invités à fournir les 10 premières selles pour lesquelles la recherche de toxine s'est avérée positive et une deuxième qui consistait à obtenir un portrait des souches circulant au Québec sur une année complète. L'étude des souches de la phase 1 a porté sur 322 échantillons de selles avec résultat positif pour la

présence de toxines de *C. difficile*. Ces échantillons ont été obtenus de patients avec diarrhée à *C. difficile* d'acquisition nosocomiale. Les patients avaient été évalués dans 61 centres hospitaliers répartis dans 15 régions sociosanitaires (RSS). Une souche de *C. difficile* a été isolée dans 309 des 322 (96 %) spécimens soumis. Pour 13 prélèvements (4 %), aucune croissance n'a été obtenue. L'âge moyen des patients était de 75 ans, avec une médiane de 78 ans et un écart de 2 à 99 ans. Pour l'ensemble des patients, 52 % étaient des femmes et 48 % des hommes. L'électrophorèse sur gel en champ pulsé (EGCP), réalisée sur les 310 souches de *C. difficile*, a permis d'identifier 84 pulsovars distincts. Le pulsovar A (profil épidémique NAP1) représente 45,5 % des souches génotypées. Le pulsovar A2-5 (également un profil NAP1) occupe le deuxième rang avec 13,2 % des souches. Aucun autre pulsovar ne dépasse les 3 % en fréquence.

L'étude des souches de la phase 2 a porté sur 238 échantillons de selles avec résultat positif pour la présence de toxines de *C. difficile*. Les 29 centres hospitaliers invités à participer à la phase 2 ont fourni des selles pour l'étude. Une souche de *C. difficile* a été isolée dans 227 des 238 (95 %) spécimens soumis. Pour 11 prélèvements (5 %), aucune croissance n'a été obtenue. L'âge moyen des patients était de 71 ans, avec une médiane de 74 ans et un écart de 7 à 100 ans. Pour l'ensemble des patients, 52 % étaient des femmes et 48 % des hommes. L'EGCP, réalisée sur les 228 souches de *C. difficile*, a permis d'identifier 57 pulsovars distincts. Trois souches furent non typables. Le pulsovar A (profil épidémique NAP1) représente 46,1 % des souches génotypées. Le pulsovar A2-5 occupe ici aussi le deuxième rang avec 8,3 % des souches. Le pulsovar C2 suit avec 3,9 %. Aucun autre pulsovar ne dépasse les 3 % en fréquence.

## 2.3 Autres

### 2.3.1 *STREPTOCOCCUS PYOGENES* A

Un programme de surveillance en laboratoire des souches invasives de *Streptococcus pyogenes* du groupe A (SGA) a été institué en 2009 à la demande du MSSS. La mise en place du programme était justifiée par l'observation d'une augmentation importante des infections graves à SGA du génotype *emm59* dans l'Ouest canadien et en Ontario depuis 2006. Les objectifs du programme sont d'établir le profil des sérotypes des souches de SGA circulant au Québec et d'étudier leur profil de sensibilité aux antibiotiques. L'intérêt premier était de vérifier si l'accroissement significatif des cas d'infections invasives graves attribuables au génotype *emm59*, observé ailleurs au Canada depuis 2006, était également observé au Québec.

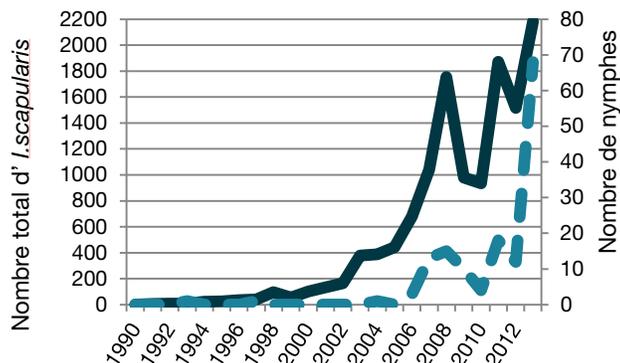
Entre avril 2013 et mars 2014, le LSPQ a reçu 349 souches de SGA isolées de spécimens prélevés de sites stériles. Les échantillons d'origine sanguine représentent la majorité (65,3 %) des sites d'isolement des souches. Au total, 34 génotypes différents ont été identifiés. Les génotypes les plus fréquemment caractérisés sont les génotypes *emm1* 31,2 %, *emm28* (9,7 %), *emm4* (8,9 %), *emm12* (8,6 %) et *emm89* (8,3 %). Le nombre des souches de génotypes *emm59* s'élève à 6 (1,7 %).

Toutes les souches testées étaient sensibles à la pénicilline, au ceftriaxone et à la vancomycine. La résistance à l'érythromycine et la clindamycine étaient présentes chez 7,2 % des souches de SGA.

### 2.3.2 MALADIE DE LYME

En 2013, 70 personnes ont acquis la maladie de Lyme au Québec. Le nombre total de tiques *Ixodes scapularis* reçues en 2013 dans le cadre du programme de surveillance passive des tiques à pattes noires est lui aussi en augmentation comparativement aux années précédentes : près de 2 500 tiques de l'espèce *I. scapularis* ont été reçues dont 68 nymphes (Figure 1). La réception de nymphes d'*I. scapularis* dans notre programme est un indicateur à suivre pour orienter les recherches sur le terrain dans le but de mieux définir les secteurs à risque d'établissement des tiques au Québec.

**Figure 1** Nombre de tiques *I. scapularis* reçues en surveillance passive



Les principales régions sociosanitaires (RSS) du Québec d'où proviennent les *I. scapularis* sont : Montérégie, Montréal, Mauricie et Centre-du-Québec, Laurentides, Lanaudière, Laval, Capitale-Nationale, Outaouais et Estrie (voir Annexe 6 – tableau 7). À noter que pour la Montérégie, contrairement aux autres régions, les tiques retrouvées proviennent essentiellement d'humains; en fait, la grande majorité des tiques d'origine humaine proviennent de cette région. La surveillance animale en Montérégie a cessé en juin 2009, suite aux résultats obtenus lors de l'étude de terrain réalisée en 2007-2008 dans le sud-ouest du Québec; cette étude a permis de confirmer que le vecteur de la maladie de Lyme est établi dans certains secteurs de la Montérégie.

Il est important de noter que le risque de contracter la maladie de Lyme pourrait s'accroître dans les prochaines années. Des populations de tiques *Ixodes scapularis* sont établies et infectées par *Borrelia burgdorferi*, l'agent de cette maladie et leur expansion géographique poursuit une progression rapide dans le sud du Québec. En 2013, l'INSPQ a été mandaté par le MSSS pour produire un [avis scientifique sur une proposition de surveillance intégrée pour la maladie de Lyme au Québec](#). Nous y référons le lecteur pour plus de détails.

## 2.4 Résistance aux antibiotiques

### 2.4.1 NEISSERIA GONORRHOEAE

Depuis 1988, le LSPQ assure la surveillance provinciale des souches de *N. gonorrhoeae*. Ce programme a pour principal objectif de détecter l'émergence de la

résistance aux antibiotiques chez cette espèce et de dresser un portrait du profil de sensibilité aux antibiotiques chez les souches isolées au Québec. Des épreuves de sensibilité à l'azithromycine, à la ciprofloxacine, à la ceftriaxone et à la céfixime sont effectuées au LSPQ.

