

# RMTC

## RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

### INFECTIONS ÉMERGENTES



#### Surveillance

Maladie de Lyme au Canada, de 2009 à 2015	219
Blastomycose en Ontario, de 2006 à 2015	226

#### Commentaire

Facteurs à l'origine des infections émergentes	232
--	-----

#### Cadre fédéral

Maladie de Lyme au Canada	239
---------------------------	-----



# RMTC

## RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Le *Relevé des maladies transmissibles au Canada* (RMTC) est un journal scientifique bilingue révisé par les pairs et en accès libre en ligne publié par l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC). Il fournit de l'information opportune et pratique sur les maladies infectieuses aux cliniciens, aux professionnels de la santé publique et aux responsables des politiques qui éclaire les politiques, le développement des programmes et les pratiques.

### Bureau de la rédaction

#### Rédactrice scientifique en chef

Patricia Huston, M.D., M.S.P.

#### Consultante en statistique

Dena Schanzer, M. Sc., P.Stat.

#### Gestionnaire de la rédaction

Toju Ogunremi, B. Sc., M. Sc.

#### Responsable de la production

Wendy Patterson

#### Assistant à la rédaction

Jacob Amar

#### Réviseures

Joanna Odrowaz

Laura Stewart-Davis (Equasion Consulting)

### Comité de rédaction du RMTC

Michel Deilgat, C.D., M.D., M.A.P., CCPE

Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique  
Agence de la santé publique du Canada

Sarah Funnell, M.D., CCMF  
Résidente, Santé publique et médecine préventive  
Université d'Ottawa

Judy Greig, R.N., B. Sc., M. Sc.  
Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire  
Agence de la santé publique du Canada

Richard Heller, B.M. B.C., M.D., FRCP  
Universités de Manchester, Royaume-Uni et Newcastle, Australie

Maurica Maher, M. Sc, M.D., FRCPC  
Direction générale de la santé des premières nations et des inuits  
Santé Canada

Robert Pless, M.D., M. Sc.

Direction générale des produits de santé et des aliments, Santé Canada

Ryan Regier, M.D., MBSI  
Bureau du conseiller scientifique principal  
Agence de la santé publique du Canada

Rob Stirling, M.D., M. Sc., MHSc., FRCPC

Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses  
Agence de la santé publique du Canada

Jun Wu, Ph.D.

Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections  
Agence de la santé publique du Canada

### Photo courtoisie

La photo de couverture montre un panneau représentant une tique devant un pré en fleurs, produite par Shutterstock (<https://www.shutterstock.com/image-photo/teacher-helping-student-girl-project-96602485>).

### Contactez-nous

[ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca](mailto:ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca)

613.301.9930



## INFECTIONS ÉMERGENTES

### TABLE DES MATIÈRES

#### SURVEILLANCE

Surveillance de la maladie de Lyme au Canada,  
de 2009 à 2015 219

*S Gasmí, NH Ogden, LR Lindsay, S Burns, S Fleming, J Badcock,  
S Hanan, C Gaulin, MA Leblanc, C Russell, M Nelder,  
L Hobbs, S Graham-Derham, L Lachance, AN Scott, E Galanis, JK Koffi*

Hospitalisations pour une blastomycose dans le  
nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015 226

*S Litvinjenko, D Lunny*

#### COMMENTAIRE

Maladies infectieuses émergentes prévision et  
détection 232

*NH Ogden, P AbdelMalik, JRC Pulliam*

#### CADRE FÉDÉRAL

Résumé : La maladie de Lyme au Canada – Cadre  
fédéral 239

*Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire,  
environnementale et zoonotique*

#### ACTUALITÉS SUR LES MALADIES INFECTIEUSES

Mesure du fardeau pour la santé et des  
changements climatiques 243

Nouveaux enjeux concernant les éclosions de  
maladies fongiques 243

Quand disposerons-nous d'un vaccin contre le  
virus Zika? 244

#### CORRECTION

Correction du supplément du Relevé des maladies  
transmissibles au Canada. 2008;34(S2) 244



# Surveillance de la maladie de Lyme au Canada, de 2009 à 2015

S Gasmi<sup>1</sup>, NH Ogden<sup>2</sup>, LR Lindsay<sup>3</sup>, S Burns<sup>4</sup>, S Fleming<sup>5</sup>, J Badcock<sup>6</sup>, S Hanan<sup>6</sup>, C Gaulin<sup>7</sup>, MA Leblanc<sup>7</sup>, C Russell<sup>8</sup>, M Nelder<sup>8</sup>, L Hobbs<sup>8</sup>, S Graham-Derham<sup>9</sup>, L Lachance<sup>10</sup>, AN Scott<sup>11,12</sup>, E Galanis<sup>13</sup>, JK Koffi<sup>1\*</sup>

## Résumé

**Objectif :** Résumer sept années de données de surveillance sur les cas de maladie de Lyme signalés au Canada de 2009 à 2015.

**Méthodologie :** Nous décrivons l'incidence des cas signalés de la maladie de Lyme au fil du temps, selon la répartition saisonnière et géographique, et en fonction des caractéristiques démographiques et cliniques. Les écarts entre les groupes d'âge, les sexes et les années ont été explorés au moyen du modèle de régression logistique afin de mieux comprendre les facteurs de risque démographique potentiels associés à la présence de la maladie de Lyme.

**Résultats :** Le nombre de cas de la maladie de Lyme signalés a plus que sextuplé, passant de 144 en 2009 à 917 en 2015, principalement en raison de la hausse des infections contractées au Canada. La plupart des infections contractées localement ont été signalées entre mai et novembre. Une hausse de l'incidence de la maladie de Lyme a été observée au Manitoba et dans les provinces situées plus à l'Est, ce qui correspond aux connaissances que nous possédons sur l'expansion de l'aire de répartition des tiques vectrices dans cette région. Dans les provinces de l'Ouest, l'incidence est restée faible et stable. Tous les cas signalés par l'Alberta, la Saskatchewan et Terre-Neuve-et-Labrador ont été contractés à l'extérieur des provinces en question, au Canada ou à l'étranger. La maladie de Lyme est associée à une distribution bimodale liée à l'âge, avec un pic chez l'enfant âgé de 5 à 9 ans et un autre chez l'adulte âgé de 45 à 74 ans. Les symptômes les plus couramment observés sont l'érythème migrant (74,2 %) et l'arthrite (35,7 %). Des différences de fréquence des manifestations cliniques ont été observées entre les groupes d'âge et les années étudiées.

**Conclusion :** L'incidence de la maladie de Lyme continue d'augmenter au Canada, tout comme la portée géographique des tiques qui transportent la bactérie responsable de la maladie. La surveillance continue, les stratégies de prévention ainsi que la détection et le traitement précoces de la maladie permettront de réduire au minimum les répercussions de la maladie de Lyme au Canada.

**Citation proposée :** Gasmi S, Ogden NH, Lindsay LR, Burns S, Fleming S, Badcock J, Hanan S, Gaulin C, Leblanc MA, Russell C, Nelder M, Hobbs L, Graham-Derham S, Lachance L, Scott AN, Galanis E, Koffi JK. Surveillance de la maladie de Lyme au Canada, de 2009 à 2015. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. 2017;43(10):219-25. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v43i10a01f>

## Introduction

La maladie de Lyme, causée par le spirochète *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, est la maladie à transmission vectorielle la plus souvent signalée en Amérique du Nord. La maladie de Lyme est transmise par les tiques à pattes

noires *Ixodes scapularis* dans l'est et le centre du Canada, et *Ixodes pacificus* dans l'ouest du Canada (1). La maladie de Lyme est une infection multisystémique qui évolue en plusieurs stades (2). Au stade précoce, un érythème cutané migrant apparaît dans les 30 jours suivant l'infection, à l'endroit de la piqûre par une tique infectée, chez environ 70 % des personnes touchées

### Affiliations

<sup>1</sup> Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, Agence de la santé publique du Canada, Saint-Hyacinthe (Québec)

<sup>2</sup> Division Science des risques pour la santé publique, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Saint-Hyacinthe (Québec)

<sup>3</sup> Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg (Manitoba)

<sup>4</sup> Programme de lutte contre les maladies transmissibles, ministère de la Santé et du Mieux-être, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)

<sup>5</sup> Direction générale de la santé publique, ministère de la Santé et du Mieux-être de la Nouvelle-Écosse, Halifax (Nouvelle-Écosse)

<sup>6</sup> Bureau du médecin-hygiéniste en chef, ministère de la Santé du Nouveau-Brunswick, Fredericton (Nouveau-Brunswick)

<sup>7</sup> Direction de la protection, ministère de la Santé et des Services sociaux, Québec (Québec)

<sup>8</sup> Maladies entériques, zoonotiques et à transmission vectorielle, Santé publique Ontario, Toronto (Ontario)

<sup>9</sup> Direction générale de la lutte contre les maladies transmissibles, Santé, Aînés et Vie active du Manitoba, Winnipeg (Manitoba)

<sup>10</sup> Direction générale de la surveillance et de l'évaluation, ministère de la Santé de l'Alberta, Calgary (Alberta)

<sup>11</sup> Direction générale de la promotion de la santé et du mieux-être, ministère de la Santé de l'Alberta, Edmonton (Alberta)

<sup>12</sup> Direction générale des analyses et des rapports sur le rendement, ministère de la Santé de l'Alberta, Edmonton (Alberta)

<sup>13</sup> Maladies entériques, zoonotiques et à transmission vectorielle, Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique, Vancouver (Colombie-Britannique)

\*Correspondance : [juleskonan.koffi@canada.ca](mailto:juleskonan.koffi@canada.ca)



(3). L'éruption cutanée peut être accompagnée de symptômes pseudo-grippaux comme de la fièvre, de la fatigue, des maux de tête et des douleurs musculaires ou articulaires. Si l'infection n'est pas traitée, *B. burgdorferi* peut se disperser dans la circulation sanguine dans les trois mois suivant l'infection (2). Les manifestations du stade disséminé précoce de la maladie de Lyme comprennent des lésions d'érythème migrant multiples secondaires, des symptômes neurologiques (p. ex. paralysie du nerf facial et méningite) et des symptômes cardiaques (p. ex. bloc cardiaque) lesquels peuvent, dans de rares cas, être mortels (4). Au fil des mois, voire des années, la maladie de Lyme au stade disséminé précoce non traitée peut évoluer vers le stade disséminé tardif, dont l'arthrite est la manifestation la plus courante (3).

En 2004, environ 40 cas humains de la maladie de Lyme ont été signalés au Canada (1). En 2009, la maladie de Lyme est devenue une maladie à déclaration obligatoire à l'échelle nationale, les ministères de la santé provinciaux et territoriaux devant déclarer les cas diagnostiqués sur le plan clinique au Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire du Canada (SSMDOC) de l'Agence de la santé publique du Canada (5). En 2010, le Système de surveillance accrue de la maladie de Lyme (le Système), conçu par un groupe de travail du Réseau pancanadien de santé publique, a été mis en œuvre. Ce système vise à mieux repérer les populations canadiennes à risque en analysant des renseignements additionnels en plus de ceux habituellement transmis au SSMDOC (6). Cette étude s'aligne sur les trois piliers du cadre fédéral relatif à la maladie de Lyme, dont l'un d'entre eux vise « l'établissement d'un programme national de surveillance médicale qui utilise les données recueillies par l'Agence pour suivre adéquatement les taux d'incidence et les coûts économiques liés à la maladie de Lyme » (7).

L'objectif de cette étude est de résumer les sept années de données de surveillance sur les cas de la maladie de Lyme déclarés au Canada de 2009 à 2015, afin de déterminer l'incidence de la maladie au fil du temps, selon la répartition saisonnière et géographique, et en fonction des caractéristiques démographiques et cliniques.

## Méthodologie

### Définition de cas

La définition des cas de la maladie de Lyme à l'échelle nationale en 2009 utilisée dans le cadre de l'étude (8) est présentée dans le **tableau 1**.

### Sources des données

Les renseignements sur les cas déclarés de la maladie de Lyme de 2009 à 2015 ont été obtenus auprès du SSMDOC et du Système. Le SSMDOC ne collecte que des données démographiques (âge et sexe), la date de l'épisode et la classification des cas. Le Système recueille des données supplémentaires, notamment les suivantes :

- emplacement géographique possible de l'infection, y compris les infections contractées localement et les cas liés à un voyage;
- manifestations cliniques;
- résultats des tests de laboratoire.

**Tableau 1 : Définition des cas de la maladie de Lyme à l'échelle nationale en 2009**

Cas confirmé	Cas probable
<p><b>Manifestation clinique de la maladie et confirmation en laboratoire par :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'isolement de <i>Borrelia burgdorferi</i> dans un échantillon clinique approprié</li> </ul> <p>OU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Détection d'ADN de <i>B. burgdorferi</i> par réaction en chaîne de la polymérase (PCR)</li> </ul> <p>OU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifestations cliniques de la maladie avec antécédents de résidence ou de voyage dans une région endémique et résultats de laboratoire indiquant une infection, c.-à-d. test sérologique positif selon les critères de l'approche en deux étapes (épreuve ELISA et méthode de transfert Western blot)</li> </ul>	<p><b>Manifestations cliniques de la maladie sans antécédents de résidence ou de voyage dans une région endémique, mais avec des résultats de laboratoire indiquant une infection au moyen des méthodes suivantes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test sérologique positif selon les critères de l'approche en deux étapes (épreuve ELISA et méthode de transfert Western blot)</li> </ul> <p>OU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Érythème migrant observé par un clinicien en l'absence de résultats de laboratoire indiquant une infection, mais avec antécédents de résidence ou de voyage dans une région endémique</li> </ul>

Abréviations : ADN, acide désoxyribonucléique; ELISA, essai d'immuno-absorption enzymatique

En 2015, huit provinces participaient au Système : Colombie-Britannique, Alberta, Manitoba, Ontario, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard et Terre-Neuve-et-Labrador. La Colombie-Britannique n'a pas fourni de données sur l'emplacement. Le Québec et la Saskatchewan n'ont fourni des données que par l'intermédiaire du SSMDOC.

## Analyse

### Incidence au fil du temps

L'incidence des cas signalés de la maladie de Lyme au Canada par année, province, groupe d'âge et sexe a été calculée par populations de 100 000. Les dénominateurs étaient des estimations de la population de recensement en date du 1<sup>er</sup> juillet de chaque année (de 2009 à 2015), d'après les données de Statistique Canada (9).

### Répartition saisonnière et géographique

La répartition saisonnière des cas (par mois) a été effectuée à partir de la date d'apparition des signes ou des symptômes de la maladie de Lyme signalée dans le Système. L'emplacement géographique le plus probable pour l'éclosion des infections par la maladie de Lyme correspondait au centroïde de la subdivision de recensement (SDR) ou à la municipalité dans laquelle le patient était exposé à un risque de maladie de Lyme. Tous les cas d'antécédents de voyage (à l'intérieur ou à l'extérieur du Canada) dans les 30 jours suivant la déclaration n'ont pas été inclus dans les analyses géographiques. Il a été impossible d'effectuer l'analyse géographique des infections contractées en Colombie-Britannique, car le lieu de l'acquisition n'a pas été signalé à l'Agence de la santé publique du Canada.



## Caractéristiques démographiques et cliniques

Les écarts entre les groupes d'âge, les sexes et les années de déclaration des manifestations cliniques ont été explorés par régression logistique au moyen de la version 24 du SPSS Statistics d'IBM (IBM, Chicago, État de l'Illinois, aux États-Unis). Dans des modèles distincts, les résultats étaient caractérisés par la présence ou l'absence des manifestations suivantes :

- érythème migrant (manifestation précoce);
- symptômes neurologiques et cardiaques, et érythèmes migrants multiples (stade disséminé précoce);
- arthrite (stade disséminé tardif).

Pour chaque modèle, les variables explicatives étaient le groupe d'âge, le sexe et l'année. Dans le cas de la variable « groupe d'âge », deux intervalles d'âge, soit 10 et 15 ans, ont été examinés dans chaque modèle, et le groupe de référence était 0 à 9 ans et 0 à 14 ans, respectivement. La variable « province » a été incluse dans l'analyse pour tenir compte de la variabilité possible des déclarations entre les provinces. Le niveau de signification retenu pour les variables explicatives dans le modèle multivariable était de moins de 0,1. Les modèles multivariables les plus restreints étaient recherchés par l'élimination de variables non significatives, jusqu'à ce que tous les facteurs du modèle soient significatifs ( $p < 0,05$ ).

## Résultats

### Incidence au fil du temps

De 2009 à 2015, un total de 3 012 cas de la maladie de Lyme ont été déclarés au Canada. Le nombre de cas signalés au Canada a plus que sextuplé, passant de 144 en 2009 à 917 en 2015. L'incidence nationale pour 100 000 personnes a également augmenté, passant de 0,4 à 2,6 (tableau 2).

