

À lire dans le présent numéro

Ce numéro porte sur la maladie de Lyme – les régions touchées, les nouvelles régions à risque, les moyens d'évaluer le risque au niveau local et les mesures mises en place pour lutter contre cette maladie.

Surveillance

Risque environnemental pour la maladie de Lyme dans l'est et le centre du Canada : un sommaire d'informations récentes en matière de surveillance

Ogden N. H., Koffi J. K., Pelcat Y. et Lindsay L. R.

Une nouvelle intervention de santé publique

Évaluation d'un test de dépistage devant servir à déterminer le risque de la maladie de Lyme

Ogden N. H., Koffi J. K. et Lindsay L. R.

Sommaire global

Sommaire du *Plan d'action sur la maladie de Lyme* de l'Agence de la santé publique du Canada

Harymann M., Ogden N., Lindsay R., Lawless V, Dielgat M. et Sternthal S.

Éditorial

Prévention et contrôle de la maladie de Lyme : allons de l'avant

Beard C.

Lien utile

La maladie de Lyme – Foire aux questions
<http://www.phac-aspc.gc.ca/id-mi/lyme-fs-fra.php>

Webinaire

24 mars 2014 – La surveillance de la tuberculose au Canada
<https://gts-ee.webex.com/gts-ee/onstage/g.php?d=551327919>



Risque environnemental pour la maladie de Lyme dans l'est et le centre du Canada : un sommaire d'informations récentes en matière de surveillance

Ogden N. H.^{1*}, Koffi J. K.¹, Pelcat Y.²
et Lindsay L. R.²

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

² Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg, Manitoba

* Auteur-ressource : nicholas.ogden@phac-aspc.gc.ca

Résumé

Contexte : La maladie de Lyme est la maladie à transmission vectorielle la plus communément signalée en zone tempérée. Au Canada, elle émerge du fait de la propagation de la tique vectrice *Ixodes scapularis* dans le territoire et d'un endroit à l'autre pour former de nouvelles aires de risque environnemental que l'on appelle « aires endémiques de la maladie de Lyme ». Il importe de localiser ces aires : cela permettra de recenser les populations à risque, de cibler les mesures à prendre et d'orienter le diagnostic clinique des patients atteints de la maladie.

Objectif : Fournir un portrait à jour des aires actuelles et émergentes de risque pour la maladie de Lyme dans l'est et le centre du Canada dans un sommaire de données récentes sur les aires endémiques de la maladie et sur la surveillance des tiques *I. scapularis*.

Méthodes : On a collecté et cartographié des données sur les endroits qui attestent la présence de *I. scapularis* selon des études de surveillance sur le terrain (effectuées par un éventail d'organismes fédéraux et provinciaux), afin d'obtenir un portrait plus complet de la présence de *I. scapularis* au Canada. De plus, ont été cartographiées à des fins de comparaison les aires géographiques de tiques soumises dans le cadre de la surveillance passive.

Résultats : On a vu s'accroître le nombre d'aires endémiques de la maladie de Lyme confirmées dans le sud du Manitoba, le sud et l'est de l'Ontario, le sud du Québec, le sud du Nouveau-Brunswick et dans certaines localités de la Nouvelle-Écosse; ces aires sont en effet passées de 10, en 2009, à 22, en 2012. D'après les données recueillies par la surveillance sur le terrain, les populations de tiques *I. scapularis* et le risque pour la maladie de Lyme sont plus géographiquement étendus que les aires endémiques connues; et la répartition de l'émergence de ces populations fluctue d'une province à l'autre. On a observé un décuplement du nombre de *I. scapularis* signalées par la surveillance passive : de 2 059 soumissions pour la période 1990-2003 à 25 738, pour 2004-2012.

Conclusions : Le nombre croissant d'aires endémiques de la maladie de Lyme, la répartition sensiblement plus vaste des populations de tiques repérées par surveillance sur le terrain et la montée de flèche des tiques détectées par la surveillance passive : voilà trois réalités qui donnent à penser que s'étend dans l'est et le centre du Canada la portée géographique du risque environnemental pour la maladie de Lyme – mais ce ne sont que les parties sud de cinq provinces qui sont les plus touchées.

Introduction

La maladie de Lyme, induite par *Borrelia burgdorferi*, est la maladie à transmission vectorielle la plus communément signalée dans la zone tempérée, touchant ainsi notamment l'Amérique du Nord (1, 2). Cette bactérie est transmise par les tiques, qui se nourrissent sur des hôtes fauniques réservoir, notamment les rongeurs et les oiseaux. L'espèce *Ixodes scapularis*, tique à pattes noires, en est la principale vectrice dans l'est