Le nombre de cas de gonococcies avait diminué de 82 % entre 1988 et 1996 (2349 à 423 cas). Cependant, il a augmenté de façon progressive et soutenue depuis 1997, passant de 485 cas en 1997 à 2 520 cas en 2012. En 2013, 3 024 cas de gonorrhée ont été déclarés au LSPQ. Près de 76 % des infections ont été détectées par épreuves d'amplification génique, proportion qui tend à augmenter depuis les dernières années (38 % en 2007, 45 % en 2008, 53 % en 2009, 53 % en 2010, 58 % en 2011 et 67 % en 2012).

En 2013, près de 40 % des souches se sont avérées résistantes à la ciprofloxacine. Toutes les souches analysées étaient sensibles à la ceftriaxone ainsi qu'à la céfixime. Toutefois, 3 souches possédaient une sensibilité réduite (0,25 mg/L) à la céfixime. Trois souches démontraient une sensibilité réduite à la ceftriaxone (0,12 mg/L). Une souche a été trouvée avec une sensibilité réduite à la ceftriaxone et à la céfixime. Parmi les 714 souches testées, 12 (1,7 %) étaient non sensibles à l'azithromycine (CMI  $\geq$  2 mg/L) comparativement à 13 en 2012 (1,7 %), 8 en 2011 (1,0%) et 11 en 2010 (1,2 %).

Un [rapport détaillé](#) de la surveillance de laboratoire est produit annuellement et publié sur le site Web de l'INSPQ. En 2013, aucune souche résistante à la ceftriaxone ou à la céfixime n'a été observée au Québec. Bien que la littérature rapporte la présence de souches résistantes à ces antibiotiques, de telles souches n'ont jamais été identifiées au LSPQ à ce jour.

Le guide de traitement pharmacologique de l'infection à *N. gonorrhoeae* publié par l'Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS) préconise l'utilisation de ces antibiotiques pour traiter les infections gonococciques non compliquées.

### 2.4.2 STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE

En 2013, 32 (10,3 %) des 310 souches fournies par le réseau d'hôpitaux sentinelles étaient non sensibles à la pénicilline G selon le critère méningé. Les sérotypes des 32 souches non sensibles à la pénicilline G selon le

critère méningé étaient : 15A (11/12 souches soit 92 %), 19A (7/36 souches soit 19 %), 23A (5/10 souches soit 50 %), 6C (4/16 souches soit 25 %), 19F (2/4 souches soit 50 %) et 1 souche de chacun des sérotypes suivants : 15C (1/3 souches soit 33 %), 23B (1/5 souches soit 20 %) et non sérotypable (1/2 souches soit 50 %).

Les données de ce programme de surveillance démontrent une association entre la résistance à la pénicilline G et la multirésistance.

Dans l'ensemble, 13,2 % des souches se sont avérées résistantes à la clindamycine en 2013, une proportion comparable à celle de 2012 (15,5 %), 2011 (13,7 %), 2010 (14,7 %), et 2009 (15,3 %). Le taux de résistance au triméthoprim-sulfaméthoxazole tend également à diminuer au cours des dernières années quoiqu'il ait augmenté très faiblement en 2011 (3,7 %) par rapport à 2010 (3,1 %). Au Québec, le taux de résistance aux fluoroquinolones est inférieur à 2 % depuis 12 ans. Toutes les souches étaient sensibles à la vancomycine.

Un [rapport détaillé](#) de la surveillance de laboratoire est produit annuellement et disponible sur le site Internet de l'Institut.

#### 2.4.3 RÉSISTANCE AUX CARBAPÉNÈMES CHEZ LES ENTÉROBACTÉRIES

La détection en Inde, au Pakistan, en Angleterre, aux États-Unis et au Canada de souches d'entérobactéries productrices de la carbapénémase NDM-1 (*New Delhi metallo-beta-lactamase*) a soulevé des inquiétudes dans les milieux cliniques et de santé publique quant à l'émergence de ces entérobactéries. Ces bactéries sont résistantes à plusieurs classes d'antibiotiques ce qui peut conduire à des impasses thérapeutiques. Devant cette situation, le LSPQ a instauré une surveillance de la résistance aux carbapénèmes en 2010.

Entre octobre 2011 et décembre 2012, 335 souches répondant aux critères d'inclusion ont été analysés. La production de carbapénémases a été confirmée chez 83 (24,8 %) souches. Parmi celles-ci, 70 étaient de type KPC (*K. pneumoniae*, n=27). Le gène *bla<sub>NDM</sub>* a été retrouvé chez 2 souches de *K. pneumoniae*, le gène *bla<sub>OXA-48</sub>* chez 2 souches de *K. pneumoniae* et 2 souches d'*E. coli* et le gène *bla<sub>SME</sub>* (*Serratia marcescens* enzyme) chez 7 souches de *S. marcescens*.

Les souches produisant une enzyme de type KPC étaient généralement résistantes aux 3 carbapénèmes testés ainsi qu'à l'aztréoname et elles se sont avérées majoritairement sensibles à la tigécycline. Les taux de résistance aux aminosides, à la colistine et à la ciprofloxacine étaient variables.

Un [rapport de surveillance](#) concernant les entérobactéries non sensibles aux carbapénèmes isolées au Québec pour l'année 2013 est disponible sur le site internet de l'INSPQ.

#### 2.4.4 RÉSISTANCE AUX CARBAPÉNÈMES CHEZ ACINETOBACTER BAUMANNII

Suite à une éclosion d'*A. baumannii* multi-résistants (souches porteuses des gènes TEM et OXA-51) dans un centre hospitalier de Montréal, un projet pilote de surveillance a été instauré en décembre 2013. Depuis le début du projet, 13 souches ont été analysées. Onze ont été retrouvées dans cinq hôpitaux de la région sociosanitaire (RSS) de Montréal (06) et deux ont été retrouvées dans des hôpitaux à l'extérieur de cette RSS. Elles étaient toutes résistantes à l'imipénème (concentration minimale inhibitrice [CMI]  $\geq$  32 mg/L) et au mérépénème (CMI  $\geq$  16 mg/L). Les gènes suivants ont été identifiés : TEM et OXA-51 (n = 6), TEM, OXA-23 et OXA-51 (n = 2), TEM, OXA-24, OXA-51 (n = 2), OXA-23, OXA-51 (n = 1), OXA-24, OXA-51 (n = 1) et OXA-24, OXA-51 et NDM (n = 1).

#### 2.4.5 RÉSISTANCE AUX ANTITUBERCULEUX

La surveillance en laboratoire de la résistance aux antituberculeux des souches de *Mycobacterium tuberculosis* et *M. africanum* est représentée à l'annexe 7 – Tableau 8. Il illustre le profil annuel de la résistance des souches des nouveaux cas de tuberculose aux antituberculeux majeurs, c'est-à-dire : isoniazide (INH), rifampicine (RMP), éthambutol (EMB) et pyrazinamide (PZA).