**Tableau 2 : Nombre de cas de la maladie de Lyme signalés pour 100 000 personnes par province et par année au Canada, de 2009 à 2015**

Province	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Cas de la maladie de Lyme signalés au Canada (n = 3 012)</b>							
Colombie-Britannique	0,2	0,2	0,4	0,4	0,1	0,1	0,4
Alberta*	0,0	0,0	0,2	0,2	0,5	0,2	0,3
Saskatchewan*	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Manitoba	0,4	1,0	1,0	1,5	2,3	2,7	2,4
Ontario	0,8	0,7	1,0	1,4	2,4	1,7	3,1
Québec	0,2	0,1	0,4	0,5	1,7	1,5	1,9
Nouveau-Brunswick	0,0	0,3	0,7	0,9	0,7	0,7	1,7
Nouvelle-Écosse	1,7	1,8	5,7	5,4	16,2	12,1	26,1
Île-du-Prince-Édouard	0,0	0,0	0,7	1,4	0,0	0,0	2,7
Terre-Neuve-et-Labrador*	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
Canada	0,4	0,4	0,8	1,0	1,9	1,5	2,6
<b>Cas de la maladie de Lyme acquis au Canada<sup>†</sup> (n = 2 004)</b>							
Manitoba	0,3	0,6	0,6	1,0	2,0	2,4	2,3
Ontario	0,5	0,5	0,8	0,8	2,1	1,3	2,7

**Tableau 2 : Nombre de cas de la maladie de Lyme signalés pour 100 000 personnes par province et par année au Canada, de 2009 à 2015 (suite)**

Province	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Cas de la maladie de Lyme signalés au Canada (n = 3 012) (suite)</b>							
Nouveau-Brunswick	0,0	0,3	0,4	0,7	0,7	0,5	1,5
Nouvelle-Écosse	1,5	1,5	5,2	5,3	16,1	12,1	26,1
Île-du-Prince-Édouard	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0

\* Tous les cas signalés par l'Alberta, la Saskatchewan et Terre-Neuve-et-Labrador étaient liés à des voyages

† L'information sur l'acquisition de la maladie de Lyme à l'intérieur du Canada a été fournie par certaines des provinces participant au Système (Alberta, Manitoba, Ontario, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard). Cependant, seuls les cas de la maladie de Lyme acquis dans la province d'origine ont été inclus

Parmi les cas acquis au Canada, 63,9 % étaient des cas confirmés et 36,1 % étaient des cas probables (tableau 3).

**Tableau 3 : Classification (confirmés et probables) de tous les cas signalés de la maladie de Lyme et des cas acquis au Canada\*, de 2009 à 2015**

Classification	Nombre (pourcentage de cas)							Total
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
<b>Cas de la maladie de Lyme signalés au Canada (n = 3 012)</b>								
Cas confirmés	115 (79,9 %)	109 (76,2 %)	195 (73,3 %)	232 (68,6 %)	485 (71,1 %)	334 (64,0 %)	651 (71,0 %)	2 121 (70,4 %)
Cas probables	29 (20,1 %)	34 (23,8 %)	71 (26,7 %)	106 (31,4 %)	197 (28,9 %)	188 (36,0 %)	266 (29,0 %)	891 (29,6 %)
Total	144	143	266	338	682	522	917	3 012
<b>Cas de la maladie de Lyme acquis au Canada (n = 2 015)</b>								
Cas confirmés	56 (70,9 %)	56 (65,1 %)	96 (60,0 %)	129 (58,1 %)	286 (61,1 %)	198 (59,5 %)	467 (70,0 %)	1 288 (63,9 %)
Cas probables	23 (29,1 %)	30 (34,9 %)	64 (40,0 %)	93 (41,9 %)	182 (38,9 %)	135 (40,5 %)	200 (30,0 %)	727 (36,1 %)
Total	79	86	160	222	468	333	667	2 015

\* L'information sur les cas de la maladie de Lyme acquis au Canada (nombre et pourcentage) a été fournie par les provinces participant au Système (Alberta, Manitoba, Ontario, Nouveau-Brunswick, Nouvelle-Écosse et Île-du-Prince-Édouard). Pour être précis, tous les cas déclarés comme ayant été acquis au Canada, à l'intérieur ou à l'extérieur de la province, ont été inclus

La hausse de l'incidence de la maladie de Lyme au Canada est principalement due à une hausse du nombre d'infections localement contractées, 79 en 2009 et 667 en 2015.

Au cours de l'étude, l'information sur le pays d'exposition était accessible pour 1 950 cas. De ces cas, 1 709 (87,6 %) ont été acquis au Canada. La majorité des cas pour lesquels l'information sur le lieu de l'acquisition était disponible ont été signalés comme ayant été acquis dans des régions reconnues à risque. Cependant, certains cas ont été déclarés comme ayant été acquis au Canada, mais à l'extérieur des zones à risque connues. Le reste de ces cas, 241 (12,4 %), ont été acquis à l'étranger; plus de la moitié de ces cas liés à des voyages ont été signalés comme ayant été acquis aux États-Unis.

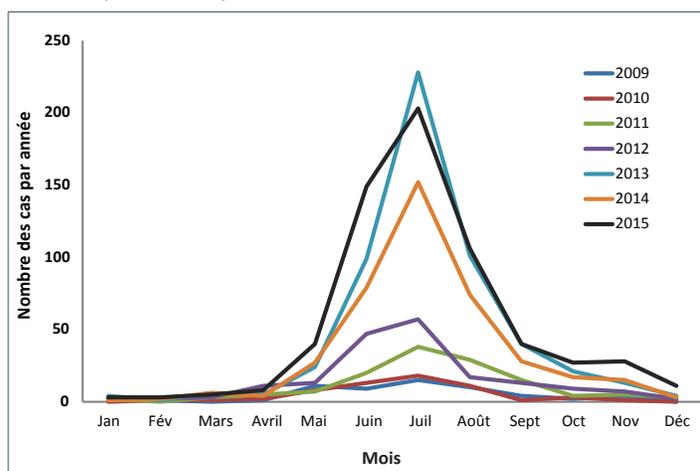
## Répartition saisonnière

En ce qui concerne les provinces participant au Système, le mois d'apparition de la maladie de Lyme acquise au Canada était connu pour 2 010 cas. De ce nombre, 96 % ont été déclarés entre mai et novembre, avec un pic constant du nombre de cas



observé en juillet. La plupart des cas ont été signalés durant les mois estivaux de juin (20,7 %), de juillet (35,4 %) et d'août (17,3 %) (**figure 1**). En 2015, un nombre accru de cas ont été signalés comme étant apparus en novembre et en décembre, ce qui laisse entendre que les tiques ont été actives plus tard dans la saison cette année-là, comparativement aux autres années.

**Figure 1 : Mois d'apparition de la maladie de Lyme dans les cas d'infection localement acquis : Canada, de 2009 à 2015 (n = 2 010)**



## Répartition géographique

Entre 2009 et 2015, le Manitoba et les provinces situées plus à l'Est ont enregistré une hausse de l'incidence de la maladie de Lyme, la hausse la plus importante ayant eu lieu en Nouvelle-Écosse. Dans les provinces de l'Ouest, l'incidence est restée faible et stable. Tous les cas signalés par l'Alberta, la Saskatchewan et Terre-Neuve-et-Labrador ont été contractés à l'extérieur des provinces en question, au Canada ou à l'étranger. L'année 2014 a connu une baisse de l'incidence dans la plupart des provinces, suivie par une hausse en 2015.

En ce qui concerne les provinces participant au Système, le nombre de municipalités où des cas de la maladie de Lyme ont été acquis au Canada a plus que quintuplé au cours de l'étude, passant de 21 en 2009 à 109 en 2015 (**tableau 4**).

Les lieux déclarés d'acquisition de la maladie de Lyme au Canada sont présentés dans la **figure 2**. Le nombre de régions à risque pour la maladie de Lyme a augmenté au fil du temps au Manitoba, en Ontario, au Québec, au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse (1).

## Caractéristiques démographiques et cliniques

Au cours de l'étude, le nombre de cas signalés de la maladie de Lyme a été légèrement plus élevé chez les hommes (n = 1 688, 56 % des cas) que chez les femmes (n = 1 316, 44 % des cas). L'âge moyen de tous les cas déclarés était de 45 ans (IC à 95 %, 44,3 à 45,8). L'incidence pour 100 000 personnes a révélé un

**Tableau 4 : Nombre de cas de la maladie de Lyme et de municipalités d'acquisition, déclarés chaque année par les provinces participant au Système de surveillance accrue de la maladie de Lyme, au Canada de 2009 à 2015**

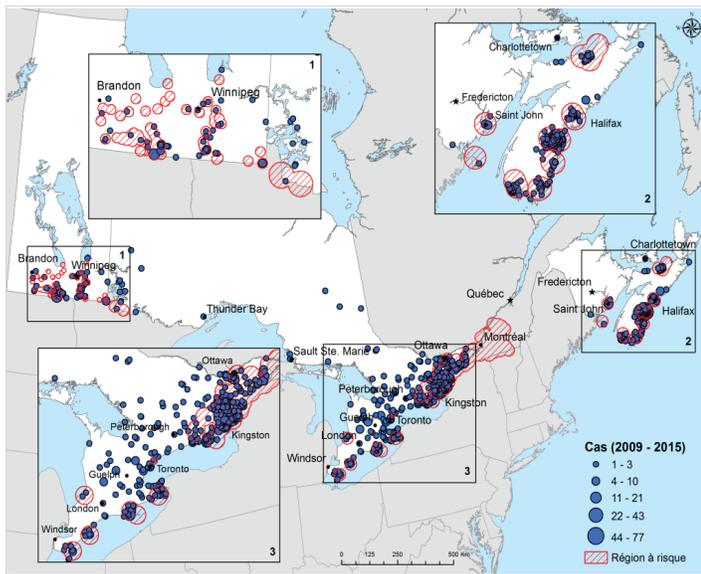
Province		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Colombie-Britannique*	Cas (nombre)	n.d.						
	Municipalité (nombre)	n.d.						
Alberta	Cas (nombre)	0	0	0	0	0	0	0
	Municipalité (nombre)	0	0	0	0	0	0	0
Manitoba	Cas (nombre)	0	4	7	12	19	28	22
	Municipalité (nombre)	0	2	4	3	9	17	12
Ontario	Cas (nombre)	37	38	85	92	184	144	323
	Municipalité (nombre)	18	18	31	37	54	45	74
Nouveau-Brunswick*	Cas (nombre)	n.d.	0	3	5	1	3	7
	Municipalité (nombre)	n.d.	0	1	1	1	2	2
Nouvelle-Écosse	Cas (nombre)	13	17	50	50	151	114	239
	Municipalité (nombre)	3	5	10	7	13	15	21
Île-du-Prince-Édouard*	Cas (nombre)	n.d.	n.d.	n.d.	1	0	0	0
	Municipalité (nombre)	n.d.	n.d.	n.d.	1	0	0	0
Terre-Neuve-et-Labrador	Cas (nombre)	0	0	0	0	0	0	0
	Municipalité (nombre)	0	0	0	0	0	0	0
Total	Cas (nombre)	50	59	145	160	355	289	591
	Municipalité (nombre)	21	25	46	49	77	79	109

Abréviation : n.d., non disponible

\* Le Nouveau-Brunswick, l'Île-du-Prince-Édouard et la Colombie-Britannique ont commencé à participer au Système en 2010, 2012 et 2015, respectivement. La Colombie-Britannique ne fournit pas d'information sur le lieu d'acquisition de la maladie. Les cas déclarés dans les provinces de l'Alberta et de Terre-Neuve-et-Labrador sont des cas liés à des voyages uniquement



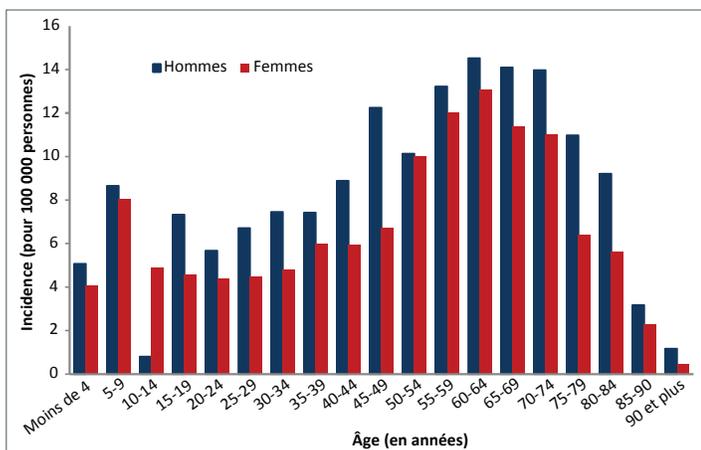
Figure 2 : Lieux déclarés d'acquisition de la maladie de Lyme au Canada, de 2009 à 2015



Légende : La taille de chaque cercle représente le nombre de cas acquis dans une municipalité donnée. Le centre de chaque cercle est le centroïde de la municipalité probable d'acquisition. Les données sur le lieu d'acquisition ne sont pas disponibles pour les cas déclarés en Colombie-Britannique, en Saskatchewan et au Québec. En outre, les cas déclarés dans les provinces de l'Alberta et de Terre-Neuve-et-Labrador sont des cas liés à des voyages uniquement. Les zones hachurées indiquent les régions à risque pour la maladie de Lyme. Dans ces régions, la surveillance sur le terrain semble indiquer que les populations du vecteur de la maladie de Lyme *Ixodes scapularis* ont commencé à s'établir (1)

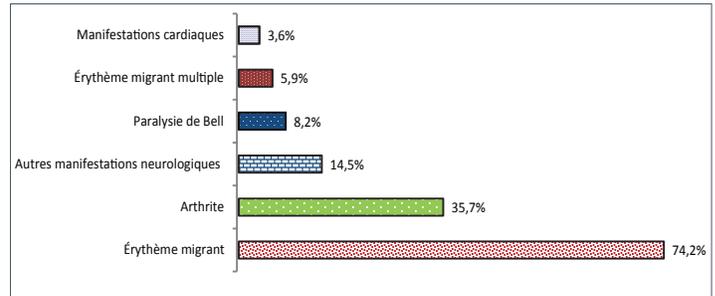
modèle bimodal avec une incidence plus élevée chez les adultes de 45 à 74 ans et chez les enfants de 5 à 9 ans. Dans tous les groupes d'âge, l'incidence était plus élevée chez les hommes que chez les femmes, à l'exception du groupe d'âge de 10 à 14 ans (figure 3).

Figure 3 : Incidence de la maladie de Lyme par groupe d'âge et par sexe au Canada, de 2009 à 2015 (n = 3 004)



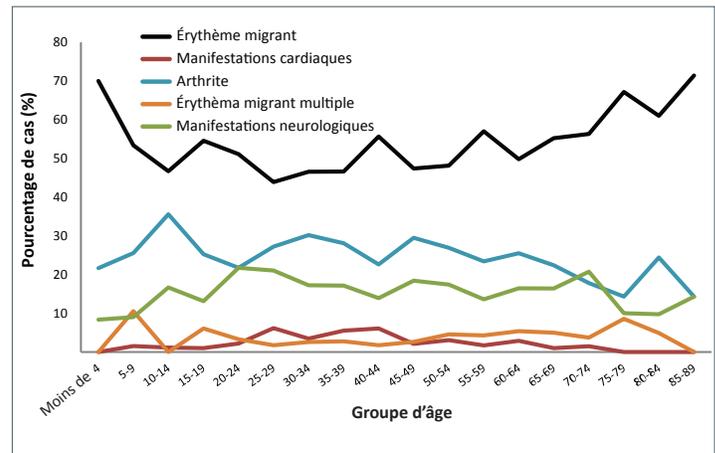
Des renseignements cliniques étaient accessibles pour 1 657 (55 %) des cas déclarés de la maladie de Lyme acquise au Canada. L'érythème migrant (74,2 %) et l'arthrite (35,7 %) constituaient les manifestations les plus courantes, et les lésions d'érythème migrant multiples (5,9 %) et les symptômes cardiaques (3,6 %), les moins courantes (figure 4). De multiples manifestations cliniques ont été signalées dans 33,2 % des cas.

Figure 4 : Pourcentage de manifestations cliniques de la maladie de Lyme acquise au Canada, de 2009 à 2015 (n = 1 657)



Les proportions relatives des diverses manifestations cliniques ont été quelque peu différentes pour les cas signalés chez les enfants de moins de 15 ans comparativement aux autres groupes d'âge. Dans ce groupe d'âge, les lésions d'érythème migrant étaient plus couramment signalées, tandis que les manifestations neurologiques et cardiaques étaient moins fréquentes que dans les groupes plus âgés (figure 5). Les manifestations cardiaques étaient plus fréquemment signalées chez les adultes de 20 à 44 ans que dans les autres groupes d'âge.

Figure 5 : Pourcentage de cas déclarés de la maladie de Lyme par manifestation clinique et groupe d'âge au Canada, de 2009 à 2015 (n = 1 657)



Abréviation : %, pourcentage  
1 Cas déclarés dans le Système de surveillance accrue de la maladie de Lyme

Dans l'analyse multivariée des manifestations cliniques, les cas de maladie de Lyme au stade précoce (érythème migrant uniquement) étaient plus fréquemment déclarés chez les enfants de 0 à 9 ans que chez les patients de 10 à 19 ans et de 30 à 39 ans ( $p < 0,05$ ) (tableau 5). En ce qui concerne les manifestations disséminées précoces, les jeunes adultes de 20 à 29 ans ont déclaré plus de manifestations neurologiques ou cardiaques ou d'érythèmes migrants multiples que le groupe d'âge de référence de 0 à 9 ans ( $p < 0,05$ ). En ce qui concerne les manifestations disséminées tardives, l'arthrite a été plus fréquemment déclarée chez les enfants de moins de 15 ans que dans les autres groupes d'âge.