Le nombre total des nouveaux cas confirmés de tuberculose en 2013 (n = 201) est resté stable par rapport à l'année 2011 (n = 200) et 2012 (n = 205). Par contre, une augmentation notable des cas de tuberculose confirmés a été enregistrée en 2012 au Nunavik, due à une épidémie déclarée depuis novembre 2011. La proportion de souches résistantes aux antituberculeux majeurs enregistrée au Québec a atteint 8 % en 2013, comparativement à 8,8 % en 2012

et 11 % en 2011. Cette résistance reste principalement associée à la monorésistance à l'INH et à la PZA.

## 2.5 Maladies entériques

### 2.5.1 SALMONELLA

En 2013, le LSPQ a confirmé 1 138 souches de *Salmonella*, 81 % ont été analysées par EGCP permettant la détection de 52 agrégats au Québec et impliquant 23 sérotypes différents. Parmi ces agrégats, 33 impliquaient le Québec et une ou plusieurs autres provinces. Ces agrégats multiprovinciaux sont détectés grâce à la surveillance nationale sur Pulsenet Canada. Les trois sérotypes les plus fréquents demeurent Enteritidis, Heidelberg et Typhimurium. Bien que *S. Typhimurium* diminue depuis le début de la surveillance, son variant monophasique ayant la formule antigénique 4,5,12 :i :- poursuit son émergence passant de 3 % en 2002 à 48 % en 2013 par comparaison à *S. Typhimurium*. D'autre part, on constate que la proportion des sérotypes autres qu'Enteritidis, Heidelberg et Typhimurium poursuit son augmentation et sa diversification en 2013, représentant 47 % du nombre de souches. Alors qu'en 2002, cette population était représentée par 53 sérotypes différents, elle est représentée par 95 sérotypes différents en 2013.

### 2.5.2 LISTERIA MONOCYTOGENES

Le LSPQ a poursuivi sa surveillance de *Listeria monocytogenes* et l'analyse par EGCP des souches humaines ainsi que des souches alimentaires et environnementales reçues du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Trente-neuf souches humaines ont été confirmées et analysées par EGCP, révélant 9 agrégats composés de 2 souches chacun, dont 3 agrégats multiprovinciaux. Le nombre de cas de *L. monocytogenes* au Québec demeure stable. Parmi les 129 souches alimentaires confirmées, 25 appartenaient au pulsovar fréquent P7. Deux cas de correspondance entre profil EGCP humain et alimentaire ont été détectés.

## 2.6 Infections virales

### 2.6.1 INFLUENZA ET VIRUS RESPIRATOIRES

Dans le volet surveillance, le LSPQ poursuit sa collaboration avec les organismes de surveillance de la grippe aux niveaux provincial et fédéral en coordonnant la surveillance de laboratoire à laquelle 46 laboratoires sentinelles du réseau hospitalier québécois participent. Ces laboratoires, présents dans 16 des 18 RSS du Québec communiquent, sur une base hebdomadaire, le nombre de tests positifs et le volume d'échantillons analysés. Les données ainsi recueillies sont compilées puis transmises aux laboratoires participants, aux médecins microbiologistes infectiologues, aux responsables provinciaux de la surveillance de l'influenza, à des intervenants de santé publique (ISP) et aux responsables de la surveillance des virus respiratoires de l'ASPC. Ce réseau permet ainsi de collaborer au programme de la surveillance de l'influenza de l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Les données cumulatives sont publiées dans le périodique « Flash grippe », un bulletin d'information diffusé dans le réseau québécois de la santé par le MSSS et publié sur son site Web.

### 2.6.2 EFFICACITÉ VACCINALE

L'équipe du secteur continue sa participation active au projet de surveillance de l'efficacité vaccinale contre la grippe, de concert avec les laboratoires provinciaux de l'Alberta, de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Manitoba et leur réseau respectif de cliniques médicales sentinelles. Pour la saison 2013-2014, ce groupe de chercheurs a pu déterminer l'efficacité vaccinale et publier les données dès le mois de janvier. Ces données émises tôt dans la saison des virus respiratoires permettent maintenant aux acteurs responsables des programmes de vaccination de mieux peser l'importance de maintenir l'offre vaccinale pour le reste de la saison en cours. De plus, la caractérisation fine par séquençage d'ADN des souches circulantes par rapport aux souches vaccinales réalisées par ce groupe dans le cadre de ce projet de recherche a permis de détecter des problématiques au niveau de la sélection et de la production des vaccins inactivés, contribuant ainsi à l'amélioration des procédés de fabrication à l'échelle mondiale.

### 2.6.3 SURVEILLANCE ENTOMOLOGIQUE DU VNO

L'augmentation considérable du nombre de cas d'infection au VNO détectés pendant les saisons estivales 2011 et 2012 dans la province a incité les acteurs impliqués dans la surveillance à revisiter certains volets. À cet effet, la surveillance entomologique du VNO a été réactivée dans plusieurs régions du Québec. Le LSPQ, qui avait été initialement mandaté pour effectuer les épreuves de laboratoire de détection du VNO dans les populations de moustiques durant la période de surveillance active (de 2003 à 2006), a été mandaté par la DGSP pour reprendre les épreuves analytiques pendant les saisons 2013 et 2014. Un des objectifs visés par la reprise du volet surveillance entomologique dans la province est de mesurer les impacts de l'épandage de larvicides sur l'apparition des premiers moustiques infectés à chaque nouvelle saison estivale.

### 2.6.4 INFECTION PAR LE VIH

Le Programme de surveillance de l'infection par le VIH au Québec (PSI-VIH) a été établi en 2002 et est mené conjointement avec l'Unité ITSS de la Direction des risques biologiques et santé au travail (DRBST) de l'INSPQ.

Les intervenantes de santé publique (ISP) procèdent à la collecte des informations épidémiologiques pour les cas d'infection par le VIH lors d'un entretien téléphonique auprès des professionnels de la santé ayant prescrit l'analyse.

- L'ajout de la déclaration des cas sans NAM en avril 2012 a permis d'observer cette année une diminution de 20 % à 6 % du nombre de spécimens « impossible à déclarer » et ainsi de mieux représenter les populations de personnes vivant avec le VIH et n'ayant pas de NAM au Québec dans le programme de surveillance.
- La transmission de la date du premier test positif du système de gestion informationnel du LSPQ à l'ISP a permis de préciser les données quant à l'historique de tests antérieurs positifs.
- Depuis septembre 2013, la charge virale VIH (en copies/ml) et le décompte lymphocytaire des CD4 (en cellules/microlitre) ont été ajoutées à la collecte épidémiologique afin de bonifier les données du PSI-VIH.

Le [rapport annuel](#) du Programme de surveillance de l'infection par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) au Québec des cas cumulatifs 2002-2013 a été publié.

## 2.7 Surveillance internationale circumpolaire

Depuis 1999, le LSPQ participe à une surveillance internationale circumpolaire des infections invasives qui touchent les populations des pays du cercle polaire (États-Unis, Canada, Groenland, Islande, Finlande, Norvège et Suède). Ce programme, initié par l'*Arctic Investigation Program* des CDC d'Anchorage en Alaska, vise la surveillance des microorganismes suivants isolés de sites normalement stériles : *H. influenzae*, *N. meningitidis*, *S. pneumoniae*, *S. pyogenes* (streptocoque du groupe A) et *S. agalactiae* (streptocoque du groupe B). Dans le cadre de cette surveillance, les souches des patients habitant les RSS 17 (Nunavik) et 18 (Terres-Cries-de-la-Baie-James) sont acheminées au LNM pour caractérisation. Le nombre de souches reçues dans le cadre de cette surveillance internationale reste faible. Le LSPQ participe également au programme international d'épreuves de la compétence pour le sérotypage et la sensibilité aux antibiotiques des souches de *S. pneumoniae*.

## 3 Programmes d'assurance qualité

### 3.1 Gestion de la qualité

La vision organisationnelle du LSPQ est celle d'un laboratoire de santé publique compétitif qui procure des services de qualité, innovateurs et à la fine pointe technologique qui contribuent à améliorer la santé de la population du Québec. Afin d'appuyer cette mission, les différents processus répondent à des normes internationales :

#### 3.1.1 ISO 9001:2008

- Délivrance de permis d'opération en biologie médicale
- Service de contrôle externe de la qualité
- Surveillance de l'infection par le VIH au Québec

- Radioprotection

### 3.1.2 ISO 15189:2007

#### Microbiologie

- Bactériologie
- Mycobactériologie
- Sérodiagnostic
- Mycologie
- Parasitologie
- Virologie

### 3.1.3 ISO 17025:2005

#### Physico-chimie

- Eau pour systèmes de dialyse et de purification
- Produits chimiques

## 3.2 Contrôle externe de la qualité en biologie médicale

---

### 3.2.1 MICROBIOLOGIE

#### Programme d'activités du comité d'assurance qualité en microbiologie médicale

Le LSPQ a le mandat d'offrir des programmes de contrôle externe de la qualité (CEQ) en biologie médicale, notamment en microbiologie. Il est appuyé dans sa démarche par le comité d'assurance qualité en microbiologie médicale composé de médecins microbiologistes infectiologues, de professionnels et de technologues médicaux œuvrant dans le réseau de la santé du Québec. Le programme d'assurance qualité s'intéresse aux composantes préanalytiques, analytiques et postanalytiques des épreuves de laboratoire. Les objectifs du programme sont d'évaluer la qualité des analyses, d'apprécier la qualité des pratiques de laboratoire, de contribuer à la mise en application de bonnes pratiques et d'encourager l'application de méthodes approuvées. Le comité d'assurance qualité établit les objectifs annuels et choisit les échantillons appropriés pour les atteindre. Ils analysent les résultats, révisent les rapports et apportent les recommandations pertinentes.

Le programme d'assurance qualité en microbiologie a proposé des contrôles de qualité dans cinq disciplines de la microbiologie en 2013-2014 en augmentant significativement le nombre de contrôles envoyés. Le comité a élaboré trois nouveaux contrôles en sérologie (HTLV I/II, mononucléose et rougeole) en plus d'offrir onze contrôles récurrents pour un total de quatorze contrôles offerts. Une évaluation de la coloration des frottis a également été réalisée en parasitologie sanguine cette année, en plus de l'identification de parasites et du taux de parasitémie.

Le rapport annuel des activités scientifiques 2013 du comité d'assurance qualité en microbiologie médicale présente les résultats de ces contrôles. Le nombre de laboratoires visés varie selon les disciplines (de 2 à 99 laboratoires) avec un excellent taux de participation se situant entre 92 % et 100 %. Lors de l'émission des rapports pour chacun des contrôles, le comité rappelle aux laboratoires qu'il est obligatoire de participer au contrôle externe de la qualité depuis 2010 et qu'une erreur majeure peut être attribuée aux laboratoires qui ne participent pas. La performance des laboratoires aux contrôles HTLV I/II, rougeole, VIH et hépatite C TAAN est excellente (100 %) tandis que la performance de tous les autres contrôles est très bonne (> 74 %). En bactériologie, l'envoi d'une souche de *Salmonella* sp. a permis d'informer les laboratoires des nouveaux critères d'interprétation des épreuves de sensibilité aux antibiotiques des *Salmonella* sp. pour la ciprofloxacine émis par le CLSI en 2013. Lors d'un contrôle de mycologie, un *Cryptococcus gattii*, une espèce rarement isolée au Québec mais récemment établie sur la côte ouest de l'Amérique du Nord, a été soumise pour identification afin d'évaluer si les laboratoires du réseau de la santé du Québec étaient en mesure de l'identifier. L'évaluation de la coloration des frottis lors du contrôle de parasitologie sanguine a révélé l'utilisation d'une coloration non optimale par certains laboratoires participants diminuant ainsi la performance.

En sérologie, une excellente performance des laboratoires a été observée pour les trois nouveaux contrôles soit HTLV I/II, mononucléose et rougeole (100 %, 99 % et 100 % respectivement). En virologie, les résultats obtenus lors du contrôle de détection des virus de l'influenza ont validé la pertinence d'effectuer un suivi de la performance des méthodes commerciales de détection des virus de l'influenza par TAAN

introduite très récemment dans les algorithmes analytiques des laboratoires de microbiologie au Québec (voir annexe 8 – Figure 2).

### 3.2.2 BIOCHIMIE – CONTRÔLE EXTERNE

Le LSPQ offre un programme de contrôle externe de la qualité en biochimie avec l'aide d'un Comité composé de médecins biochimistes, biochimistes cliniques et représentante de l'Ordre professionnel des technologues médicaux du Québec (OPTMQ). Le Comité définit les orientations et les objectifs du programme, à savoir :

- répondre au mandat ministériel de protection du public en regard de la qualité des analyses offertes dans les laboratoires;
- assister les laboratoires dans l'implantation d'une réglementation (agrément) exigeant la mise en place d'un programme de contrôle externe de qualité pour les analyses offertes dans leur laboratoire;
- établir de façon objective des règles d'évaluation de la conformité et de la performance analytique capables de détecter des écarts aux normes de qualité reconnues, tout en maintenant les taux de fausses alertes à un niveau acceptable;
- offrir aux laboratoires une assistance en matière de contrôle de la qualité.

Le Bureau de contrôle de qualité (BCQ) assure la gestion du programme. Le LSPQ obtient d'un fournisseur externe l'approvisionnement en matériel de contrôle et le traitement primaire des données. Le programme de contrôle externe de la qualité en biochimie s'inscrit dans un mandat de supervision de la qualité des services de laboratoires. Pour y répondre, le Comité a défini deux objectifs d'évaluation : la conformité des résultats et la performance des constituants.

En 2012, 146 laboratoires ont transmis électroniquement 85 161 résultats associés à 137 constituants. Ceux-ci sont répartis dans divers sous-programmes tels la biochimie générale, la chimie spéciale, la chimie urinaire, l'endocrinologie, l'hémoglobine glyquée, les lipides, les marqueurs cardiaques dans le plasma et le sérum, les marqueurs tumoraux, les médicaments, le sédiment urinaire, le

dépistage des drogues et la troponine/myoglobine dans le plasma et le sérum.