Les cas déclarés de la maladie de Lyme au stade disséminé tardif étaient significativement plus élevés de 2009 à 2011 qu'en 2015 ( $p < 0,01$ ). Ces données corroborent l'observation selon



**Tableau 5 : Modèles finaux de régression logistique multivariée prévoyant l'apparition des manifestations cliniques de la maladie de Lyme chez les patients au Canada, de 2009 à 2015 (n = 1 657)**

Variables explicatives	Estimation	Rapport des cotes	IC à 95 %	Test de Wald	Valeur P
<b>Maladie de Lyme au stade précoce (érythème migrant)</b>					
10 à 19 ans contre 0 à 9 ans	-0,490	0,613	0,378 à 0,994	3,932	0,047
30 à 39 ans contre 0 à 9 ans	-0,513	0,599	0,378 à 0,950	4,753	0,029
<b>Stade disséminé précoce (symptômes neurologiques et cardiaques, érythème migrant multiple)</b>					
Homme/femme	-0,272	0,762	0,585 à 0,992	4,083	0,043
20 à 29 ans contre 0 à 9 ans	0,678	1,969	1,071 à 3,623	4,751	0,029
2010 contre 2015	-0,555	0,574	0,392 à 0,841	8,137	0,004
<b>Stade disséminé tardif (arthrite)</b>					
Homme/femme	0,246	1,279	1,031 à 1,586	5,012	0,025
75 ans et plus contre 0 à 14 ans	-0,691	0,501	0,283 à 0,888	5,604	0,018
Année 2011 contre 2015	0,565	1,759	1,221 à 2,533	9,200	0,002
Année 2010 contre 2015	0,774	2,168	1,630 à 2,883	28,777	0,000
Année 2009 contre 2015	0,472	1,603	1,168 à 2,199	8,554	0,003

Abréviation : IC, intervalle de confiance

laquelle un plus grand nombre de cas de la maladie de Lyme au stade disséminé précoce ont été déclarés en 2015 qu'en 2010 ( $p < 0,01$ ).

## Discussion

Depuis que la maladie de Lyme est devenue une maladie à déclaration obligatoire à l'échelle nationale en 2009, le nombre de cas signalés de la maladie a continué d'augmenter, passant de 0,4 à 2,6 pour 100 000 personnes. Au cours de cette période de sept ans, la plupart des cas ont été déclarés dans trois provinces, soit l'Ontario, le Québec et la Nouvelle-Écosse, et la plupart ont été acquis localement. La hausse de la répartition géographique des cas de maladie de Lyme cadre avec l'expansion continue de l'aire de répartition des tiques à pattes noires, laquelle est probablement liée en partie aux effets du réchauffement climatique sur l'étendue de la propagation des tiques vectrices *I. scapularis* dans l'est et le centre du Canada (10). Cependant, l'incidence reste faible et stable dans les provinces de l'Ouest, soit la Colombie-Britannique, l'Alberta et la Saskatchewan. Cela s'explique par le fait qu'en Colombie-Britannique, un plus petit nombre de tiques à pattes noires, vecteur de la maladie de Lyme

dans cette région, sont infectées par la bactérie responsable de la maladie des tiques à pattes noires que l'on trouve dans l'est et le centre du Canada. En Alberta et en Saskatchewan, malgré des efforts accrus, aucune population de tiques à pattes noires n'a été repérée.

Les dates d'apparition déclarées de la maladie étaient plus nombreuses durant les mois d'été, ce qui correspond à la période d'activité des tiques *I. scapularis* à la recherche d'hôtes (11) et chevauche la période à laquelle la plupart des Canadiens s'adonnent à des activités de plein air.

Chez les adultes, l'incidence était la plus élevée chez ceux âgés de 55 à 74 ans. Chez les enfants, l'incidence était la plus élevée chez ceux âgés de 5 à 9 ans. Ces données correspondent aux tendances démographiques observées aux États-Unis (3,6) et peuvent être utiles pour cibler les messages de sensibilisation (12,13). Un plus petit nombre de cas de la maladie de Lyme au stade disséminé tardif a été signalé en 2015, comparativement aux années 2009 à 2011, ce qui semble indiquer une sensibilisation accrue ainsi qu'un diagnostic et une déclaration des cas de maladie de Lyme plus précoces au fil du temps.

## Forces et faiblesses

Cette étude résume les données du Système de surveillance des maladies à déclaration obligatoire du Canada, complétées dans la plupart des provinces par des renseignements provenant du Système de surveillance accrue de la maladie de Lyme. À l'aide de ces données, nous sommes en mesure de suivre les tendances spatiales et temporelles associées à l'évolution de l'incidence de la maladie de Lyme au Canada, et d'étudier la propagation géographique des risques de maladie de Lyme ainsi que l'efficacité des mesures de santé publique.

L'interprétation de ces résultats se heurte à trois limites principales. Tout d'abord, il est probable que les incidences au fil du temps constituent des estimations prudentes, car certains cas de maladie de Lyme peuvent ne pas être diagnostiqués, et certains cas probables peuvent être sous-déclarés. Ensuite, les renseignements sur le lieu d'acquisition de l'infection par la maladie de Lyme, localement ou pendant des voyages à l'extérieur du pays, sont des estimations, car les provinces n'ont pas toutes fourni ces données. Enfin, en raison des ressources limitées, la surveillance des tiques sur le terrain servant à repérer l'expansion des régions à risque n'est sans doute pas à jour dans de nombreux endroits, ce qui pourrait avoir une incidence sur la classification des cas.

## Conclusion

Le nombre de cas déclarés de la maladie de Lyme a continué d'augmenter au Canada au cours des dernières années, tout comme la portée géographique des tiques qui transportent la bactérie responsable de la maladie. La surveillance continue, les stratégies de prévention ainsi que la détection et le traitement précoces de la maladie permettront réduire au minimum les répercussions de la maladie de Lyme au Canada.

## Déclaration d'auteurs

S.G., J.K.K. – Collecte et conservation des données, conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, rédaction – ébauche originale, rédaction – examen et révision



L.R.L., N.O. – Conceptualisation, méthodologie, rédaction – examen et révision

S.F., J.B., S.H., C.G., M.A.L., C.R., L.H., S.G-D., L.L., A.N.S., E.G. : rédaction – examen et révision

## Conflit d'intérêt

Aucun.

## Remerciements

Les auteurs remercient tous les travailleurs de la santé publique à l'échelle provinciale et régionale qui recueillent des données et les déclarent au SSMDOC, ainsi que Yann Pelcat de l'Agence de la santé publique du Canada pour la préparation de la figure 5.

## Financement

Cette étude a été appuyée par l'Agence de la santé publique du Canada et tous les organismes de santé publique provinciaux qui ont contribué à la collecte de données.

## Références

1. Ogden NH, Koffi KJ, Pelcat Y, Lindsay LR. Risque environnemental pour la maladie de Lyme dans l'est et le centre du Canada : un sommaire d'informations récentes en matière de surveillance. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2014;40(5):77-86. [http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/14vol40/dr-rm40-05/assets/pdf/14vol40\\_05-fra.pdf](http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/14vol40/dr-rm40-05/assets/pdf/14vol40_05-fra.pdf)
2. Hachette TF, Davis I, Johnston BL. La maladie de Lyme : Diagnostic clinique et traitement. Relevé des maladies transmissibles au Canada. Rep. 2014;40:215-31. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2014-40/rmtc-volume-40-11-29-mai-2014/rmtc-volume-40-11-29-mai-2014.html>
3. Bacon RM, Kugeler KJ, Mead P; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance for Lyme disease—United States, 1992–2006. *MMWR Surveill Summ.* 2008;57(10):1–9. [PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18830214&dopt=Abstract) ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=18830214&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18830214&dopt=Abstract)).
4. Centers for Disease Control and Prevention. Three sudden cardiac deaths associated with Lyme carditis - United States, November 2012–July 2013. *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.* 2013;62(49):993-6. [PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=24336130&dopt=Abstract) ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=24336130&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=24336130&dopt=Abstract)).
5. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de la maladie de Lyme au Canada. Ottawa: Agence de la santé publique du Canada; 2017. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-lyme/surveillance-maladie-lyme.html#a2> [Consulté le 13 avril 2017].
6. Ogden NH, Koffi KJ, Lindsay LR, Fleming S, Monbourquette DC, Sanford C, Badcock J, Gad RR, Jain-Sheehan N, Moore S, Russell C, Hobbs L, Baydack R, Graham-Derham S, Lachance L, Simmonds K, Scott AN. Surveillance de la maladie de Lyme au Canada, 2009 à 2012. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2015;41(6):152-68. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2015-41/rmtc-volume-41-06-4-juin-2015/rmtc-volume-41-06-4-juin-2015-2.html>
7. Agence de la santé publique du Canada. La maladie de Lyme au Canada – cadre fédéral. Ottawa: Agence de la santé publique du Canada; 2017. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/maladie-lyme-canada-cadre-federal.html>
8. Agence de la santé publique du Canada. Définitions nosologiques des maladies transmissibles faisant l'objet d'une surveillance nationale - 2009. Ottawa: Agence de la santé publique du Canada; 2017. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/rapports-publications/releve-maladies-transmissibles-canada-rmtc/numero-mensuel/2009-35/definitions-nosologiques-maladies-transmissibles-surveillance-nationale.html> [Consulté le 17 août 2017].
9. Statistique Canada. CANSIM par sujet : Population et démographie. Ottawa: Statistique Canada; 2017. <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a33?lang=fra&spMode=master&themeID=3867&RT=TABLE> [Consulté le 13 avril 2017].
10. Leighton PA, Koffi KJ, Pelcat Y, Lindsay LR, Ogden NH. Predicting the speed of tick invasion: an empirical model of range expansion for the Lyme disease vector *Ixodes scapularis* in Canada. *J Appl Ecol.* 2012;49(2):457-64. DOI (<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02112.x>).
11. Kurtenbach K, Hanincová K, Tsao JI, Margos G, Fish D, Ogden NH. Fundamental processes in the evolutionary ecology of Lyme borreliosis. *Nat Rev Microbiol.* 2006;4(9):660-9. DOI (<http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro1475>).
12. Liang W, Shediach-Rizkallah MC, Celentano DD, Rohde C. A population-based study of age and gender differences in patterns of health-related behaviors. *Am J Prev Med* 1999;17(1):8-17. DOI ([http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797\(99\)00040-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0749-3797(99)00040-9)). [PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10429747&dopt=Abstract) ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10429747&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10429747&dopt=Abstract)).
13. Agence de la santé publique du Canada. Prévention de la maladie de Lyme. Ottawa: Agence de la santé publique du Canada; 2017. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/maladie-lyme/prevention-maladie-lyme.html> [Consulté le 17 août 2017].



# Hospitalisations pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015

S Litvinjenko<sup>1\*</sup>, D Lunny<sup>2</sup>

## Résumé

**Contexte :** La blastomycose, causée par l'organisme *Blastomyces dermatitidis*, est une maladie fongique invasive présente dans le centre du Canada ainsi que dans le centre et le Midwest des États-Unis.

**Objectif :** Décrire les tendances et l'épidémiologie relatives aux cas de blastomycose hospitalisés parmi les résidents du nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015.

**Méthodologie :** Les données concernant les hospitalisations pour une blastomycose ont été extraites de la base de données sur les congés des patients (BDPC), accessible par l'intermédiaire de Savoir-Santé Ontario. La BDPC comprend des renseignements administratifs, cliniques et démographiques sur les congés fournis par l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS). Les dossiers sur la blastomycose ont été répertoriés à l'aide des codes de la classification internationale des maladies 10 (CIM-10) B40.0 à B40.9. Les taux d'hospitalisation ont été calculés pour l'ensemble de l'Ontario, et les taux d'hospitalisation selon l'âge ont été calculés pour le nord-ouest de l'Ontario et analysés selon la région sanitaire, le moment et la saisonnalité ainsi que les symptômes initiaux.

**Résultats :** Au cours de cette période de 10 ans, on a signalé 581 hospitalisations pour une blastomycose en Ontario, dont 245 (42 %) dans le nord-ouest de la province, bien que cette région ne compte que pour 0,6 % de la population. Le taux moyen d'hospitalisation pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario était de 35,0 pour 100 000 personnes par année. Ce taux variait de 1,7 dans la région de Red Lake à 57,9 dans la région de Kenora. Le tableau clinique le plus courant était des symptômes pulmonaires aigus. Les hommes étaient 1,36 fois plus susceptibles d'être hospitalisés pour une blastomycose que les femmes (intervalle de confiance [IC] à 95 % de 1,06 à 1,75;  $p < 0,05$ ). La plupart des hospitalisations ont été enregistrées durant les derniers mois de l'automne, ce qui porte à croire que l'exposition à la blastomycose durant le printemps et l'été est suivie par une longue période d'incubation.

**Conclusion :** Les régions du nord-ouest de l'Ontario signalent des taux élevés de blastomycose. On ignore dans quelle mesure il existe des différences régionales dans d'autres États et provinces. Les différences interrégionales peuvent justifier la hiérarchisation des stratégies de prévention et de contrôle de la blastomycose ainsi que l'intensification de la recherche et de la surveillance.

## Affiliations

<sup>1</sup> Anciennement de la Northwestern Health Unit de Kenora (Ontario)

<sup>2</sup> Northwestern Health Unit de Kenora (Ontario)

\*Correspondance : stefan.litvinjenko@mail.utoronto.ca

**Citation proposée :** Litvinjenko S, Lunny D. Hospitalisations pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(10):226-31. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v43i10a02f>

## Introduction

La blastomycose, causée par l'organisme *Blastomyces dermatitidis*, est une maladie fongique invasive dont le seul réservoir naturel connu se trouve dans le sol. Les cas de blastomycose se produisent principalement dans les régions est de l'Amérique du Nord, dans les provinces et les États qui longent les Grands Lacs (c.-à-d. Ontario, Michigan, Wisconsin, Minnesota), mais certains ont aussi été observés dans le Midwest des États-Unis et le centre du Canada (1). Il est rare que des cas soient signalés à l'extérieur de l'Amérique du Nord.

La maladie serait symptomatique dans environ 50 % des cas (2), ce qui laisse croire que les personnes en bonne santé sont assez résistantes à la progression néfaste du champignon invasif. On estime que 70 % des cas peuvent être attribués à

la blastomycose pulmonaire, qui se manifeste habituellement comme une grippe; les symptômes peuvent souvent entraîner un diagnostic erroné d'autres maladies, par exemple la tuberculose. La maladie extrapulmonaire se manifeste le plus souvent sous forme de blastomycose cutanée, mais elle peut aussi toucher l'appareil génito-urinaire ainsi que le système squelettique et le système nerveux central. Grâce à un traitement antifongique ou chirurgical approprié, le taux de mortalité de la blastomycose varie de 5 à 10 % (2).

La période d'incubation moyenne de la blastomycose est généralement reconnue pour durer de 30 à 45 jours, mais cet intervalle peut être de 13 à 106 jours, selon la taille de l'inoculum (3) et la forme de la maladie (4). Bien que la



blastomycose se contracte principalement par l'inhalation de spores en suspension dans l'air, elle peut aussi se contracter, quoique rarement, par une matière infectieuse en contact avec une perforation de la peau. L'exposition aux spores fongiques peut augmenter lors d'activités d'excavation et de construction ainsi que lors d'activités récréatives qui comportent un contact avec le sol près de plans d'eau, car l'environnement humide et acide du sol est favorable à la croissance de *B. dermatitidis* (2,5). L'aérosolisation des spores se produit plus facilement lorsque le sol est remué à l'état sec (2). En raison des conditions climatiques variables (c.-à-d. précipitations, température et humidité) et des effets sur la composition du sol (c.-à-d. pH et contenu organique), il peut être difficile d'isoler *B. dermatitidis* de l'environnement (2,3,6).

En Ontario, la blastomycose n'est plus une maladie à déclaration obligatoire depuis 1989 (en raison de la transmissibilité limitée et du faible nombre de cas signalés), mais elle est encore à déclaration obligatoire au Manitoba (7). La blastomycose est fréquente dans le centre et le Midwest des États-Unis (8) et demeure une maladie à déclaration obligatoire en Arkansas, en Louisiane, au Michigan, au Minnesota et au Wisconsin (9). Selon Santé Canada, le taux d'incidence annuel de la blastomycose en Ontario, au Québec, au Manitoba et en Saskatchewan est de 0,62 cas pour 100 000 personnes, certaines régions enregistrant des taux d'hospitalisation de 0,3 à 0,6 cas pour 100 000 personnes (10).

Une étude de 2005 sur la blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario a révélé un taux d'incidence annuel élevé de 17,0 cas pour 100 000 personnes de 1989 à 2005 (*Mann V, Limerick B, Wiebe L. Northwestern Health Unit blastomycosis cases, 1989 to 2005: preliminary analysis. 2005; données non publiées*). Lors d'une étude menée sur une plus courte période (de 1997 à 1999) dont les résultats ont été publiés antérieurement, on avait calculé un taux annuel de blastomycose de 117,2 cas pour 100 000 personnes au moment d'une éclosion à Kenora (11). Ce taux est considéré comme étant exceptionnellement élevé, tout comme le taux de 404,9 cas pour 100 000 personnes vivant sur une réserve (11).

L'objectif de la présente étude est d'utiliser les données sur l'hospitalisation de la dernière décennie (de 2006 à 2015) afin de décrire les récentes tendances épidémiologiques de l'hospitalisation pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario.

## Méthodologie

Cette analyse se concentre sur les cas hospitalisés de blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario. Aux fins du présent rapport, le terme « nord-ouest de l'Ontario » se rapporte à la circonscription hospitalière de la Northwestern Health Unit (NWHU). La circonscription hospitalière de la NWHU est l'un des 36 bureaux de santé publique de l'Ontario. Elle sert une population de près de 82 000 personnes sur une superficie de 171 288 kilomètres carrés (à peu près le cinquième de la taille de la province). La région englobe une partie du district de Kenora et tout le district de Rainy River, et la présente analyse porte sur Kenora, Dryden, Red Lake, Sioux Lookout, Rainy River, Emo, Fort Frances et Atikokan. Ces régions comprennent les municipalités nommées ainsi que de plus petites collectivités

voisines et des réserves de Premières nations. La circonscription hospitalière de la NWHU compte 39 Premières Nations reconnues, certaines étant situées autour des principales municipalités, alors que d'autres sont plus au nord et moins accessibles.