Le Programme d'assurance qualité en biochimie produit différents types d'évaluation :

- Rapport d'évaluation de la conformité des résultats  
Ce rapport est la pierre angulaire du programme. Il présente, pour chaque résultat soumis, une évaluation de la conformité analytique. Le Comité définit les principes de base du modèle d'évaluation, soit l'utilisation des groupes de pairs pour la définition des valeurs cibles et les limites de tolérance établies à partir des critères CLIA et CAP. Le fournisseur de services Oneworld Accuracy (HealthMetrx) met en application ce modèle dans la production du rapport. Le BCQ analyse les statistiques de groupes et les évaluations individuelles et assure auprès du participant un mécanisme de suivi des alertes.
- Rapport de synthèse d'évaluation de la Performance des constituants  
Ce rapport « Bilan individuel de Performance » vise à offrir aux laboratoires un résumé de la qualité des résultats sur 12 mois, correspondant aux trois derniers envois. Cette évaluation vise à conscientiser les participants quant à la nécessité de faire un suivi adéquat pour toute analyse dont l'évaluation est « insatisfaisante ».

Une politique d'intervention du Comité, en cas de problématique majeure dans les laboratoires, ou pour justifier une non-participation est appliquée depuis 2008. Cette politique vise à assurer un suivi auprès des laboratoires déviants afin d'attester de la qualité des analyses pour la sécurité du public. Le [rapport annuel](#) d'activités scientifiques 2013 du Comité d'assurance qualité en biochimie est accessible sur le site Internet de l'INSPQ.

Dans le cadre d'un forum délibératif organisé par l'INSPQ sur les enjeux liés au diagnostic et à la prise en charge des enfants atteints de fibrose kystique, une diversité de pratiques a été signalée en lien entre autres, avec le test à la sueur<sup>6</sup>. Face à cet élément, le LSPQ a sollicité l'aide du comité d'assurance qualité en biochimie pour dresser le portrait de l'offre de service de ce test dans les laboratoires québécois. En 2012, à la demande du LSPQ, le Comité a préparé un sondage

pour évaluer la méthode de collecte et d'analyse du test à la sueur. Un rapport a été préparé et distribué durant l'année en cours.

### 3.2.3 BIOCHIMIE- CONTRÔLE INTERNE

Au cours de l'année précédente, le LSPQ avait constitué un comité directeur composé d'un représentant des organisations suivantes : Collège des médecins du Québec, Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec, Ordre des chimistes du Québec, Société québécoise de biologie clinique et du LSPQ. Un représentant du BCQ en biochimie participe aux activités à titre de membre non votant. Le mandat du comité consiste à :

- déterminer les besoins en contrôle interne de qualité (CIQ) pour les analyses effectuées par les laboratoires de biochimie clinique du Québec;
- établir les critères scientifiques du cahier de charges en prévision de l'appel d'offres pour l'approvisionnement en contrôles internes;
- recevoir et évaluer les données relatives aux CIQ pour en évaluer la qualité.
- élaborer des critères de qualité à partir de la banque de données;
- soutenir au besoin, les laboratoires en lien avec leurs préoccupations concernant les CIQ et leurs résultats;
- préparer le rapport annuel des activités du comité.

### 3.2.4 PATHOLOGIE

Le LSPQ assure la gestion d'un programme de CEQ en pathologie. Comme pour ses autres programmes de CEQ, le contenu scientifique est élaboré par un Comité d'assurance qualité formé par des pathologistes, des technologistes médicaux et un scientifique œuvrant dans un laboratoire de pathologie du réseau. Les activités sélectionnées par les membres du comité ont ciblé cette année l'interprétation de frottis cytologiques gynécologiques et non gynécologiques, l'évaluation de techniques de colorations histologiques et immunohistochimiques, l'interprétation d'analyses immunohistochimiques et de tests moléculaires incluant les marqueurs de cancer du sein. Une activité de développement professionnel continu a aussi été proposée aux pathologistes sur une base volontaire.

Deux fournisseurs externes, l'Institute for Quality Management in Healthcare, distributeur des produits du Quality Management Program-Laboratory Services et le College of American Pathologists (CAP), ont assuré l'approvisionnement en matériel d'essais d'aptitude. Les résultats sont fournis aux participants de même qu'au LSPQ qui procède à leur analyse.

Le [rapport annuel](#) des activités du programme souligne l'excellence des résultats obtenus aux 25 essais d'aptitude ciblant l'interprétation d'analyses immunohistochimiques et les tests moléculaires. Entre autres, mentionnons le taux de résultats conformes pour les marqueurs mammaires HER2 (100 %) et ER/PR (99 %) sur un total de 3 443 réponses notées. Le volet *histologie* du programme a affiché des moyennes de scores acceptables pour toutes les colorations histologiques et immunohistochimiques examinées. Une légère augmentation du nombre de résultats sous-optimaux a toutefois été observée pour les colorations histologiques répétées cette année. Le taux de participation aux différents essais d'aptitudes a varié de 95 à 100 %. L'activité de formation continue offerte sur une base volontaire aux pathologistes a généré un taux de participation moyen de 60 % aux quatre envois de lames. Le [rapport annuel](#) des activités est disponible sur le site internet de l'INSPQ.

## 3.3 Biologie médicale

Le secteur Biologie médicale a la responsabilité de traiter les demandes annuelles d'émission ou de renouvellement de permis d'opération de laboratoires privés de biologie médicale pour en recommander ou non l'émission au MSSS. Un permis est requis pour quatre domaines d'opérations du laboratoire : l'anatomopathologie, la biochimie, l'hématologie et la microbiologie.

Le LSPQ vérifie la conformité des laboratoires aux exigences réglementaires en étudiant les dossiers soumis et en effectuant une inspection de chacun d'eux. Cette inspection est effectuée tous les trois ans ou lors d'un déménagement, de l'addition d'un nouveau domaine d'opérations, d'une plainte ou d'une dénonciation la justifiant. En 2013-2014, le nombre de permis émis pour des laboratoires de biologie médicale hors établissement apparaît à l'annexe 9 – Tableau 9.

Le LSPQ fait appel, pour l'accompagner lors des inspections, aux experts des ordres professionnels impliqués dans les différentes disciplines de la biologie médicale.

### 3.4 Radioprotection

Le LSPQ a pour mandat d'étudier les demandes d'émission et de renouvellement de permis d'opération pour les installations radiologiques hors établissements et d'en recommander ou non l'émission au MSSS. L'analyse est effectuée en fonction des exigences de la Loi sur les laboratoires médicaux, la conservation des organes, des tissus, des gamètes et des embryons et la disposition des cadavres. À l'occasion, il procède à l'inspection d'installations radiologiques, mais il reçoit et analyse surtout les rapports de vérification des installations radiologiques effectuées par des physiciens selon les fréquences précisées par règlement. Au besoin, des corrections sont exigées et les suivis des preuves de correction sont effectués. Pour l'année 2013, près de 2 800 permis ont été émis pour des cliniques dentaires, de chiropraxie, de podiatrie et des laboratoires d'imagerie médicale (LIM).