## Critères d'inclusion

L'échantillon de l'étude comprenait les dossiers d'hospitalisation pour toute forme de blastomycose diagnostiquée chez des résidents de l'Ontario de 2006 à 2015, répertoriés à l'aide des codes de la CIM-10 de B40.0 à B40.9 comme diagnostic primaire (12).

Le lieu de l'hospitalisation correspondait au lieu de résidence des patients plutôt qu'à l'endroit où ils étaient hospitalisés. Par exemple, si un patient du nord-ouest de l'Ontario était hospitalisé à Toronto, l'hospitalisation était classée dans le nord-ouest de l'Ontario. Cependant, les hospitalisations hors de l'Ontario n'ont pas été comptabilisées dans les données et étaient inaccessibles.

## Sources des données

Les données sur les hospitalisations pour une blastomycose ont été extraites le 20 janvier 2017 de la base de données sur les congés des patients (BDPC). La BDPC a été consultée par l'intermédiaire de Savoir-Santé Ontario, un recueil de connaissances exploité par le ministère de la Santé et des Soins de longue durée. La BDPC comprend des renseignements administratifs, cliniques et démographiques sur les congés fournis par l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS). Savoir-Santé Ontario est exploité par le ministère de la Santé et des Soins de longue durée.

Les estimations de la population de la circonscription hospitalière de la NWHU proviennent de Statistique Canada et ont été consultées par l'intermédiaire de Savoir-Santé Ontario.

## Nombres et taux d'hospitalisations

Le nombre d'hospitalisations pour une blastomycose a été calculé pour chacun des 36 bureaux de santé publique de l'Ontario. Ces résultats ont permis de calculer les taux d'hospitalisation des résidents du nord-ouest de l'Ontario ainsi que de plus petites zones géographiques de cette région.

Les taux d'hospitalisation bruts et selon l'âge ont été calculés en divisant le nombre d'hospitalisations s'étant produites au cours de la période par le total d'années-personnes à risque, puis en multipliant le résultat par 100 000 années-personnes. Un taux exprimé pour 100 000 années-personnes indique le nombre d'hospitalisations ayant eu lieu dans une population de 100 000 personnes au cours d'un an.

Les taux d'hospitalisation normalisés selon l'âge ont été calculés en fonction de la population du recensement canadien de 2011 comme population de référence. Toutes les analyses ont été effectuées à l'aide des logiciels Excel, Open Epi et EpiInfo7.

## Taux du nord-ouest de l'Ontario

Les taux d'hospitalisation normalisés selon l'âge pour la population de la circonscription hospitalière de la NWHU et de



ses sous-régions, ainsi que les intervalles de confiance (IC) à 95 % correspondants, ont été calculés à l'aide de l'approximation de la distribution normale selon la loi de Poisson. Les rapports des taux ont été calculés et utilisés afin de repérer toute différence statistique des taux d'hospitalisation entre les sous-régions. Les résultats étaient considérés comme étant statistiquement significatifs si l'IC à 95 % du rapport des taux ne contenait pas le nombre « un ».

### Taux selon l'âge et le sexe

Les taux d'hospitalisation selon l'âge et le sexe et les IC à 95 % ont été calculés à l'aide de la méthode exacte mi-P. L'analyse a porté sur des groupes d'âge d'un intervalle de 10 ans (de 0 à 9 ans, de 10 à 19 ans, etc.). Les tests pour déterminer les différences statistiques des taux entre les strates d'âge et de sexe reposaient sur le calcul des rapports des taux. Les résultats étaient considérés comme étant statistiquement significatifs si l'IC à 95 % du rapport des taux ne contenait pas le nombre « un ».

### Dénombrement par code diagnostique

Le nombre d'hospitalisations catégorisées par type de blastomycose a été comptabilisé pour le nord-ouest de l'Ontario. Le dénombrement de chaque type de blastomycose était en fonction des codes diagnostiques de la CIM-10, qui allaient de B40.0 à B40.9 (12).

### Dénombrement par année et mois

Le nombre d'hospitalisations a été examiné selon l'année et le mois de survenue. Les nombres totaux de mois cumulés sur la période de 10 ans de l'étude ont été calculés afin de déterminer le moment de l'année où les hospitalisations étaient les plus fréquentes.

## Résultats

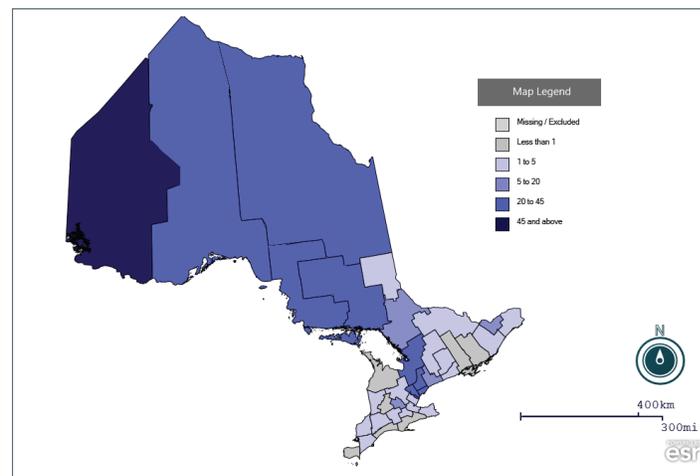
### Hospitalisations pour une blastomycose en Ontario

De 2006 à 2015, un total de 581 hospitalisations pour une blastomycose ont été enregistrées par 29 des 36 bureaux de santé publique de l'Ontario (les sept autres bureaux n'ayant signalé aucun cas). Fait notable, 245 hospitalisations pour une blastomycose (42 %) ont été attribuées à des résidents du nord-ouest de l'Ontario seulement (c.-à-d. dans la NWHU) (figure 1).

### Hospitalisations dans le nord-ouest de l'Ontario selon la région

Dans le nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015, le taux d'hospitalisation pour une blastomycose était de 35,0 pour 100 000 personnes par année. Kenora affichait le plus haut taux d'hospitalisation à 57,9 pour 100 000 personnes par année, et un rapport de taux statistiquement significatif de 3,13 (IC à 95 % de 2,42 à 4,09;  $p < 0,01$ ), comparativement au reste du nord-ouest de l'Ontario. En raison de leurs petits nombres, les hospitalisations dans les sous-régions d'Atikokan, d'Emo et de Red Lake ont été supprimées et ne sont pas prises en compte.

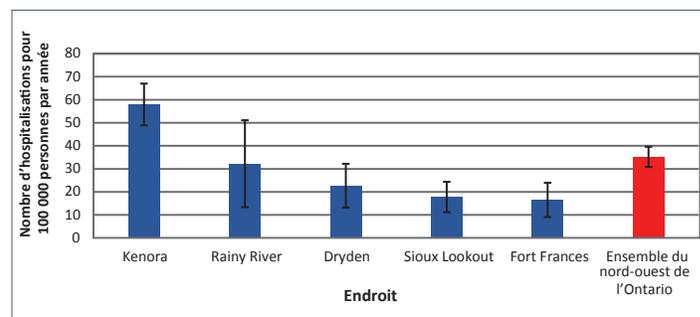
**Figure 1 : Nombre d'hospitalisations pour une blastomycose par bureau de santé publique de l'Ontario, de 2006 à 2015 (n = 581)**



Source : Base de données sur les congés des patients, de 2006 à 2015. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario. Savoir-Santé Ontario. Date de l'extraction : 10 janvier 2017. Remarque : L'image est disponible en anglais seulement

D'autres zones de la région affichaient des taux d'hospitalisation qui variaient de 16 à 32 pour 100 000 personnes par année (figure 2).

**Figure 2 : Nombre d'hospitalisations\* pour une blastomycose selon la région du nord-ouest de l'Ontario†, de 2006 à 2015**



\* Taux pour 100 000 personnes par année normalisés selon l'âge, avec intervalle de confiance à 95 %

† Les régions comprennent la municipalité nommée, en plus des plus petites collectivités voisines et des réserves de Premières Nations

Remarque : Les résultats de Red Lake, d'Emo et d'Atikokan ont été omis en raison de leurs petits nombres

Source : Base de données sur les congés des patients, de 2006 à 2015. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario. Savoir-Santé Ontario. Date de l'extraction : 10 janvier 2017

### Hospitalisations dans le nord-ouest de l'Ontario selon l'âge et le sexe

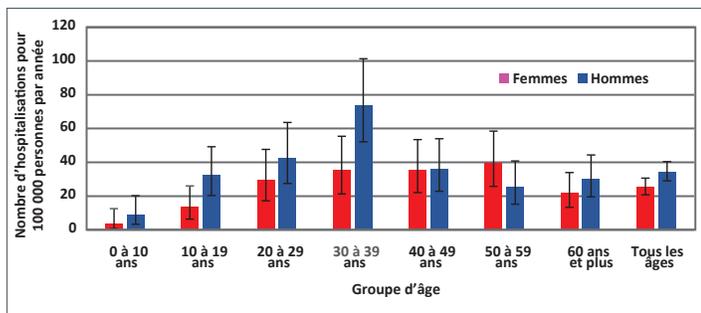
Les hommes, qui représentaient 50,3 % de la population de la circonscription hospitalière de la NWHU de 2006 à 2015, comptaient pour 58 % (n = 142) de l'ensemble des hospitalisations pour une blastomycose (comparativement à n = 103 pour les femmes). Le taux d'hospitalisation en raison d'une blastomycose pour les hommes de tous âges était de 34,4 pour 100 000 personnes par année, comparativement à 25,3 pour 100 000 personnes par année pour les femmes. Cela



équivalent à un rapport de taux statistiquement significatif de 1,36 (IC à 95 % de 1,06 à 1,76;  $p < 0,05$ ).

Le nombre d'hospitalisations pour une blastomycose était le plus faible chez les enfants de moins de 10 ans et les adultes âgés de 60 ans ou plus. Les taux étaient généralement les plus élevés chez les adultes dans la vingtaine jusqu'à la cinquantaine (figure 3). Les personnes dans la catégorie d'âge des 30 à 39 ans affichaient un rapport de taux statistiquement significatif de 2,04 (IC à 95 % de 1,49 à 2,76;  $p < 0,01$ ), comparativement aux autres catégories d'âge. Toutefois, un examen des données a révélé que la surreprésentation des hommes avait gonflé cette estimation totale; le rapport des taux parmi les hommes de 30 à 39 ans était de 2,51 (IC à 95 % de 1,70 à 3,66;  $p < 0,01$ ), comparativement aux femmes de ce groupe d'âge, chez qui les taux étaient insignifiants.

Figure 3 : Taux d'hospitalisation\* pour une blastomycose selon l'âge et le sexe dans le nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015

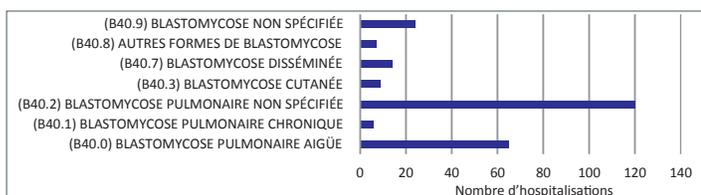


\* Taux pour 100 000 personnes par année, avec intervalle de confiance à 95 %  
Source : Base de données sur les congés des patients, de 2006 à 2015. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée. Savoir-Santé Ontario. Date de l'extraction : 10 janvier 2017

### Hospitalisations dans le nord-ouest de l'Ontario selon le code diagnostique de la CIM-10

La majorité des hospitalisations pour blastomycose enregistrées de 2006 à 2015 (75 % du total des cas) était attribuable à la maladie pulmonaire (figure 4). Alors que la nature de certains cas (~10 %) n'est pas précisée, on peut présumer que la plupart d'entre eux seraient également attribuables à une infection pulmonaire aiguë indiquant une infection temporaire. Cette proportion diffère de la maladie infectieuse chronique récidivante, qui compte pour 2,5 % des hospitalisations connues. Les autres manifestations de la blastomycose, notamment les formes cutanée et disséminée, comptaient pour moins de 5 % des hospitalisations connues.

Figure 4 : Hospitalisations pour une blastomycose selon le code diagnostique de la CIM-10 dans le nord-ouest de l'Ontario, de 2006 à 2015

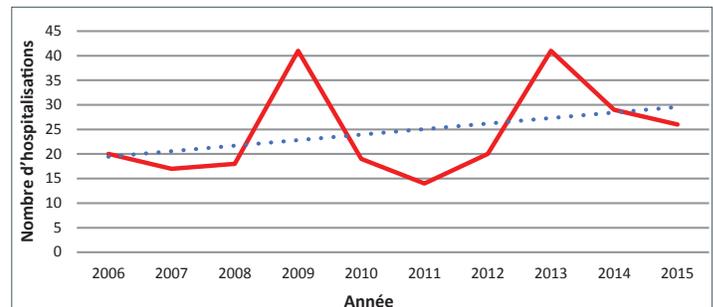


Source : Base de données sur les congés des patients, de 2006 à 2015. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario. Savoir-Santé Ontario. Date de l'extraction : 10 janvier 2017

### Hospitalisations dans le nord-ouest de l'Ontario selon l'année et le mois

De 2006 à 2015, on a observé une légère augmentation du nombre d'hospitalisations pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario (figure 5). Mis à part la tendance générale de la hausse du nombre d'hospitalisations, les années 2009 et 2013 ont enregistré des sommets, avec 41 hospitalisations dans les deux cas.

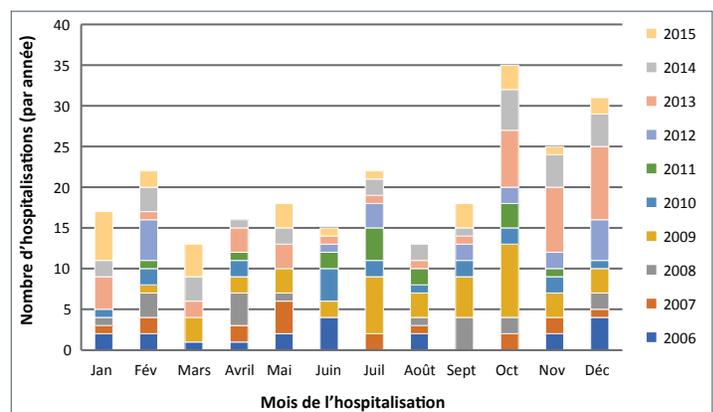
Figure 5 : Hospitalisations pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario selon l'année, de 2006 à 2015



Source : Base de données sur les congés des patients, de 2006 à 2015. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario. Savoir-Santé Ontario. Date de l'extraction : 10 janvier 2017

De 2006 à 2015, il y a eu en moyenne plus d'hospitalisations pendant les mois de la fin de l'automne et du début de l'hiver que durant toute autre période de l'année (figure 6).

Figure 6 : Hospitalisations pour une blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario selon le mois, de 2006 à 2015 (n = 245)



Source : Base de données sur les congés des patients, de 2006 à 2015. Ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario. Savoir-Santé Ontario. Date de l'extraction : 10 janvier 2017

### Discussion

De 2006 à 2015, près de 600 hospitalisations pour une blastomycose ont été signalées en Ontario. Selon les estimations de la population de 2015, le nord-ouest de l'Ontario ne représente que 0,6 % de la population de la province, mais compte pour 40 % du nombre total d'hospitalisations durant la période de l'étude. Ces taux sont probablement une



sous-estimation de la réelle incidence de la blastomycose, car la documentation porte à croire que seulement 50 % des personnes atteintes de blastomycose présentent des symptômes cliniques menant à une hospitalisation (13). Il semble exister une variation régionale importante au sein même du nord-ouest de l'Ontario, certaines régions sanitaires n'ayant signalé aucun cas au cours de cette période de 10 ans, alors que la région de Kenora affichait constamment un des taux d'hospitalisation pour une blastomycose les plus élevés de la province, faisant hausser les estimations régionales et provinciales de la morbidité. Combinés aux estimations antérieurement recensées dans la documentation, les taux élevés de la région de Kenora sont peut-être attribuables à des différences géologiques, comparativement aux régions est et sud du nord-ouest de l'Ontario, qui peuvent fournir des conditions plus favorables dans le sol pour la propagation de la blastomycose; toutefois, les types des sols n'ont pas été analysés dans le cadre de la présente étude. On ignore si de telles variations régionales sont aussi caractéristiques d'autres provinces canadiennes ou d'États américains.

En outre, le taux d'hospitalisation observé de 35,0 pour 100 000 personnes par année dans le nord-ouest de l'Ontario demeure bien supérieur au taux annuel moyen le plus élevé signalé dans tout État américain, mais chevauche certaines données régionales aux États-Unis. Par exemple, bien qu'on ait signalé un taux ajusté selon l'âge de 2,9 hospitalisations pour 100 000 personnes pour l'État du Wisconsin (16), certains comtés de cet État ont signalé de 10 à 40 cas pour 100 000 personnes (17). Il faut souligner que les augmentations moyennes annuelles des taux de blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario peuvent indiquer une réelle croissance de l'incidence de la maladie ou être le résultat d'une sensibilisation clinique et de méthodes d'examen améliorées de la part des médecins (12).

Le fait que la majorité des cas de blastomycose observés en Ontario de 2006 à 2015 était composée d'hommes (58 %) corrobore les données d'autres études. Cette observation peut être attribuée au fait que les hommes sont en nombre dominant dans les emplois des domaines de l'excavation et de la construction. Il est aussi possible que plus d'hommes que de femmes préfèrent les activités récréatives qui se pratiquent près des plans d'eau qui favorisent la croissance de *B. dermatitidis* (5). L'exception se trouvait dans le groupe d'âge des 50 à 59 ans, où 59 % des cas étaient des femmes et 41 %, des hommes.

La plupart des hospitalisations pour une blastomycose étaient dans le groupe d'âge des 30 à 39 ans. Cette situation contraste avec celle observée au Manitoba, où les personnes âgées de 50 à 69 ans se partageaient le taux d'incidence le plus élevé (2). De même, un plus ancien rapport du nord-ouest de l'Ontario a révélé que les taux d'hospitalisation les plus élevés se retrouvaient chez les personnes du groupe d'âge des 40 à 59 ans (Mann V et al., données non publiées). Sans égard à l'âge et au sexe, les tendances saisonnières correspondent à une exposition au cours du printemps ou de l'été et à une période d'incubation menant au diagnostic à la fin de l'automne.

## Forces et faiblesses

Une des forces de cette étude était la qualité des données provenant de l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS), qui permettaient de détecter les différences de la maladie selon les régions et de fournir une population échantillon complète selon les hospitalisations (une vaste proportion de la documentation sur la blastomycose est fondée sur le signalement selon les éclosions). En ce qui concerne la validité, Santé publique Ontario a fourni à la NWHU des données sur les nombres de cultures positives confirmées en laboratoire de *B. dermatitidis* pour les années 2010 à 2015 qui, en théorie, seraient une mesure plus représentative de l'incidence de la blastomycose dans la région. Toutefois, comme les données sur les hospitalisations ont produit des chiffres comparables aux données sur les nombres des cultures confirmées en laboratoire, les données sur les hospitalisations ont été considérées comme mesure de substitution des hospitalisations associées à la blastomycose dans le nord-ouest de l'Ontario.

L'étude était limitée par l'utilisation des dossiers d'hospitalisation pour évaluer la blastomycose, qui ne pouvait être qu'un substitut à la réelle incidence, étant donné qu'on ne peut pas s'attendre à ce que tous cherchent à recevoir des soins ou y aient accès, ou encore que tous soient hospitalisés s'ils viennent chercher des soins médicaux. En outre, certains cas, en particulier les cas graves, sont envoyés à Winnipeg, au Manitoba; par conséquent, ils ne sont pas enregistrés en tant que cas en Ontario et peuvent brouiller les taux d'incidence au Manitoba entre les expositions attribuées à la région et les visites de l'extérieur de la province (14). De plus, alors que d'autres études ont révélé des taux de blastomycose significativement plus élevés dans les populations autochtones (11,14,15), l'information sur le statut d'Autochtone des cas n'était pas accessible dans la population à l'étude. Des études futures permettant d'évaluer les données des dossiers individuels, de surveiller les facteurs de risques pertinents (p. ex. facteurs sociodémographiques), d'isoler les sources probables de l'infection et de déterminer les taux globaux d'incidence contribueraient à repousser les limites de la présente étude et d'accroître la compréhension de cette maladie.

## Conclusion

Les régions du nord-ouest de l'Ontario signalent des taux élevés de blastomycose. On ignore dans quelle mesure il existe des différences régionales dans d'autres États et provinces. Les différences interrégionales peuvent justifier la hiérarchisation des stratégies de surveillance, de prévention et de contrôle de la blastomycose ainsi que l'intensification de la recherche.

## Déclaration des auteurs

S.L. – Conceptualisation, méthodologie, analyse formelle, enquête, visualisation, rédaction – ébauche originale – examen et révision, administration du projet



D.L. – Conceptualisation, méthodologie, validation, ressources, collecte de données, rédaction – examen et révision, supervision, administration du projet

## Conflit d'intérêt

Aucun.

## Remerciements

Nous aimerions remercier la D<sup>re</sup> Kit Young Hoon, médecin hygiéniste de la Northwestern Health Unit, pour sa supervision, son expertise et sa validation du présent rapport. Merci aussi à tous ceux sur le terrain qui ont aidé à collecter les données et qui ont fourni des soins aux personnes atteintes de maladies infectieuses.

## Financement

Cette recherche a été appuyée par la Northwestern Health Unit.

## Références

- Centers for Disease Control & Prevention. Blastomycosis. Atlanta (GA): CDC. <https://www.cdc.gov/fungal/diseases/blastomycosis/> [Consulté le 8 fév 2017].
- Manitoba Health Communicable Disease Control Unit. Communicable Disease Management Protocol: Blastomycosis. 2015. <https://www.gov.mb.ca/health/publichealth/cdc/protocol/blastomycosis.pdf>
- Klein BS, Vergeront JM, Weeks RJ, Kumar UN, Mathai G, Varkey B, Kaufman L, Bradsher RW, Stoebig JF, Davis JP. Isolation of Blastomyces dermatitidis in soil associated with a large outbreak of blastomycosis in Wisconsin. *N Eng J Med*. 1986;314:529-34. DOI (<http://dx.doi.org/10.1056/NEJM198602273140901>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3945290&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3945290&dopt=Abstract)).
- Gray NA, Baddour LM. Cutaneous inoculation blastomycosis. *Clin Infect Dis*. 2002;34(10):E44-9. DOI (<http://dx.doi.org/10.1086/339957>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=11981746&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11981746&dopt=Abstract)).
- Klein BS, Vergeront JM, DiSalvo AF, Kaufman L, Davis JP. Two outbreaks of blastomycosis along rivers in Wisconsin: isolation of Blastomyces dermatitidis from riverbank soil and evidence of its transmission along waterways *Am Rev Respir Dis*. 1987;136(6):1333-8. DOI (<http://dx.doi.org/10.1164/ajrccm/136.6.1333>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=3688635&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=3688635&dopt=Abstract)).
- Morris SK, Brophy J, Richardson SE, Summerbell R, Parkin PC, Jamieson F, Limerick B, Wiebe L, Ford-Jones EL. Blastomycosis in Ontario, 1994–2003. *Emerg Infect Dis*. 2006;12(2):274-9. DOI (<http://dx.doi.org/10.3201/eid1202.050849>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=16494754&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=16494754&dopt=Abstract)).
- Population and Public Health Branch Summary of reportable diseases 1990. Toronto: Communicable Disease Control, Ontario Ministry of Health; 1991.
- Seitz AE, Adjemian J, Steiner CA, Prevots DR Spatial epidemiology of blastomycosis hospitalizations: detecting clusters and identifying environmental risk factors. *Med Mycol*. 2015 Jun;53(5):447–54. DOI (<http://dx.doi.org/10.1093/mmy/myv014>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=25908653&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25908653&dopt=Abstract)).
- Centers for Disease Control & Prevention. Reportable fungal diseases by state. Atlanta (GA): CDC. <https://www.cdc.gov/fungal/fungal-disease-reporting-table.html> [Consulté le 8 fév 2017].
- Gouvernement du Canada. Surveillance de la blastomycose. Ottawa (ON): Santé Canada. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/blastomycose/surveillance-blastomycose.html> [Consulté le 8 fév 2017].
- Dwight PJ, Naus M, Sarsfield P, Limerick B. Éclosion de blastomycose humaine : épidémiologie de la blastomycose dans le bassin démographique de Kenora en Ontario, Canada. *Relevé des maladies transmissibles*. 2000;26(10):82–91. PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10893821&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10893821&dopt=Abstract)).
- World Health Organization. International statistical classification of diseases and health related problems, 10th revision. Geneva: World Health Organization. 2016.
- Chapman SW, Dismukes WE, Proia LA, Bradsher RW, Pappas PG, Threlkeld MG, Kauffman CA; Infectious Diseases Society of America. Clinical practice guidelines for the management of blastomycosis: 2008 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2008;46(12):1801–12. DOI (<http://dx.doi.org/10.1086/588300>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=18462107&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18462107&dopt=Abstract)).
- Crampton TL, Light RB, Berg GM, Meyers MP, Schroeder GC, Hershfield ES, Embil JM. Epidemiology and clinical spectrum of blastomycosis diagnosed at Manitoba hospitals. *Clin Infect Dis*. 2002;34(10):1310-6. DOI (<http://dx.doi.org/10.1086/340049>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=11981725&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=11981725&dopt=Abstract)).
- Dalcin D, Ahmed S. Blastomycosis in northwestern Ontario, 2004 to 2014. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2015;26(5):259-62. DOI (<http://dx.doi.org/10.1155/2015/468453>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=26600814&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26600814&dopt=Abstract)).
- Seitz A, Younes N, Steiner C, Prevots D. Incidence and trends of blastomycosis-associated hospitalizations in the United States. *PLoS One*. 2014;9(8):e105466. DOI (<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0105466>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=25126839&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25126839&dopt=Abstract)).
- Benedict K, Roy M, Chiller T, Davis J. Epidemiologic and Ecologic features of blastomycosis: a review. *Curr Fungal Infect Rep*. 2012;6(4):327-35. DOI (<http://dx.doi.org/10.1007/s12281-012-0110-1>).



# Maladies infectieuses émergentes : prévision et détection

NH Ogden<sup>1\*</sup>, P AbdelMalik<sup>2</sup>, JRC Pulliam<sup>3</sup>

## Résumé

Les maladies infectieuses émergentes, y compris le virus du Nil occidental, le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) et la maladie de Lyme, ont eu un effet direct au Canada, tandis que de nombreuses autres maladies infectieuses émergentes comme le virus Zika, le chikungunya et le virus Ebola menacent les Canadiens qui voyagent. Plus de 75 % des maladies infectieuses émergentes touchant les humains sont, ou étaient à l'origine, des zoonoses (maladies infectieuses transmises d'un animal à un humain). Les maladies infectieuses peuvent émerger de deux principales façons : par des modifications de leurs aires de répartition géographique et par émergence adaptative, un changement génétique chez un microorganisme qui lui permet d'envahir une nouvelle niche, souvent en sautant sur une nouvelle espèce hôte comme l'humain. Les maladies peuvent sembler émerger simplement parce que nous sommes en mesure de les détecter et de les diagnostiquer. La prise en charge des maladies infectieuses émergentes est un rôle essentiel des organismes de santé publique à l'échelle mondiale et constitue un défi considérable sur le plan des soins cliniques. On accorde de plus en plus d'importance à la prévision de l'apparition des maladies infectieuses émergentes afin de « prendre une longueur d'avance », c'est-à-dire de permettre aux systèmes de santé de mieux se préparer à y réagir, et aux organismes de santé publique, de les prévenir. Les modèles prédictifs servent à estimer le lieu et le moment où des maladies infectieuses émergentes peuvent apparaître ainsi que les niveaux de risque qu'elles posent. L'évaluation des facteurs internes et externes à l'origine d'épisodes d'émergence est de plus en plus utilisée pour prévoir les éclosions de maladies infectieuses émergentes. Actuellement, les changements à l'échelle mondiale conduisent à une hausse des maladies infectieuses émergentes, mais notre capacité à les prévenir et à les gérer s'améliore également. Les méthodes d'analyse et d'exploration basées sur le Web nous permettent de plus en plus de détecter les éclosions de maladies infectieuses émergentes, les techniques modernes de génomique et de bioinformatique augmentent notre capacité à cerner leurs origines génétiques et géographiques, tandis que les progrès réalisés en géomatique et en observation terrestre nous permettent d'effectuer un meilleur suivi des éclosions en temps réel. Toutefois, les maladies infectieuses émergentes resteront un enjeu de santé publique mondiale de premier plan en cette ère de mondialisation où les changements démographiques, climatiques et environnementaux modifient les interactions entre les hôtes et les agents pathogènes de manières qui favorisent la transmission de l'animal vers l'humain et la propagation à l'échelle mondiale.

## Affiliations

<sup>1</sup> Division Science des risques pour la santé publique, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Saint-Hyacinthe (Québec)

<sup>2</sup> Division de la formation et de l'intervention pour le service sur le terrain, Direction générale de l'infrastructure de sécurité sanitaire, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

<sup>3</sup> South African Centre for Epidemiological Modelling and Analysis, Université de Stellenbosch, Cap-Occidental, Afrique du Sud

\*Correspondance : [nicholas.ogden@canada.ca](mailto:nicholas.ogden@canada.ca)

**Citation proposée :** Ogden NH, AbdelMalik P, Pulliam JRC. Maladies infectieuses émergentes : prévision et détection. *Relevé des maladies transmissibles au Canada*. 2017;43(10):232-8. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v43i10a03f>

## Introduction

L'Organisation mondiale de la Santé (OMS) définit une maladie infectieuse émergente (MIE) comme « une maladie qui est apparue au sein d'une population pour la première fois, ou qui peut avoir existé auparavant, mais dont l'incidence ou la portée géographique augmente rapidement » [traduction] (1). Les maladies infectieuses émergentes qui ont directement touché le Canada comprennent le virus du Nil occidental, le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) et la maladie de Lyme, tandis que de nombreuses autres maladies infectieuses émergentes comme le virus Zika, le chikungunya et le virus Ebola constituent une menace potentielle pour les Canadiens qui voyagent. Une caractéristique commune à de nombreuses maladies infectieuses

émergentes est leur capacité à se propager à l'échelle internationale et à affecter la santé mondiale. Par conséquent, la capacité à prévoir l'apparition des maladies infectieuses émergentes, à les détecter et à y réagir est une préoccupation essentielle sur le plan de la santé publique.

Plus de 75 % des maladies infectieuses émergentes touchant les humains (2) sont, ou étaient à l'origine, des zoonoses (maladies infectieuses transmises d'un animal à un humain). Elles sont transmises par différentes voies, y compris les suivantes : contact direct, nourriture, eau potable, eaux de plaisance et vecteurs arthropodes (3). De nombreuses zoonoses (comme le virus du



Nil occidental et la maladie de Lyme) ne sont transmissibles que d'hôtes réservoirs animaux à l'humain (dans des circonstances normales) sans possibilité de transmission d'humain à humain. Certaines zoonoses sont transmissibles d'humains infectés par des animaux à un autre humain, mais l'efficacité de la transmission d'humain à humain est trop faible pour être viable en l'absence d'hôtes réservoirs animaux (4). Le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (SRMO) récemment découvert en est un bon exemple. Il est causé par un coronavirus (CoV-SRMO) transmis par des hôtes réservoirs présumés chez la chauve-souris vers l'humain (6) en passant par des animaux domestiques (chameaux) (5). La transmission de personnes infectées à d'autres personnes par contact étroit (en particulier les travailleurs de la santé) est également possible, mais à ce jour, la transmission d'humain à humain s'est faite par des voies intermittentes qui finissent par s'estomper (4,7). Certaines zoonoses sont hautement transmissibles d'humain à humain; une fois qu'elles sont contractées par un humain, une épidémie peut se répandre au sein de la population, comme ce fut le cas lors de l'écllosion du virus Ebola en Afrique occidentale de 2013 à 2016 (8).

Dans le présent article, nous examinerons brièvement la façon dont les maladies émergent, nous traiterons des facteurs favorisant leur émergence et leur propagation, et nous présenterons les progrès en cours visant à mieux prévoir et détecter les maladies infectieuses émergentes.

## Comment les maladies infectieuses émergent-elles?

Les maladies infectieuses peuvent sembler « émerger » car nous développons la capacité à identifier un nouvel agent pathogène endémique puis à détecter des infections chez l'humain. Récemment, un certain nombre d'agents pathogènes transmis par des tiques, y compris *Borrelia mayonii* et le virus Heartland, ont été détectés en Amérique du Nord grâce au réexamen méticuleux d'échantillons prélevés chez des patients dont les manifestations cliniques correspondaient à celles d'une maladie infectieuse, mais qui ont obtenu un résultat négatif aux tests de dépistage des agents pathogènes connus (9,10). Toutefois, les maladies infectieuses peuvent émerger de deux principales façons : par des modifications de leurs aires de répartition géographique et par émergence adaptative.

## Émergence issue de changements dans l'aire de répartition géographique

De nombreux épisodes d'émergence de maladies sont associés à des changements de répartition géographique d'agents pathogènes ou de parasites. Cela peut être attribuable à des modifications de l'aire géographique naturelle des animaux vecteurs et hôtes de zoonoses ou encore à la dispersion d'agents pathogènes par des humains infectés, des réservoirs animaux ou des vecteurs. La dispersion peut se faire sur de longues distances, voire à l'échelle mondiale, par des voyageurs infectés, par l'intermédiaire d'activités commerciales (légalles et illégales) pouvant impliquer des animaux, des produits d'origine animale ou des vecteurs infectés, et par la migration naturelle d'animaux. Voici des exemples de dispersion de longue distance : introduction du SRAS au Canada par des voyageurs infectés provenant de l'Extrême-Orient (11); l'introduction du

virus du Nil occidental en Amérique du Nord par un moustique infecté transporté dans un avion en direction de New York (12); l'introduction du virus Zika sur le continent américain depuis l'Asie en passant par la Micronésie (13). La dispersion peut se faire à l'échelle locale, en raison des déplacements de personnes infectées ou des changements dans la répartition géographique des animaux sauvages hôtes et vecteurs, habituellement dus à des modifications des conditions du milieu qui rendent les nouveaux écosystèmes/environnements propices à la survie d'espèces envahissantes (voir la section ci-dessous intitulée « Prévoir l'émergence des maladies infectieuses »). Voici des exemples de maladies infectieuses émergentes apparues par propagation locale : récente expansion de la maladie de Lyme au Canada en raison de la propagation vers le nord de la tique vectrice *Ixodes scapularis* provenant des États-Unis (14), et propagation locale du virus Zika en Amérique centrale et du Sud (15).