Le LSPQ est également mandaté pour certifier les unités de mammographie dans le cadre du PQDCS. Ce programme de qualité se base sur les exigences suivantes :

- Programme d'agrément en mammographie de l'Association canadienne des radiologistes;
- formation des intervenants;
- étude des rapports de vérification de l'unité par un physicien indépendant en fonction des critères de qualité du Manuel du physicien.

Depuis 5 ans, les centres PQDCS (118) ont complété la transformation de leurs unités de mammographie vers la technologie en mode numérique (148), à l'exception d'une seule opérant encore en mode classique sur film. La tendance cette l'année est la montée de la technologie numérique en mode radiographie à capture directe (49) (*Direct Radiography, DR*) par rapport à la radiographie sur plaques photostimulables (*Computed radiography, CR*) (99), lorsque comparée aux années antérieures.

À la demande du MSSS, le LSPQ a procédé à une évaluation des scores de qualité des images de références des unités certifiées dans le cadre du PQDCS pour comparer les différentes technologies en mode numériques par rapport au film-écran. Une publication ontarienne avait rapporté un taux de détection du cancer du sein inférieur avec la technologie numérique de type CR par rapport à la technologie de type DR et au film-écran. Cette analyse a démontré que les technologies numériques ne sont pas toutes équivalentes lorsqu'on mesure leurs indices de performance en fonction des scores de qualité, mais les scores exigés sont atteints pas tous. Les données saisies dans le cadre de la certification PQDCS comptabilisent entre autres, les types d'équipements par centre, leur date de fabrication et d'entrée en fonction. Ces données ont permis à une équipe de l'INSPQ de procéder à l'étude des taux de détection du cancer du sein en fonction du type d'unité de mammographie utilisée. Le [rapport annuel](#) des activités est disponible sur le site internet de l'INSPQ.

## 4 Urgences ou menaces infectieuses

### 4.1 *Salmonella* Dublin multirésistant

Le LSPQ a mis en évidence une émergence préoccupante de *Salmonella* du sérotype Dublin résistantes à plusieurs classes d'antibiotiques. Depuis 2011, 22 souches ont été identifiées dont 74 % ont été isolées du sang et 30 % sont multi-résistantes. Ce sérotype rarement isolé chez les humains a déjà causé des éclosions en Europe et aux États-Unis associées à la consommation de lait cru. De son côté, le MAPAQ a signalé l'émergence de cette souche multi-résistante chez des bovins au Québec. *Salmonella* Dublin est un sérotype adapté aux bovins pouvant causer des infections sévères chez ces animaux. En raison de la clonalité apparente de ce sérotype, l'analyse EGCP n'a pu être utilisée pour l'investigation du lien génétique entre les souches humaines et alimentaires. Cependant, l'analyse et la comparaison des génomes complets de ces souches nous a permis de démontrer un lien génétique entre ces souches, un lien qui doit être confirmé par les investigations épidémiologiques.

## 4.2 *E. coli* O157 : éclosion reliée au tartare

---

En décembre 2013, 4 cas d'infections à *E. coli* O157:H7 pulsovar 1055, lysotype 4 associés à la consommation du tartare ont été identifiés. Un cinquième cas présentant un syndrome hémolytique urémique a également été associé à cette éclosion, mais présentait des selles négatives à *E. coli* O157:H7. Deux autres cas reliés à cette éclosion ont été identifiés en Ontario et en Colombie-Britannique. Le profil génétique de cette souche est nouveau au Québec et au Canada. Il est à noter que le nombre d'infections à *E. coli* O157:H7 continue à baisser au Québec et ailleurs au Canada. Le nombre de souches reçues dans le cadre du programme de surveillance est passé de plus de 400 en 2002 à 63 en 2013. La vigie de laboratoire, les enquêtes et investigations, l'amélioration des processus de sécurité alimentaire ainsi que l'éducation et les informations destinées au consommateur pourraient être des facteurs ayant contribué à cette baisse.

## 4.3 *Shigella* non sensible à l'azithromycine

---

Le LSPQ a confirmé l'émergence de souches de *Shigella* non sensibles à l'azithromycine. Sur les 49 souches de *Shigella* testées, 20 sont non sensibles à l'azithromycine avec présence confirmée du gène *mphA* conférant cette résistance. Parmi ces souches, 14 appartiennent à l'espèce *S. flexneri* 3a et 6 à l'espèce *S. sonnei*. Ces souches ont été reliées à la communauté HARSAH, lien confirmé par l'analyse EGCP. Bien que l'utilisation de l'azithromycine ne soit pas encore recommandée, elle constitue le traitement alternatif en présence de souches multi-résistantes de *Shigella*. Plus préoccupant, cette résistance portée sur plasmide peut être transférée entre souches et espèces, facilitant ainsi la dissémination de cette résistance. En effet, des tests de transformation conduits au LSPQ ont permis d'obtenir des souches de *E. coli* non sensibles à l'azithromycine après transfert des plasmides de souches de *Shigella* vers *E. coli*.

## 4.4 Émergence des sapovirus au Québec

---

Les sapovirus appartiennent à la famille des *Caliciviridae* et peuvent provoquer des gastroentérites chez les humains. Depuis janvier 2011, la recherche

des sapovirus par détection d'acides nucléiques a été intégrée à l'algorithme analytique du LSPQ pour l'investigation d'éclosions de gastroentérites d'allure virale (nosocomiale ou en communauté). Bien que les norovirus du groupe GII demeurent le principal agent étiologique détecté dans les cas de gastroentérites d'allure virale, une forte augmentation de la proportion de spécimens positifs pour les sapovirus a été observée dans les premiers mois de l'année 2014. Ainsi, les sapovirus ont été identifiés dans 20,62 % des cas positifs détectés pendant le 1<sup>er</sup> trimestre de 2014, alors qu'ils ne représentaient que 3,27 % des cas positifs répertoriés à la même période l'année précédente. Le LSPQ poursuit sa surveillance des sapovirus afin de mieux comprendre leurs caractéristiques épidémiologiques au Québec.

## 4.5 Autres investigations

---

Au cours de l'année, 732 souches d'entérocoques résistant à la vancomycine (ERV) (708 *E. faecium* et 24 *E. faecalis*) provenant de 50 hôpitaux québécois ont été analysées par EGCP, soit une augmentation de 48,5 % par rapport à 2012-2013. Cent-quatorze (114) pulsovars différents ont été identifiés, soit 15 de plus que l'année précédente. De ce nombre, 67 pulsovars uniques ont été déterminés comparativement à 60 l'année précédente. Les pulsovars les plus fréquemment retrouvés en 2012-2013 sont IH (25 %), ID (18 %), DS (9 %), GL (7 %), KO (5 %), et II (4 %).

Soixante-douze (72) souches de *C. difficile* ont été isolées à partir de spécimens fécaux et caractérisées par EGCP en soutien à l'investigation d'éclosions nosocomiales dans 14 centres hospitaliers.

Enfin, des investigations pour des éclosions de *S. aureus*, de SARM, de *Legionella pneumophila*, d'*Enterobacter cloacae*, de *Staphylococcus epidermidis*, de Streptocoque du groupe A, de *Stenotrophomonas maltophilia*, de *Propionibacterium acnes*, de *Bacillus cereus* et d'*Acinetobacter baumannii* multirésistant ont été effectuées au courant de l'année 2013-2014.