## Émergence adaptative

L'émergence adaptative correspond à un changement génétique chez un microorganisme entraînant un phénotype capable d'envahir un nouvel écosystème, notamment en sautant sur une nouvelle espèce hôte, y compris l'humain (16). Par exemple, on pense que l'émergence du SRAS et du CoV-SRMO découlerait de changements génétiques améliorant la transmissibilité entre différentes espèces et, peut-être, la pathogénicité (5,16), tandis qu'une mutation du virus chikungunya serait à l'origine de sa transmission par les moustiques-tigres (*Aedes albopictus*) et de son émergence dans des régions plus tempérées du monde (17). La mutation et le réassortiment génique des virus qui infectent différentes espèces animales sont considérés comme des éléments clés dans l'apparition de nouvelles souches du virus de la grippe pandémique comme pH1N1 (18).

## Quelles mesures sont-elles prises en matière de maladies infectieuses émergentes?

En réaction aux maladies infectieuses émergentes, nous déployons une gamme d'activités allant de la gestion des éclosons à la recherche d'épisodes de maladies infectieuses émergentes en passant par la surveillance des maladies après leur émergence. La recherche vise de plus en plus l'amélioration de notre capacité à prévoir les éclosons de maladies infectieuses émergentes.

## Gestion des éclosons

Les efforts visant à s'assurer de la capacité locale, nationale et internationale à réagir aux éclosons de maladies infectieuses, y compris les maladies infectieuses émergentes, dépassent la portée du présent examen. Cette capacité a sous-tendu la création ou la conception de nombreux organismes de santé publique à l'échelle internationale (p. ex. l'Organisation mondiale de la Santé) et nationale (p. ex. l'Agence de santé publique du Canada) et la mise au point de plans de gestion des maladies infectieuses locales et pandémiques (19). Afin de faciliter davantage la détection, la communication et la gestion des menaces pour la santé, la communauté internationale a convenu



de respecter le Règlement sanitaire international. Cet instrument juridique contraignant est entré en vigueur en juin 2007 dans le but d'aider la communauté internationale à « prévenir les risques graves pour la santé publique pouvant constituer une menace dans le monde entier, en prenant les mesures qui s'imposent » (20). Son fonctionnement est décrit dans ce qui suit.

## Surveillance des épisodes de maladies infectieuses émergentes

La surveillance des maladies infectieuses émergentes est une activité de santé publique entreprise de façon continue à l'échelle internationale et qui prend de nombreuses formes. D'après l'une des principales capacités requises par le Règlement sanitaire international, tous les États membres de l'Organisation mondiale de la Santé doivent se doter d'une capacité de surveillance des indicateurs et des épisodes. Les États membres sont également tenus de signaler à l'Organisation mondiale de la Santé les événements « inattendus ou inhabituels » (cas humains, fruits et légumes frais contaminés ou vecteurs infectés) en temps opportun (20). Plusieurs types et méthodes de surveillance ont été mis en œuvre au cours des dernières années afin de contribuer à détecter les maladies infectieuses émergentes, et les efforts déployés dans ce domaine se poursuivent. Par exemple, le Système mondial d'alerte rapide (SMAR) est un système d'avertissement en cas de menaces sanitaires et de risques émergents à l'interface humain-animal-écosystème qui reconnaît la nature zoonotique de nombreuses maladies infectieuses émergentes (21). Ce système d'avertissement est géré conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (ONUAA), l'Office international des épizooties (OIE) et l'Organisation mondiale de la Santé. Un certain nombre de programmes de surveillance « passive » déployés à l'échelle internationale, comme le réseau de surveillance GeoSentinel, un réseau international de cliniques médicales participant sur une base volontaire (22) et de surveillance en laboratoire (23), utilisent des méthodes plus classiques basées sur des indicateurs. L'évolution technologique et la disponibilité des données ont également mené à l'élaboration de systèmes de surveillance des épisodes, dont un grand nombre décortique le contenu diffusé publiquement sur le Web à la recherche de signaux valides indiquant d'éventuelles menaces émergentes. Citons, par exemple, le programme de surveillance des maladies émergentes (ProMed) (24), HealthMap (25) et MediSys (26). L'un des premiers systèmes du genre est le Réseau mondial d'information en santé publique (RMISP), actuellement entretenu et exploité par l'Agence de la santé publique du Canada. Le RMISP est particulièrement actif en matière de surveillance des maladies infectieuses émergentes, grâce à ses activités continues de développement technique et à son équipe d'analystes multidisciplinaires et multilingues (27).

## Prévoir l'émergence des maladies infectieuses

On accorde de plus en plus d'importance à la prévision de l'apparition des maladies infectieuses émergentes. L'idée est de « prendre une longueur d'avance » afin de permettre aux acteurs de la santé publique de se préparer à réagir aux maladies, voire à les prévenir. L'évaluation des risques exige de se concentrer sur un certain nombre de critères clés associés au degré de menace posée par un agent pathogène ou un épisode, et de tenir compte de la sensibilité des agents pathogènes

aux facteurs internes et externes pouvant déclencher une émergence. Les critères clés comprennent la pathogénicité du microorganisme (à savoir, la gravité de la maladie qu'il cause), le potentiel de propagation de l'agent pathogène à l'échelle locale ou internationale, et notre capacité actuelle à le contrôler. Ces différents critères peuvent être synthétisés à l'aide d'une analyse décisionnelle multicritères afin de déterminer quelle mesure prendre ou d'établir des priorités (28). Des études visant à anticiper l'apparition de maladies infectieuses émergentes et à réagir aux maladies infectieuses émergentes existantes sont utilisées pour quantifier ces critères. Citons en exemple l'évaluation de la capacité de propagation des infections à l'échelle internationale (29) et de la possibilité d'une invasion à l'échelle locale (30).

Les évaluations encore plus anticipatives du risque d'émergence de maladies exigent de comprendre les répercussions de facteurs externes. Citons en exemple l'évaluation des effets des changements climatiques et des conditions météorologiques extrêmes comme facteurs réels ou potentiels futurs de l'émergence de maladies sensibles au climat comme la maladie de Lyme au Canada (31) et le virus du Nil occidental aux États-Unis (32). Les autres facteurs externes à l'étude comprennent les niveaux de biodiversité, les changements sur le plan de la biodiversité, de l'agriculture et de l'utilisation des terres (pouvant déclencher une émergence de zoonoses menaçant la population humaine) (3,33,34), et les changements sociaux induits par, notamment, des conflits pouvant favoriser l'émergence ou la réémergence de maladies en nuisant aux programmes de santé publique (35) ou en augmentant la propagation à l'échelle mondiale (36).

Une autre méthode visant à prévoir l'apparition de maladies infectieuses émergentes encore plus en « amont » consiste à identifier les caractéristiques animales ou pathogéniques qui accroissent la possibilité que des microorganismes deviennent des agents pathogènes humains, grâce à leur capacité de transmission d'animaux à l'humain, puis d'humain à humain (37). En général, les virus sont plus susceptibles de devenir des agents pathogènes humains que d'autres microorganismes causant des maladies, comme les microorganismes multi hôtes qui peuvent infecter différentes espèces animales (37-40). Les caractéristiques du génome viral peuvent déterminer le potentiel d'émergence des virus et de leur transmission aux humains (41). Certaines espèces hôtes comme les chauves-souris et les rongeurs ont un potentiel particulièrement élevé de devenir des réservoirs d'agents pathogènes pouvant être transmis aux humains et conduire à une émergence (40,42).

## L'avenir des maladies infectieuses émergentes et de la santé publique

Les maladies infectieuses émergentes continueront d'être au premier plan des enjeux de santé publique à l'échelle mondiale. Les changements croissants sur le plan du climat, de la biodiversité, de la société et de l'utilisation des terres, dans un monde de plus en plus marqué par les voyages et le commerce, signifient que les risques d'émergence d'agents pathogènes chez les animaux, de transmission aux humains et de propagation rapide à l'échelle mondiale ne cessent d'augmenter.



Les organismes de santé publique doivent continuer de se concentrer sur trois éléments :

- la capacité à gérer les éclosions de maladies infectieuses émergentes et à s'y préparer;
- la surveillance des épisodes de maladies infectieuses émergentes;
- l'évaluation en amont des risques d'émergence de maladies infectieuses.

Actuellement, les risques de maladies infectieuses émergentes ne cessent d'augmenter, tout comme notre capacité technologique à les gérer. La mise au point de techniques modernes de génomique et de bioinformatique augmente notre capacité à repérer les éclosions de maladies infectieuses émergentes, à localiser leurs sources (43) et à cerner les modifications génétiques pouvant servir à prévoir une émergence (16). Les technologies visant à repérer les épisodes de maladies infectieuses émergentes par l'exploration du Web et l'analyse de signaux dans les médias sociaux sont de plus en plus nombreuses (44). Parallèlement, les avancées dans le domaine de l'observation terrestre (par satellite) améliorent la précision spatio-temporelle des données et la capacité à repérer les changements sur le plan du climat, des conditions météorologiques, des habitats et des caractéristiques socioéconomiques pouvant conduire à l'émergence de maladies (45). Ainsi, on s'attache de plus en plus à surveiller les changements liés aux facteurs déclencheurs de maladies infectieuses émergentes plutôt que les maladies infectieuses émergentes comme telles. Il est alors possible de prévenir les maladies infectieuses émergentes.

Il est de plus en plus admis que les maladies infectieuses émergentes sont tout aussi importantes pour la biologie de conservation et la gestion des ressources naturelles que certaines espèces envahissantes (46). Par conséquent, l'approche « Une santé », selon laquelle la santé humaine, la santé animale et la santé des écosystèmes sont interreliées, améliore l'évaluation des risques, la modélisation prédictive et la détection des maladies infectieuses émergentes (47). En fin de compte, la surveillance des indicateurs et des épisodes s'inscrit dans un continuum de surveillance, fournissant des données différentes, mais précieuses, aux fins d'analyse, d'interprétation et d'intervention. Les efforts visant à relier les différentes approches pour créer des systèmes exhaustifs qui tirent parti des données historiques et contextuelles disponibles permettraient de renforcer davantage la capacité à détecter les maladies infectieuses émergentes, à s'y préparer et à y réagir.

## Conclusion

Nous continuons d'accomplir de grands progrès en matière de prévision, de détection, de prise en charge et de gestion des maladies infectieuses émergentes. Toutefois, les maladies infectieuses émergentes resteront un enjeu de santé publique mondiale de premier plan en cette ère où les changements démographiques, climatiques et environnementaux, y compris la mondialisation, favorisent l'émergence de nouveaux agents pathogènes, leur transmission des animaux aux humains et leur propagation à l'échelle mondiale.

## Déclaration des auteurs

N.H.O., J.R.C.P. – Conceptualisation; N.H.O., P.A. et J.C.R.P., rédaction de l'ébauche originale et examen des ébauches

## Conflit d'intérêt

Aucun.

## Références

1. Organisation mondiale de la Santé. Thèmes de santé : Maladies émergentes. Genève: Organisation mondiale de la Santé. [http://www.who.int/topics/emerging\\_diseases/fr/](http://www.who.int/topics/emerging_diseases/fr/) [Consulté le 30 août 2017].
2. Woolhouse ME, Gowtage-Sequeria S. Host range and emerging and reemerging pathogens. *Emerg Infect Dis.* 2005;11:1842-7. DOI (<http://dx.doi.org/10.3201/eid1112.050997>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=16485468&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=16485468&dopt=Abstract)).
3. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, Dobson AP, Hudson PJ, Grenfell BT. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 2008;451:990-3. DOI (<http://dx.doi.org/10.1038/nature06536>). PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18288193?dopt=Abstract>).
4. Lloyd-Smith JO, George D, Pepin KM, Pitzer VE, Pulliam JR, et al. Epidemic dynamics at the human-animal interface. *Science.* 2009;326:1362-7. DOI (<http://dx.doi.org/10.1126/science.1177345>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=19965751&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=19965751&dopt=Abstract)).
5. Wang Q, Qi J, Yuan Y, Xuan Y, Han P, Wan Y, Ji W, Li Y, Wu Y, Wang J, Iwamoto A, Woo PC, Yuen KY, Yan J, Lu G, Gao GF. Bat origins of MERS-CoV supported by bat coronavirus HKU4 usage of human receptor CD26. *Cell Host Microbe.* 2014;16:328-37. DOI (<http://dx.doi.org/10.1016/j.chom.2014.08.009>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=25211075&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25211075&dopt=Abstract)).
6. Haagmans BL, Al Dhahiry SH, Reusken CB, Raj VS, Galiano M, Myers R, Godeke GJ, Jonges M, Farag E, Diab A, Ghobashy H, Alhajri F, Al-Thani M, Al-Marri SA, Al Romaihi HE, Al Khal A, Bermingham A, Osterhaus AD, Alhajri MM, Koopmans MP. Middle East respiratory syndrome coronavirus in dromedary camels: an outbreak investigation. *Lancet Infect Dis.* 2014;14:140-5. DOI ([http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70690-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70690-X)). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=24355866&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=24355866&dopt=Abstract)).
7. WHO MERS-CoV Research Group. State of knowledge and data gaps of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) in humans. *PLoS Curr.* 2013;5. PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=24270606&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=24270606&dopt=Abstract)).
8. Coltart CE, Lindsey B, Ghinai I, Johnson AM, Heymann DL. The Ebola outbreak, 2013-2016: old lessons for



- new epidemics. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2017;372: 20160297. DOI (<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2016.0297>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28396469&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28396469&dopt=Abstract)).
9. McMullan LK, Folk SM, Kelly AJ, MacNeil A, Goldsmith CS, Metcalfe MG, Batten BC, Albariño CG, Zaki SR, Rollin PE, Nicholson WL, Nichol ST. A new phlebovirus associated with severe febrile illness in Missouri. *N Engl J Med.* 2012;367:834-41. DOI (<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1203378>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=22931317&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=22931317&dopt=Abstract)).
  10. Pritt BS, Mead PS, Johnson DK, Neitzel DF, Respicio-Kingry LB, Davis JP, Schiffman E, Sloan LM, Schriefer ME, Replogle AJ, Paskewitz SM, Ray JA, Bjork J, Steward CR, Deedon A, Lee X, Kingry LC, Miller TK, Feist MA, Theel ES, Patel R, Irish CL, Petersen JM. Identification of a novel pathogenic *Borrelia* species causing Lyme borreliosis with unusually high spirochaetaemia: a descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2016;16:556-64. DOI ([http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(15\)00464-8](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(15)00464-8)). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=26856777&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26856777&dopt=Abstract)).
  11. Ma T, Heywood A, MacIntyre CR. Chinese travellers visiting friends and relatives—a review of infectious risks. *Travel Med Infect Dis.* 2015;13:285-94. DOI (<http://dx.doi.org/10.1016/j.tmaid.2015.05.004>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=26026478&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26026478&dopt=Abstract)).
  12. Lanciotti RS, Roehrig JT, Deubel V, Smith J, Parker M, Steele K, Crise B, Volpe KE, Crabtree MB, Scherret JH, Hall RA, MacKenzie JS, Cropp CB, Panigrahy B, Ostlund E, Schmitt B, Malkinson M, Banet C, Weissman J, Komar N, Savage HM, Stone W, McNamara T, Gubler DJ. Crise B, Volpe KE, Crabtree MB, Scherret JH, Hall RA, MacKenzie JS, Cropp CB, Panigrahy B, Ostlund E, Schmitt B, Malkinson M, Banet C, Weissman J, Komar N, Savage HM, Stone W, McNamara T, Gubler DJ. Origin of the West Nile virus responsible for an outbreak of encephalitis in the Northeastern United States. *Science.* 1999;286:2333-7. DOI (<http://dx.doi.org/10.1126/science.286.5448.2333>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=10600742&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10600742&dopt=Abstract)).
  13. Baud D, Gubler DJ, Schaub B, Lanteri MC, Musso D. An update on Zika virus infection. *Lancet.* 2017;S0140-6736:31450-2. PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28647173&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28647173&dopt=Abstract)).
  14. Ogden NH, Radojevic M, Wu X, Duvvuri VR, Leighton, PA Wu J. Estimated effects of projected climate change on the basic reproductive number of the tick vector of Lyme disease *Ixodes scapularis*. *Environ Health Perspect.* 2014;122:631-8. PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=24627295&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=24627295&dopt=Abstract)).
  15. Anderson KB, Thomas SJ, Endy TP. The emergence of Zika virus: A narrative review. *Ann Intern Med.* 2016;165:175-83. DOI (<http://dx.doi.org/10.7326/M16-0617>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=27135717&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27135717&dopt=Abstract)).
  16. Pepin KM, Lass S, Pulliam JR, Read AF, Lloyd-Smith JO. Identifying genetic markers of adaptation for surveillance of viral host jumps. *Nat Rev Microbiol.* 2010;8:802-13. DOI (<http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2440>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=20938453&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=20938453&dopt=Abstract)).
  17. Tsetsarkin KA, Vanlandingham DL, McGee CE, Higgs S. A single mutation in chikungunya virus affects vector specificity and epidemic potential. *PLoS Pathog.* 2007;3(12):e201. DOI (<http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.0030201>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=18069894&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18069894&dopt=Abstract)).
  18. Guan Y, Vijaykrishna D, Bahl J, Zhu H, Wang J, Smith GJ. The emergence of pandemic influenza viruses. *Protein Cell.* 2010;1:9-13. DOI (<http://dx.doi.org/10.1007/s13238-010-0008-z>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=21203993&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=21203993&dopt=Abstract)).
  19. Organisation mondiale de la Santé. Préparation et riposte aux situations d'urgence. Genève : Organisation mondiale de la Santé. <http://www.who.int/csr/fr/> [Consulté le 30 août 2017].
  20. Organisation mondiale de la Santé. Thèmes de santé; Règlement sanitaire international (RSI). Genève: Organisation mondiale de la Santé. [http://www.who.int/topics/international\\_health\\_regulations/fr/](http://www.who.int/topics/international_health_regulations/fr/) [Consulté le 30 août 2017].
  21. GLEWS+: Objectives. Rome: Food and Agriculture Organization. Joint publication with the World Organization for Animal Health (OIE) and the World Health Organization. [http://www.glews.net/?page\\_id=34](http://www.glews.net/?page_id=34) [Consulté le 30 août 2017].
  22. Torresi J, Leder K. Defining infections in international travellers through the GeoSentinel surveillance network. *Nat Rev Microbiol.* 2009;7(12):895-901. PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=19881521&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=19881521&dopt=Abstract)).
  23. CDC. Emerging Infections Programs: About the Emerging Infections Programs. Atlanta: CDC Division of Preparedness and Emerging Infections. <https://www.cdc.gov/nceid/dpei/eip/index.html> [Consulté le 30 août 2017].
  24. ProMed. About ProMED-mail. Brookline (MA): International Society for Infectious Diseases. <https://www.promedmail.org/aboutus/> [Consulté le 30 août 2017].
  25. Computational Epidemiology Group. HealthMap: [ ] alerts for Alerts from past week. Boston (MA): Boston Children's Hospital. <http://www.healthmap.org/> [Consulté le 30 août 2017].
  26. DG Joint Research Centre. MediSys: Most active topics. European Commission. <http://medisys.newsbrief.eu/medisys/homeedition/en/home.html> [Consulté le 30 août 2017].
  27. Dion M, AbdelMalik P, Mawudeku A. Les données massives et le Réseau mondiale d'information en santé publique (RMISP). Relevé de maladies transmissibles au Canada.



- 2015;41-9:248-50. [https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/publicat/ccdr-rmtc/15vol41/dr-rm41-09/assets/pdf/15vol41\\_09-fra.pdf](https://www.canada.ca/content/dam/phac-aspc/migration/phac-aspc/publicat/ccdr-rmtc/15vol41/dr-rm41-09/assets/pdf/15vol41_09-fra.pdf)
28. Hongoh V, Michel P, Gosselin P, Samoura K, Ravel A, Campagna C, Cissé HD, Waaub JP. Multi-stakeholder decision aid for improved prioritization of the public health impact of climate sensitive infectious diseases. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13:419. DOI (<http://dx.doi.org/10.3390/ijerph13040419>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=27077875&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27077875&dopt=Abstract)).
29. Johansson MA, Powers AM, Pesik N, Cohen NJ, Staples JE. Nowcasting the spread of Chikungunya virus in the Americas. *PLoS One*. 2014;9:e104915. DOI (<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0104915>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=25111394&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25111394&dopt=Abstract)).
30. Ng V, Fazil A, Gachon P, Deuyes G, Radojević M, Mascarenhas M, Garasia S, Johansson MA, Ogden NH. Assessment of the probability of autochthonous transmission of Chikungunya virus in Canada under recent and projected climate change. *Environ Health Perspect*. 2017;125(6):067001. DOI (<http://dx.doi.org/10.1289/EHP669>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28731409&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28731409&dopt=Abstract)).
31. Ebi KL, Ogden NH, Semenza JC, Woodward A (2017) Detecting and attributing health burdens to climate change. *Environ Health Perspect*. 2017;125(8):085004. DOI (<http://dx.doi.org/10.1289/EHP1509>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28796635&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28796635&dopt=Abstract)).
32. Chung WM, Buseman CM, Joyner SN, Hughes SM, Fomby TB, Luby JP, Haley RW. The 2012 West Nile encephalitis epidemic in Dallas, Texas. *JAMA*. 2013;310:297-307. DOI (<http://dx.doi.org/10.1001/jama.2013.8267>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=23860988&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=23860988&dopt=Abstract)).
33. Pulliam JR, Epstein JH, Dushoff J, Rahman SA, Bunning M, Jamaluddin AA, Hyatt AD, Field HE, Dobson AP, Daszak P; Henipavirus Ecology Research Group (HERG). Agricultural intensification, priming for persistence and the emergence of Nipah virus: a lethal bat-borne zoonosis. *J R Soc Interface*. 2012;9:89-101. DOI (<http://dx.doi.org/10.1098/rsif.2011.0223>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=21632614&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=21632614&dopt=Abstract)).
34. McFarlane RA, Sleigh AC, McMichael AJ. Land-use change and emerging infectious disease on an island continent. *Int J Environ Res Public Health*. 2013;10:2699-719. DOI (<http://dx.doi.org/10.3390/ijerph10072699>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=23812027&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=23812027&dopt=Abstract)).
35. Semenza JC, Lindgren E, Balkanyi L, Espinosa L, Almqvist MS, Penttinen P, Rocklöv J. Determinants and Drivers of Infectious Disease Threat Events in Europe. *Emerg Infect Dis*. 2016;22:581-9. DOI (<http://dx.doi.org/10.3201/eid2204.151073>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=26982104&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26982104&dopt=Abstract)).
36. Ciervo A, Mancini F, di Bernardo F, Giammanco A, Vitale G, Dones P, Fasciana T, Quartaro P, Mazzola G, Rezza G. Louseborne relapsing fever in young migrants, Sicily, Italy, July-September 2015. *Emerg Infect Dis*. 2016;22:152-3. DOI (<http://dx.doi.org/10.3201/eid2201.151580>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=26690334&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26690334&dopt=Abstract)).
37. Plowright RK, Parrish CR, McCallum H, Hudson PJ, Ko AI, Graham AL, Lloyd-Smith JO. Pathways to zoonotic spillover. *Nat. Rev. Microbiol*. 2017;15(8):502-10. DOI (<http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro.2017.45>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28555073&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28555073&dopt=Abstract)).
38. Pulliam JRC. Viral host jumps: moving toward a predictive framework. *EcoHealth*. 2008;5:80-91. DOI (<http://dx.doi.org/10.1007/s10393-007-0149-6>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=18648800&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=18648800&dopt=Abstract)).
39. Woolhouse ME, Brierley L, McCaffery C, Lycett S. Assessing the epidemic potential of RNA and DNA viruses. *Emerg Infect Dis*. 2016;22:2037-44. DOI (<http://dx.doi.org/10.3201/eid2212.160123>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=27869592&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27869592&dopt=Abstract)).
40. Olival, KJ, Hosseini PR, Zambrana-Torrel C, Ross N, Bogich TL, Daszak P. Host and viral traits predict zoonotic spillover from mammals. *Nature* 2017;546:646-50. DOI (<http://dx.doi.org/10.1038/nature22975>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28636590&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28636590&dopt=Abstract)).
41. Geoghegan JL, Senior AM, Di Giallonardo F, Holmes EC. Virological factors that increase the transmissibility of emerging human viruses. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2016;113:4170-5. DOI (<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1521582113>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=27001840&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=27001840&dopt=Abstract)).
42. Han BA, Schmidt JP, Bowden SE, Drake JM. Rodent reservoirs of future zoonotic diseases. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2015;112:7039-44. DOI (<http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1501598112>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=26038558&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=26038558&dopt=Abstract)).
43. Gilmour MW, Graham M, Reimer A, Van Domselaar G. Public health genomics and the new molecular epidemiology of bacterial pathogens. *Public Health Genomics* 2013;16:25-30. DOI (<http://dx.doi.org/10.1159/000342709>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=23548714&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=23548714&dopt=Abstract)).
44. Quade P, Nsoesie EO. A platform for crowdsourced foodborne illness surveillance: description of users and reports. *JMIR Public Health Surveill*. 2017;3(3):e42. DOI (<http://dx.doi.org/10.2196/publichealth.7076>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=28679492&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=28679492&dopt=Abstract)).



45. Brazeau S, Aubé G, Turgeon P, Kotchi S-O, Michel P. Tele-epidemiology: advancing the application of earth observation to public health issues in Canada. New York: Earthzine; 2014. <https://earthzine.org/2014/05/02/tele-epidemiology-advancing-the-application-of-earth-observation-to-public-health-issues-in-canada/>
46. Dunn AM, Hatcher MJ. Parasites and biological invasions: parallels, interactions, and control. Trends Parasitol. 2015;31:189-99. DOI (<http://dx.doi.org/10.1016/j.pt.2014.12.003>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=25613560&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=25613560&dopt=Abstract)).
47. Woolhouse M. How to make predictions about future infectious disease risks. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2011;366:2045-54. DOI (<http://dx.doi.org/10.1098/rstb.2011.0387>). PubMed ([https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=21624924&dopt=Abstract](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=21624924&dopt=Abstract)).

**Voulez-vous devenir examinateur?**

Communiquez avec l'équipe de rédaction du RMTC :

[ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca](mailto:ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca)

**RMTC** RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA



# Résumé : La maladie de Lyme au Canada – Cadre fédéral

Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique<sup>1\*</sup>

## Résumé

La *Loi sur le cadre relatif à la maladie de Lyme* exigeait que le gouvernement fédéral définisse un cadre fédéral relatif à la maladie de Lyme. Pour ce faire, l'Agence de la santé publique du Canada a organisé une conférence, à laquelle a participé un vaste éventail d'intervenants qui ont fait part de leurs expériences relatives à la maladie de Lyme et discuté des connaissances et des recherches actuelles. Une version préliminaire du cadre a été publiée sur le site Canada.ca pour une période de consultation publique de 30 jours. Le rapport final, intitulé *La maladie de Lyme au Canada – Cadre fédéral*, a été publié en mai 2017. Le cadre comporte les trois piliers suivants : surveillance; éducation et sensibilisation; lignes directrices et pratiques exemplaires. La mise en œuvre exigera la participation et la collaboration de tous les intervenants et de tous les ordres de gouvernement, le gouvernement du Canada s'engageant à collaborer avec des partenaires nationaux et internationaux pour l'échange des pratiques exemplaires en matière de prévention, de diagnostic et de traitement de la maladie de Lyme.

## Affiliation

<sup>1</sup> Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

\*Correspondance : [maladie\\_lyme\\_disease@phac-aspc.gc.ca](mailto:maladie_lyme_disease@phac-aspc.gc.ca)

**Citation proposée :** Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, Agence de la santé publique du Canada. Résumé : La maladie de Lyme au Canada – Cadre fédéral. Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(10):239-42. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v43i10a04f>

## Introduction

La *Loi sur le cadre fédéral relatif à la maladie de Lyme*, qui a reçu la sanction royale le 16 décembre 2014, exigeait que le gouvernement fédéral élabore un cadre fédéral concernant la maladie de Lyme qui assurerait la cohésion des efforts relatifs à la surveillance, à l'éducation et à la sensibilisation, ainsi qu'aux lignes directrices et des meilleures pratiques. Afin d'orienter l'élaboration de ce cadre, l'Agence de la santé publique du Canada, au nom de la ministre de la Santé, a tenu une conférence à laquelle ont participé plus de 500 personnes. Des patients atteints de la maladie de Lyme, leurs familles et d'autres intervenants ont fait part de leurs expériences relatives à la maladie de Lyme, alors que des experts en la matière ont fourni des renseignements sur les connaissances et les recherches actuelles en ce qui concerne le traitement, la prévention, le diagnostic et la prise en charge de la maladie de Lyme. En outre, à des fins de rétroactions et d'amélioration, une version préliminaire du cadre a été publiée sur le site Canada.ca pour une période de consultation publique de 30 jours. Le rapport intégral, intitulé *La maladie de Lyme au Canada – Cadre fédéral*, a été publié le 30 mai 2017 et est accessible en ligne (1). Ce cadre constitue une première étape dans l'orientation des interventions concrètes dans les régions où le gouvernement fédéral a un rôle à jouer. Le présent document est un résumé du rapport intégral.

## Contexte

Le Canada compte une quarantaine d'espèces de tiques. Parmi celles-ci, seules quelques-unes sont capables de transmettre

des pathogènes, notamment des bactéries et des virus, ayant le potentiel de cause des maladies chez l'humain.

La maladie de Lyme est l'affection transmissible par les tiques la plus fréquente au Canada; elle est causée par la bactérie *Borrelia burgdorferi*. Cette bactérie se transmet aux humains par la morsure de la tique à pattes noires et de la tique occidentale à pattes noires.

La maladie de Lyme est présente principalement dans les régions, ou près de celles-ci, où des populations de tiques infectées sont établies. Les tiques adultes sont environ de la taille d'une graine de sésame, et les tiques au stade nymphal (immatures) sont environ de la taille d'une graine de pavot. C'est pour cette raison qu'une personne peut ne pas savoir qu'une tique est accrochée à sa peau. Les personnes qui effectuent des activités professionnelles ou récréatives, comme le camping ou la randonnée, dans les zones forestières ou semi-forestières (ou à proximité de ces dernières) où l'on trouve des tiques sont les plus exposées à la transmission par morsure. L'exposition aux tiques peut avoir lieu dans d'autres circonstances, notamment en jardinant, en jouant au golf ou en promenant son chien, si ses activités sont effectuées dans des régions où l'on trouve des tiques. Les tiques porteuses de la maladie de Lyme sont actives une grande partie de l'année; toutefois, les morsures entraînant une infection chez les humains sont bien plus courantes pendant les mois de printemps et d'été.

En 2016, on a nouvellement confirmé le diagnostic de la maladie de Lyme chez 987 Canadiens (2). Le nombre de cas est en croissance constante depuis que la maladie de Lyme est devenue à déclaration obligatoire à l'échelle nationale, en 2009.



Toutefois, bien que des progrès en matière de connaissances et de diagnostic aient été accomplis au fil du temps, il est probable que la maladie soit sous-déclarée. Le gouvernement fédéral ainsi que les provinces et territoires continuent de collaborer afin de brosser le portrait le plus exact de la maladie de Lyme au Canada.

## Responsabilité

Le gouvernement du Canada joue un rôle de chef de file national dans la prévention et le contrôle de la propagation de la maladie, et contribue ainsi à réduire le risque que présentent les maladies infectieuses pour les Canadiens. Il remplit ce rôle en effectuant un suivi et une surveillance des menaces de maladies infectieuses, en entreprenant des recherches, en favorisant les comportements sains, et en facilitant le transfert des connaissances et l'innovation.

Plusieurs ministères et organismes du gouvernement fédéral luttent contre la maladie de Lyme au Canada :

- Agence de la santé publique du Canada
- Instituts de recherche en santé du Canada
- Santé Canada
- Ministère de la Défense nationale et Forces armées canadiennes
- Parcs Canada

Au Canada, la prévention et le contrôle de la maladie de Lyme nécessitent une collaboration entre tous les ordres du gouvernement, ainsi qu'avec les organisations non gouvernementales. Comme l'indiquent les dispositions de la *Loi canadienne sur la santé*, il incombe principalement aux provinces et aux territoires d'offrir des services de soins de santé et des activités de santé publique. Les autorités de santé publique provinciales et territoriales et les autorités autochtones de santé publique entreprennent des activités de prévention et de lutte propres à leurs territoires de compétence. Dans certaines provinces et certains territoires, ce travail est effectué en collaboration avec les universités et d'autres professionnels de la santé et organisations non gouvernementales.

## Mesures de santé publique

Tous les intervenants, y compris les patients et leurs représentants, les fournisseurs de soins de santé et les autorités de santé publique, reconnaissent l'importance des approches fondées sur des données probantes pour la santé publique et la pratique de la médecine. De même, de nombreuses personnes conviennent que d'autres recherches sont nécessaires pour combler les lacunes en matière de données probantes qui existent pour la prévention, le contrôle, le diagnostic et le traitement de la maladie de Lyme.

Dans le cadre de la première étape en vue de corriger les lacunes en matière de données probantes, le gouvernement du Canada investira de nouveaux fonds afin de combler les lacunes en matière de recherche sur la maladie de Lyme, et continuera à collaborer avec les partenaires nationaux et internationaux pour l'échange des pratiques exemplaires en matière de prévention, de diagnostic et de traitement de la maladie de Lyme.

D'autres nouvelles interventions liées au cadre correspondent au rôle du gouvernement fédéral en ce qui a trait à la surveillance, à l'éducation et la sensibilisation et aux lignes directrices et pratiques exemplaires. La mise en œuvre nécessitera la participation et la collaboration des patients touchés par la maladie de Lyme, des groupes de patients, des fournisseurs de soins de santé, des responsables de la santé publique, des chercheurs experts, ainsi que des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux.

## Surveillance

La surveillance est essentielle pour comprendre le risque pour les Canadiens, et est le fondement de l'approche en matière de santé publique. La surveillance de la maladie de Lyme comprend les mesures suivantes : surveiller à la fois la répartition et la propagation des tiques porteuses de la bactérie *B. burgdorferi*, et effectuer un suivi des cas humains à l'échelle nationale.

Les autorités de santé publique fédérales et provinciales continueront de s'appuyer sur les activités de surveillance au moyen de l'intégration et de la diffusion des méthodes novatrices et des pratiques exemplaires pour la surveillance chez les humains.

En outre, la collecte de données de surveillance sur les personnes au Canada qui ne répondent pas à la définition de cas probable ou confirmé de la maladie de Lyme, mais qui présentent divers symptômes correspondant à la maladie de Lyme ou à des maladies semblables, sera lancée.