## 5 Biosécurité

### 5.1 Laboratoire de niveau de confinement 3

Le LSPQ a maintenu en 2013-2014 son accréditation par le Bureau de la sécurité des laboratoires de l'ASPC pour ses installations de niveau de confinement 3 (NC3). Cette accréditation atteste que les installations de NC3 du LSPQ rencontrent les plus hautes normes de sûreté et de sécurité pour la manipulation d'agents anthropopathogènes de groupe de risque 3 (GR3). Le LSPQ offre aussi un service-conseil pour les hôpitaux du Québec concernant l'organisation ou le réaménagement des laboratoires de NC 3 ou de NC 2 avec exigences physiques et opérationnelles additionnelles.

Depuis avril 2011, le LSPQ est membre du réseau des officiers en biosécurité (Biosafety Officers Network – BSON) créé par le Réseau canadien des laboratoires de santé publique et l'Agence de santé publique du Canada (ASPC). La mission du réseau est de fournir le leadership et une expertise touchant les aspects de biosécurité du système de santé publique, de développer de meilleures pratiques de laboratoire et d'assurer la surveillance, la détection précoce et la réponse aux événements reliés aux maladies infectieuses.

### 5.2 Bioterrorisme

Au Québec, l'investigation des colis suspects acheminés par les services policiers du Service de police de la ville de Montréal (SPVM) et de la Sûreté du Québec (SQ) est assurée par le secteur de l'identification bactérienne du LSPQ. Le laboratoire est actuellement membre du réseau Laboratory Response Network (LRN). Ce dernier permet à ses membres de bénéficier de l'expertise, de réactifs et des formations offertes par le LNM et les Centers for Disease Control (CDC). Les pathogènes recherchés sont *Bacillus anthracis*, *Brucella* sp., *Francisella tularensi*, *Yersinia pestis*, *Burkholderia mallei* et *pseudomallei*. Des résultats préliminaires par PCR en temps réel sont communiqués 4 h après la réception du colis. La confirmation de ces résultats préliminaires repose toutefois sur l'isolement de l'agent à partir de la

substance suspecte et sur son identification subséquente par caractérisation conventionnelle.

Pour la période 2013-2014, le LSPQ a analysé 2 colis suspects provenant de la sûreté du Québec et 1 colis provenant du SPVM. De plus, notre expertise a été mise à profit pour l'analyse d'une poudre d'héroïne soupçonnée d'être responsable d'un nombre d'infections humaines au Québec. Tous ces colis et échantillons se sont avérés négatifs pour les agents de bioterrorisme recherchés.

### 5.3 Comité institutionnel de sécurité et sûreté du LSPQ

Le Comité institutionnel de sécurité et sûreté du LSPQ (CISSL) a pour mandat le respect des lois, règlements et normes entourant les questions de sûreté et de sécurité en lien avec les activités de laboratoire au LSPQ. Il développe et offre un programme de formation pour le personnel, procède à l'analyse de risques pour réduire ceux associés au travail en laboratoire.

Cette année, le CISSL s'est aussi affairé au perfectionnement du programme de biosécurité en place au LSPQ en prévision des nouvelles « Normes et lignes directrices canadiennes sur la biosécurité » du Gouvernement du Canada. Le LSPQ a maintenu son apport au niveau national en participant au BSON du Réseau des laboratoires de santé publique du Canada (RLSPC) et s'est impliqué activement dans la révision du nouveau Règlement sur les agents pathogènes humains et toxines (RAPHT) et des normes de biosécurité qui entreront bientôt en vigueur.

À l'interne, des initiatives pour améliorer la sécurité en laboratoire ont été mises en place, entre autres par le lancement d'un site sur l'intranet de l'Institut portant sur la sécurité en laboratoire (<http://intranet.inspq.qc.ca/EspacesScientifiques/LSPQ/SecuriteLabo/Pages/default.aspx>) où sont colligées les présentations données lors des assemblées générales et des formations du CISSL. Ce site facilitera la diffusion de l'information visant la sécurité de laboratoire au LSPQ; les procédures de laboratoire et les personnes ressources en sécurité s'y retrouvent.

## 6 Recherche et développement

Cette année encore, le LSPQ se démarque par rapport aux trois points d'action qui caractérisent le plan stratégique 2014-2019 de l'INSPQ et qui mettent l'emphase sur : le « leadership d'influence », « l'expertise pleinement exploitée » et « l'amélioration continue de la performance ».

En ce qui concerne le leadership, outre la nomination au titre de Chercheuse Nationale et de Professeure titulaire de l'Université de Montréal de la directrice du LSPQ, la relève scientifique compte un nouveau chercheur d'établissement établissant ainsi à 11 le nombre de chercheurs d'établissement au LSPQ. Par ailleurs, la vitalité de son infrastructure opérationnelle de recherche a permis d'accueillir sept étudiants gradués (6 à la maîtrise et 1 au doctorat).

Toute cette expertise a permis de multiplier par 1.3 et par 2.2 le nombre de nouvelles publications et de demandes de fonds acceptées en plus d'accroître et consolider le réseau de collaboration national et international, améliorant ainsi de façon significative la performance de recherche du LSPQ.

Enfin cette année aura été marquée par le lancement de l'Observatoire d'Épidémiologie moléculaire.

### 6.1 Lancement de l'observatoire d'épidémiologie moléculaire

Ce projet rassembleur et innovant vise le développement et l'intégration de nouvelles approches de génomique aux méthodes standards existantes afin de mieux comprendre les paramètres modulant la pathogénicité des microorganismes courants et émergents d'importance médicale.

### 6.2 Financement des projets de recherche

Parmi les demandes de fonds soumises dans le cadre de cette année, 13 ont été subventionnées. Parmi elles, une\* a bénéficié de l'effet levier apporté par un des 3 fonds de démarrage obtenu par le LSPQ à ce jour. Ces nouveaux projets s'inscrivent dans des domaines aussi variés que la génomique des agents pathogènes,

l'épidémiologie moléculaire, la surveillance et la prévalence des maladies infectieuses.

#### Génomique :

- **Genomics R&D Initiative** : *Single Nucleotide Variant subtyping of Salmonella Enteritidis and Salmonella Heidelberg*
- **Genomics R&D Initiative** : *Whole genome sequencing of Neisseria meningitidis and its application to surveillance and understanding invasive meningococcal disease molecular epidemiology dynamics*
- **Genomics R&D Initiative** : *Country-wide application of mass-spectrometry-based H antigen typing (MS-H) for E. coli and Salmonella*
- **Genomics R&D Initiative** : *The use of whole genome sequence analysis to support healthcare-associated outbreaks of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae*
- **Fonds de démarrage INSPQ** : Séquençage complet du génome des souches d'entérobactéries multirésistantes impliquées dans des éclosions nosocomiales
- **Food safety research program Ontario** : *Validation of a highly discriminatory molecular subtyping tool for Salmonella Enteritidis based on a single nucleotide polymorphism-polymerase chain reaction (SNP-PCR)*

#### Diagnostic et épidémiologie moléculaire :

- **PFIZER\*** : *Nonsporulating molds in clinical microbiology laboratories: Are we missing pathogens?*
- **PFIZER** : Projet d'évaluation de la faisabilité et de la pertinence d'un programme de surveillance élargi des souches invasives de *S. pneumoniae* au Québec
- **Fonds de partenariat pour un Québec innovant et en santé** : Diagnostic moléculaire rapide pour le contrôle des infections acquises à l'hôpital et/ou multirésistantes
- **PFIZER** : Étude des facteurs de risques et de la réponse aux traitements des nouveaux-nés en soin intensif présentant une résistance hétérogène à la vancomycine

- **Fonds de démarrage INSPQ** : Nouvelles approches moléculaires pour le suivi épidémiologique et le diagnostic des mycoses endémiques au Québec
- **INAF** : Améliorer la traçabilité des pathogènes causant des toxi-infections alimentaires

#### Prévalence :

- **MSSS** : Étude de prévalence du VIH et du VHC chez les personnes incarcérées dans les établissements provinciaux au Québec

### 6.3 Publications dans des revues dotées de comités de pairs

Pour cette même période, 30 manuscrits ont été publiés dans des journaux dotés de comités de pairs, soit une augmentation de 32 % par rapport à l'année précédente. Ce établit le facteur d'impact moyen à 4,5 (voir annexe 10).

### 6.4 Communications scientifiques

En termes de rayonnement, les scientifiques du LSPQ ont participé à 41 communications scientifiques (voir annexe 11), à 24 conférences internationales et 17 conférences nationales incluant : AMMI Canada-CACMID, l'*Annual Clinical Virology Symposium*, American Society for Microbiology - Molecular and Cellular Biology, AMMIQ, *International Symposium on Pneumococci & Pneumococcal Diseases*, American Academy of Dermatology, conférence canadienne en immunisation, *AIDS Vaccine Conference*, *General Meeting - American Society for Microbiology*, *Annual Meeting of the American Society of Parasitologists*, *Annual Quebec Molecular Parasitology Meeting*, *Annual Canadian Conférence on HIV/AIDS*, *European Society for Paediatric Infectious Diseases Meeting*, *Interscience Conference on Antimicrobial Agents & Chemotherapy*, *Options for the Control of Influenza VIII Conference*, Infectious Diseases Society of America, International Society for Sexually Transmitted Diseases Research, *International Conference on Legionella 2013*, la conférence annuelle de l'OPTMQ.

### 6.5 Rapports, présentations et participation à titre d'experts

La liste des rapports, des présentations à des ateliers, colloques ou séminaires de même que les participations à des réunions à titre d'experts apparaît aux annexes 12, 13 et 14.

## 7 Transfert de connaissance

### 7.1 Participation à des groupes de travail et comités

La liste des groupes de travail auxquels participe le personnel du LSPQ apparaît à l'annexe 15.

### 7.2 Nomination/épanouissement personnel

Un onzième scientifique a été promu chercheur d'établissement. Ce même scientifique a obtenu une bourse d'études postdoctorales du fonds de la recherche du Québec en Santé.

### 7.3 Encadrement d'étudiants et de stagiaires

Un an après la mise en place de son infrastructure de recherche, le LSPQ accueillait ses premiers étudiants : 5 étudiants à la maîtrise de l'université McGill, 1 étudiante au doctorat de l'université Mira Béjaia (Algérie) et une étudiante à la maîtrise de l'Université de Lille (France). Leurs travaux de recherche portaient sur les sujets suivants :

- développement et évaluation de tests d'avidité IgG pour identifier les infections à VIH récentes;
- mécanisme(s) moléculaire(s) de la résistance aux médicaments antituberculeux: une étude rétrospective de souches de *Mycobacterium tuberculosis* isolées au cours des 10 dernières années;
- recherche de nouveaux mécanismes de résistance aux antibiotiques chez les bactéries à GRAM négatif isolées des effluents hospitaliers;
- annotation du génome d'*E. coli* impliqué dans un cas mortel de fasciite nécrosante;

- typage moléculaire de salmonelle Heidelberg;
- conception et validation d'un prototype de puce à ADN pour la détection de gènes de résistance aux antibiotiques;
- typage MLST des souches d'*Histoplasma* de la collection du LSPQ (1990-2012).

Co-supervision d'une étudiante à la maîtrise de l'Université McGill dont le projet porte sur : *Coagulase-negative staphylococci (CoNS) central line associated bloodstream infections (CLABSIs): Epidemiological risk factors and genetic factors leading to heterogeneous resistance to vancomycin.*

La présence d'un stagiaire à la maîtrise en santé communautaire supervisé par le médecin-conseil a fourni l'opportunité d'évaluer la labovigilance générale exercée par le LSPQ par le truchement du bulletin STATLABO (statistiques d'analyses de laboratoire), publié depuis plus de 10 ans; cette évaluation a permis d'apporter certains ajustements à ce bulletin et d'anticiper les changements associés à l'utilisation de logiciels d'analyse des données plus modernes.

Co supervision d'un stagiaire du Programme canadien d'épidémiologie de terrain (PCET) de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) jusqu'en mai 2013.

## 8 Formation et enseignement

### 8.1 Cours et formations

La liste des formations données au cours de l'année apparaît à l'annexe 16. Les formations théoriques et pratiques dispensées pour l'identification des parasites intestinaux et des champignons d'importance médicale demeurent toujours en demande constante.

La participation du médecin-conseil aux activités d'amélioration des compétences des intervenants du réseau de la santé publique et en prévention et contrôle des infections en épidémiologie de terrain et en gestion d'éclosions depuis quelques années s'est maintenue. Un cumul de près d'une centaine d'apprenants ont suivi jusqu'à maintenant cette formation accréditée par l'École de santé publique de l'Université de Montréal (ESPUM) et organisée annuellement par le Groupe d'épidémiologie de terrain (GEPITER) de l'INSPQ (cours MSO 6353 et 6150). Il a également participé au

développement d'un cours en ligne sur l'épidémiologie des infections (MSO 6023) de l'ESPUM et du GEPITER, ainsi qu'à la création d'un groupe de discussion sur l'épidémiologie et les biostatistiques appliquée d'une communauté de pratique en épidémiologie de terrain, nouvellement créée par le GEPITER en collaboration avec l'ASPC). Il a contribué au PCET de l'ASPC, par sa participation au cours Épidémiologie en action et la co-supervision d'un stagiaire du PCET posté à l'INSPQ.

## 9 Activités de rayonnement

### 9.1 Bulletin mensuel périodique

STATLABO. Statistiques d'analyses du LSPQ. **Dion R, Bekal S, Lévesque S, Domingo MC et collab.** (<http://www.inspq.qc.ca/bulletin/STATLABO/>).

### 9.2 Documents

#### 9.2.1 AVIS SCIENTIFIQUE

Ferrouillet C, Fortin A, Milord F, Serhir B, **Thivierge K**, Ravel A, **Tremblay C**. Proposition d'un programme de surveillance intégré de la maladie de Lyme et des autres maladies transmises par la tique *Ixodes scapularis* au Québec. ISBN 978-2-550-70546-8. Février 2014.



[www.inspq.qc.ca](http://www.inspq.qc.ca)