L'augmentation de la répartition et du nombre de personnes touchées par cette maladie au Canada a des répercussions financières sur le système de soins de santé. Une analyse des coûts associés à la maladie de Lyme sera entreprise, y compris les coûts directs et indirects, dans la mesure du possible. De plus, un système national de surveillance de la transmission par les tiques sera mis au point; il comprendra la maladie de Lyme et d'autres infections transmissibles par les tiques possibles.

## Éducation et sensibilisation

Il convient d'accroître les efforts visant à améliorer les activités éducatives liées à la maladie de Lyme afin qu'elles soient plus efficaces et plus facilement accessibles aux Canadiens et aux professionnels de la santé de première ligne, à l'appui des gouvernements provinciaux et territoriaux et des autres efforts.

Il sera essentiel de renforcer la participation des intervenants et les partenariats afin que les campagnes éducatives et de sensibilisation soient couronnées de succès. L'élaboration de matériel éducatif sur la détection et le diagnostic précoces, qui met l'accent sur les groupes à risque élevé, servira à aider les professionnels de la santé de première ligne et les autorités de santé publique dans le cadre de la prévention et du diagnostic précoce de la maladie de Lyme, au moyen d'une approche fondée sur des données probantes et axée sur le patient. Étant donné que la prévention est un élément essentiel de l'approche en matière de santé publique pour les maladies infectieuses, une campagne nationale d'éducation et de sensibilisation sur les tiques et la maladie de Lyme sera mise en place, en collaboration avec des partenaires, pour compléter les efforts de sensibilisation visant à réduire le risque de contracter la



maladie de Lyme et pour guider l'intervention, le diagnostic et le traitement précoces.

### Lignes directrices et pratiques exemplaires

Il sera essentiel de disposer de lignes directrices et de pratiques exemplaires qui sont fondées sur des données probantes et qui ciblent efficacement des groupes déterminés. On devra aborder, entre autres, la prévention, le diagnostic, le traitement et la recherche.

À l'heure actuelle, la meilleure façon de se protéger contre la maladie de Lyme est de prévenir les morsures de tiques ou, en cas de morsure, de réduire au minimum le risque d'infection par le retrait de la tique en temps opportun et de façon efficace (3). Des programmes de prévention et de sensibilisation sont mis en œuvre par les responsables locaux de la santé publique et d'autres fournisseurs de soins de santé et de soins vétérinaires, afin d'accroître la sensibilisation aux risques que présente la maladie de Lyme et aux mesures nécessaires pour se protéger des morsures de tiques.

Le diagnostic de l'infection par la maladie de Lyme à un stade précoce, établi par un médecin ou une infirmière praticienne, est principalement clinique et s'appuie sur des symptômes ainsi que sur des antécédents de possible exposition à des tiques, y compris les antécédents de voyage. Le diagnostic est difficile par le fait que ce ne sont pas tous les patients qui présenteront des symptômes à un stade précoce. Les analyses en laboratoire actuelles, qui examinent les anticorps, sont plus efficaces pour la maladie de Lyme non traitée, à un stade avancé, et après que le patient a développé une réponse immunitaire. En raison de préoccupations au sujet des faux négatifs, certains patients se rendent dans des laboratoires privés pour effectuer les analyses. Grâce à l'élaboration et à la disponibilité de meilleures options d'analyses en laboratoire, certains patients pourraient délaissier leur pratique actuelle, qui consiste à effectuer les analyses auprès de laboratoires privés et à but lucratif qui pourraient ne pas utiliser des méthodes d'analyse normalisées. Il est reconnu que des tests précis et plus sensibles pour la maladie de Lyme sont nécessaires.

Il reste encore des lacunes en matière de données probantes qui peuvent être éclairées par davantage de recherches sur les options de traitement. Par exemple, certaines personnes présentent des symptômes qui persistent plus de six mois après un traitement, ce que certains médecins appellent le syndrome de Lyme post-traitement ou le syndrome post-maladie de Lyme. D'autres patients présentent différents symptômes chroniques correspondant à la maladie de Lyme ou à des maladies semblables, que l'on appelle parfois maladie de Lyme chronique; celle-ci n'est pas reconnue par la majorité des professionnels de la santé au Canada. Pour accroître la confiance, les lignes directrices actuelles relatives au traitement de la maladie de Lyme sont élaborées par des organismes professionnels médicaux et scientifiques, et s'appuient sur les meilleures données probantes disponibles dans le monde. Au pays, l'Association pour la microbiologie médicale et l'infectiologie Canada a approuvé et encouragé l'utilisation des lignes directrices sur le traitement de la maladie de Lyme élaborées par l'Infectious Diseases Society of America (IDSA), qui représente des médecins, des scientifiques et d'autres professionnels de la santé spécialisés en maladies infectieuses

(4). Par conséquent, les lignes directrices de l'IDSA sont utilisées par la majorité de la communauté médicale. Cependant, il existe un petit nombre de professionnels de la santé de première ligne qui suivent les lignes directrices élaborées par l'International Lyme and Associated Diseases Society (ILADS), une société de santé médicale multidisciplinaire consacrée au diagnostic et au traitement de la maladie de Lyme et des maladies connexes. Les recommandations en matière de traitement formulées dans les lignes directrices de l'ILADS sont différentes de celles de l'IDSA, particulièrement en ce qui a trait à l'utilisation des antibiotiques. Il est nécessaire d'approfondir la recherche sur les meilleures méthodes de traitement.

À l'avenir, le gouvernement du Canada collaborera avec les partenaires internationaux en matière de santé publique pour échanger des pratiques exemplaires, et ces dernières seront communiquées à tous les intervenants. Les professionnels de la santé de première ligne et les laboratoires provinciaux continueront d'être soutenus dans le diagnostic en laboratoire de la maladie de Lyme. Nos partenaires, y compris les organismes de réglementation de soins de santé provinciaux et territoriaux, seront consultés à propos des approches novatrices et fondées sur des données probantes pour répondre aux besoins des patients, et un réseau national de recherche sur la maladie de Lyme sera établi pour s'appuyer sur des recherches existantes en vue de combler les lacunes en matière de données probantes et de mobiliser des experts cliniciens, des chercheurs et des groupes de patients.

## Conclusion

Afin de s'assurer que les efforts continus pour lutter contre la maladie de Lyme soient fondés sur des données probantes et que le gouvernement du Canada poursuive ses progrès en matière de prévention et de contrôle de la propagation de la maladie de Lyme, l'Agence de la santé publique du Canada examinera le présent cadre dans les cinq années suivant sa publication.

## Remerciements

L'Agence de la santé publique du Canada aimerait remercier tous ceux qui ont contribué, grâce à leur temps et leur expertise, à l'élaboration du *Cadre fédéral relatif à la maladie de Lyme*.

## Financement

L'élaboration du *Cadre fédéral relatif à la maladie de Lyme* a été financée par le gouvernement du Canada.

## Références

1. Gouvernement du Canada. La maladie de Lyme au Canada – Cadre fédéral. Ottawa : Gouvernement du Canada. Mai 2017. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/>





## Mesure du fardeau pour la santé et des changements climatiques

**Source :** Ebi KL, Ogden NH, Semenza JC, Woodward A. [Detecting and Attributing Health Burdens to Climate Change](#). Environ Health Perspect. 7 août 2017;125(8):085004. <http://dx.doi.org/10.1289/EHP1509>.

**CONTEXTE :** La détection et l'attribution des répercussions des changements climatiques sur la santé se font à l'aide de méthodes éprouvées afin de déterminer a) si la fréquence des effets néfastes sur la santé a changé et b) dans quelle mesure ce changement pourrait être attribué aux changements climatiques. Peu de recherches ont été réalisées sur les analyses de la détection et de l'attribution des répercussions sur la santé.

**OBJECTIF :** Présenter un éventail de méthodes d'analyse de détection et d'attribution des répercussions.

**RÉSULTATS :** Les études de cas portant sur les canicules, la maladie de Lyme au Canada et l'émergence des bactéries du genre *Vibrio* dans le nord de l'Europe mettent en évidence des données probantes selon lesquelles les changements climatiques nuisent à la santé des humains. Nous avons décelé des variations des taux et de la distribution géographique des effets néfastes sur la santé et, dans chaque cas, une proportion des changements observés pouvait, selon nous, être attribuée à des variations météorologiques associées aux changements climatiques.

**CONCLUSION :** Les résultats des études sur la détection et l'attribution peuvent éclairer la gestion des risques fondée sur des données probantes, ce qui permet de réduire les risques actuels pour la santé associés aux changements climatiques et de planifier les mesures futures visant à modifier ces risques. Une meilleure compréhension de l'ampleur, de l'apparition et de la distribution du fardeau des maladies et des lésions attribuables aux changements climatiques repose sur des ensembles fiables de données recueillies sur une longue période, sur une meilleure connaissance des facteurs qui perturbent et modifient les effets du climat sur la santé, ainsi que sur des techniques d'analyse perfectionnées pour la détection et l'attribution. Parallèlement, il est possible de faire d'importants progrès en l'absence de données complètes et d'une certitude statistique, car il y a place pour les jugements bien éclairés, fondés sur la compréhension des processus sous-jacents et la corrélation des observations sur la santé, le climat et d'autres facteurs déterminants du bien-être humain.

## Nouveaux enjeux concernant les éclosions de maladies fongiques

**Source :** Benedict K, Richardson M, Vallabhaneni S, Jackson BR, Chiller T. [Emerging issues, challenges, and changing epidemiology of fungal disease outbreaks](#). Lancet Infect Dis. 31 juillet 2017. [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30443-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30443-7). [Publié en ligne avant impression].

Plusieurs éclosions très médiatisées ont attiré l'attention sur les infections fongiques invasives en tant que problème de santé publique de plus en plus important. Les éclosions d'infections fongiques invasives sont causées par de nombreux pathogènes fongiques et sont associées à un grand nombre de milieux et de sources. Dans la collectivité, les éclosions d'infections fongiques invasives se produisent souvent chez les personnes sans état pathologique prédisposant et sont fréquemment précipitées par une perturbation environnementale. Les éclosions d'infections fongiques invasives associées aux soins de santé ont été liées à des conditions environnementales hospitalières sous-optimales, à la transmission par les mains des travailleurs de la santé, par des produits médicaux contaminés et par la transplantation d'organes infectés. Les enquêtes sur les éclosions fournissent d'importants renseignements sur l'épidémiologie des infections fongiques invasives, dévoilent les facteurs de risques d'infection et repèrent les occasions d'éviter des événements similaires futurs. La nécessité d'améliorer des méthodes diagnostiques rapides, l'absence de surveillance de routine de la plupart des infections fongiques invasives, le respect des mesures de contrôle des infections et la sensibilisation des fournisseurs de soins de santé sont des défis bien connus de la reconnaissance, de la réponse et de la prévention des éclosions d'infections fongiques invasives. En outre, les enquêtes sur les éclosions d'infections fongiques invasives ont révélé plusieurs nouveaux enjeux, notamment la formation de nouvelles populations vulnérables en raison des voyages, des réinstallations, des types de métier ou de l'immunosuppression, l'apparition de pathogènes fongiques dans des zones géographiques où ils n'avaient pas encore été reconnus, ainsi que la contamination de médicaments fabriqués sur mesure. Le présent rapport signale les éclosions d'infections fongiques invasives notables survenues au cours de la dernière décennie, en mettant l'accent sur ces nouveaux défis aux États-Unis.



## Quand disposerons-nous d'un vaccin contre le virus Zika?

**Source :** Thomas SJ. *Zika Virus Vaccines — A Full Field and Looking for the Closers*. N Engl J Med 2017; 376:1883-1886 11 mai 2017. <https://doi.org/10.1056/NEJMcibr1701402>. (résumé)

Il n'existe aucun médicament antiviral agréé pour prévenir l'infection par le virus Zika ou pour traiter la maladie. Les soins des patients présentant de graves manifestations d'une infection par le virus Zika, particulièrement ceux ayant été exposés *in utero*, constitue un défi pour tous. C'est pour cette raison que l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a demandé que l'on mette au point un vaccin contre le virus Zika, en se concentrant d'abord sur les femmes en âge de procréer. Deux rapports récents décrivant des essais réussis de vaccins expérimentaux contre le virus Zika chez des modèles animaux, un par Pardi *et al.* et l'autre, par Richner *et al.*, sont de bonnes nouvelles. Les deux groupes ont créé des ARN messagers (ARNm) comportant des séquences encodant la glycoprotéine de membrane précurseure (Mpr) et la glycoprotéine d'enveloppe (E) du virus Zika.

Les résultats d'études menées sur des animaux pour de nombreux candidats de vaccins contre le virus Zika ont déjà été décrits. Ces candidats n'ont produit aucun signe de problème aigu d'innocuité, ont entraîné des réponses immunitaires humorales ou cellulaires spécifiques au virus Zika et ont conféré au moins une certaine protection contre une attaque du virus vivant. Les concepts des vaccins ARNm analysés ici offrent de nombreux avantages éventuels, notamment en ce qui concerne la facilité et le coût de fabrication, l'applicabilité à divers pathogènes et un profil d'innocuité favorable. Toutefois, la vaccinologie nous empêche d'extrapoler les conclusions des expériences sur des animaux aux humains. Dans le cas de vaccins contre le virus Zika, la plupart des données actuelles ont été générées à partir de l'utilisation d'animaux qui n'avaient pas déjà été exposés à des flavivirus. Une immunité préexistante à des flavivirus (comme ceux de la dengue, de la fièvre jaune, du virus du Nil occidental et de l'encéphalite japonaise) influera-t-elle sur l'innocuité ou l'immunogénicité du vaccin contre le virus Zika? Il semble possible de démontrer l'innocuité des vaccins chez un petit nombre de volontaires, mais il sera considérablement plus difficile de démontrer le déclenchement par le vaccin de réponses immunitaires associées à une efficacité clinique.

Malgré les défis, les progrès de la recherche et de la mise au point de vaccins contre le virus Zika ont été impressionnants. Toutefois, l'histoire a démontré que la course pour un vaccin commence généralement avec de participants, mais que peu d'entre eux traversent la ligne d'arrivée. Malgré cette observation, les données récemment publiées de Pardi *et al.* et de Richner *et al.* représentent une étape importante vers l'atteinte de l'objectif de la protection des personnes contre le virus Zika par l'immunisation active.

## Correction du supplément du Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2008;34(S2)

L'équipe de rédaction du Relevé des maladies transmissibles au Canada<sup>1\*</sup>

### Affiliation

<sup>1</sup> Bureau de la rédaction du RMTC, Direction générale de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario)

\*Correspondance : [ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca](mailto:ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca)

**Citation proposée :** L'équipe de rédaction du Relevé des maladies transmissibles au Canada. Correction du supplément du Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2008;34(S2). Relevé des maladies transmissibles au Canada. 2017;43(10):244.

Dans le Rapport final sur les résultats de la Conférence nationale de concertation sur les maladies évitables par la vaccination au Canada du 12 au 14 juin 2005, Québec (Québec), publié en mars 2008, l'année de publication et le numéro du supplément figurant sur la deuxième page du fichier PDF étaient incorrects.

### Version originale :

**Citation proposée :** Agence de la santé publique du Canada. Rapport final sur les résultats de la Conférence nationale de concertation sur les maladies évitables par la vaccination au Canada. RMTC 2007;33S3:1-64.

### Correction du 5 octobre 2017 :

**Citation proposée :** Agence de la santé publique du Canada. Rapport final sur les résultats de la Conférence nationale de concertation sur les maladies évitables par la vaccination au Canada. RMTC 2008;34S2:1-64.



# COMBATTRE LA MALADIE DE LYME AU CANADA

Nous concentrons nos efforts sur **3 DOMAINES**:



## SURVEILLANCE

- Intensifier les efforts et créer un système national de surveillance des tiques
- Élargir la collecte de données pour inclure des personnes qui ne répondent peut-être pas à la définition de cas de la maladie de Lyme
- Effectuer une analyse des coûts associés à la maladie de Lyme
- Continuer d'évaluer le risque actuel et futur de maladie de Lyme au Canada et collaborer avec nos partenaires à l'établissement de méthodes de surveillance novatrices



## ÉDUCATION ET SENSIBILISATION

- Appuyer les professionnels de la santé en produisant du matériel éducatif sur la prévention et le diagnostic
- Faire mieux connaître la maladie de Lyme au pays en menant des campagnes d'information et de sensibilisation



## LIGNES DIRECTRICES ET PRATIQUES EXEMPLAIRES

- Élaborer les lignes directrices et les pratiques exemplaires en créant un réseau de recherche sur la maladie de Lyme
- Soutenir le diagnostic en laboratoire
- Travailler avec des partenaires internationaux pour communiquer les pratiques exemplaires
- Menar des consultations sur les approches novatrices et fondées sur des données probantes qui permettent de répondre aux besoins des patients

Pour en savoir plus sur la maladie de Lyme :

[Canada.ca/MaladieDeLyme](http://Canada.ca/MaladieDeLyme)



# RMTC

## RELEVÉ DES MALADIES TRANSMISSIBLES AU CANADA

Agence de la santé publique du Canada  
130, chemin Colonnade  
Indice de l'adresse 6503B  
Ottawa (Ontario) K1A 0K9  
[ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca](mailto:ccdr-rmtc@phac-aspc.gc.ca)

Promouvoir et protéger la santé des Canadiens au moyen du leadership, de partenariats, de l'innovation et de la prise de mesures dans le domaine de la santé publique.

Agence de la santé publique du Canada  
Publication autorisée par la ministre de la Santé.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par la ministre de la Santé, 2017

On peut aussi consulter cette publication en ligne : <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/17vol43/index-fra.php>

Also available in English under the title:  
**Canada Communicable Disease Report**