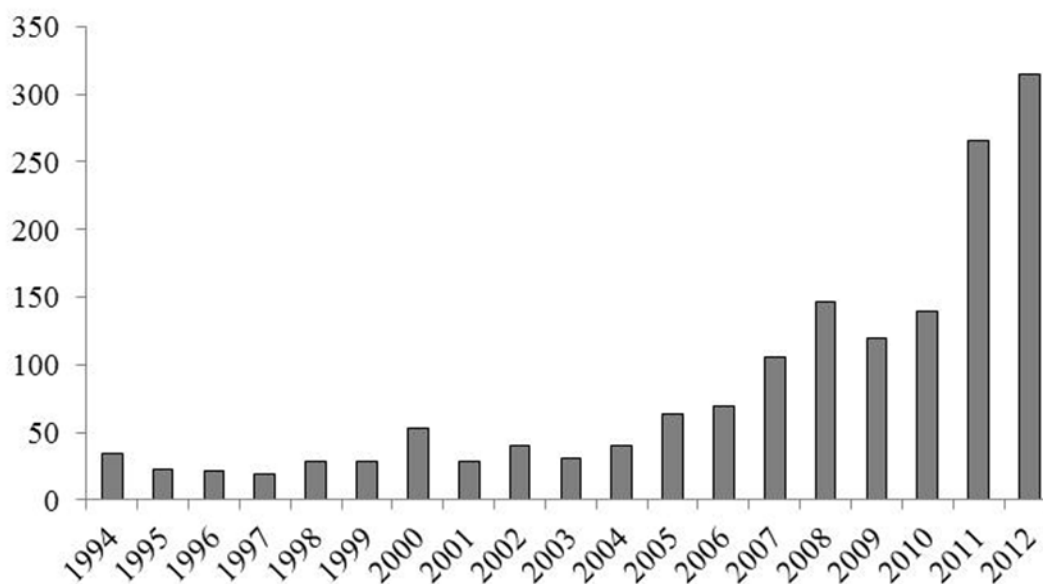
et le centre de l'Amérique du Nord, alors que l'espèce *Ixodes pacificus*, tique occidentale à pattes noires, en est la grande vectrice à l'ouest des montagnes Rocheuses. Ces deux espèces de tiques choisissent indifféremment leur hôte et se nourrissent aussi sur les humains, d'où une transmission possible de l'agent pathogène de la faune à l'humain. La présente étude porte sur des données de surveillance des tiques *Ixodes scapularis* détectées dans l'est et le centre du Canada. Quant à l'espèce *Ixodes pacificus*, elle fait présentement l'objet d'études visant à obtenir des données sur sa présence dans l'Ouest canadien – données que l'on fera connaître dans des articles à venir.

Le risque d'infection à *B. burgdorferi* et à d'autres pathogènes transmis par *I. scapularis* (*Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia microti*, *Borrelia miyamotoi*, une nouvelle bactérie apparentée à *Ehrlichia muris*, et le virus *Powassan*) (3, 4, 5) s'accroît dans l'est et le centre du Canada, à mesure que se répandent des populations de *I. scapularis* vers le nord – à une vitesse estimative de 33 à 55 km par année (6).

Il est important de repérer les aires où les tiques sont en voie d'établissement au Canada, car la présence géographique de ces insectes permet de délimiter les aires à risque pour la maladie de Lyme à l'heure actuelle et à l'avenir (7). L'incidence annuelle des cas signalés de maladie de Lyme chez les humains s'est accrue de façon marquée au Canada ces dernières années (**Figure 1**). En effet, alors que 40 cas ont été signalés en 2004 au pays, ce nombre est passé à 315, en 2012. De telles données pourraient bien refléter une hausse du nombre de cas signalés, mais une sous-déclaration pourrait également se produire (8).

Dans le présent article, nous décrivons la localisation plausible des aires à risque pour la maladie de Lyme d'après trois sources : les données sur les aires endémiques de la maladie confirmées et présumées; les résultats d'une méthode simplifiée de surveillance sur le terrain visant à recenser les aires à risque émergentes; et la surveillance passive des tiques. Cette dernière technique comprend la soumission des insectes aperçus sur des patients de cliniques médicales et vétérinaires participantes. La détection des aires endémiques de la maladie de Lyme dans l'environnement est la référence comme technique de surveillance du risque; mais comme cette méthode requiert de multiples visites d'emplacements sur deux ans, elle n'est pas très opportune ou pratique. L'échantillonnage à filet traînant seul est plus pratique et rapide, mais offre une sensibilité et une spécificité moindres (9). Quant à la surveillance passive des tiques, il s'agit d'une méthode sensible pour la détection des tiques *I. scapularis*, mais elle se révèle relativement non spécifique eu égard à la localisation géographique des populations de tiques; cela, en raison de tiques moins nombreuses disséminées par les oiseaux migrateurs sur de longues distances à partir de populations de tiques. Les tiques ainsi disséminées se nomment « tiques adventices » (10).

Figure 1 : Nombres de cas de la maladie de Lyme signalés au Canada de 1994 à 2012*



*Les nombres de cas antérieurs à 2009, année où la maladie de Lyme est devenue à déclaration obligatoire au Canada, sont des estimations fondées sur une information issue des organismes provinciaux de santé publique (10).

Disposer d'information sur les endroits à risque constitue un atout à la fois pour les praticiens de santé publique qui tiennent à mieux cibler leurs activités de prévention et de lutte, pour les professionnels des soins de santé qui ont à cœur de meilleurs diagnostics de la maladie de Lyme et pour le public, qui pourra ainsi faire des choix plus éclairés en la matière. Pour ce qui est de la situation dans l'Ouest canadien, on attend présentement les résultats d'études sur le terrain en cours.

Quant à la présente étude, elle a pour objectif de cartographier nos connaissances actuelles des aires à risque pour la maladie de Lyme dans l'est et le centre du Canada selon trois grands axes :

- Collecte des connaissances sur les aires endémiques de la maladie de Lyme présentement connues;
- Délimitation des aires endémiques de la maladie de Lyme émergentes plausibles par la surveillance des tiques sur le terrain;
- Détection du risque que posent les tiques adventices par l'analyse des données de surveillance passive.

Méthodes

Trois types de données de surveillance des tiques ont été recueillies : données sur les aires endémiques de la maladie de Lyme – information qui fait appel à de vastes essais; données de surveillance sur le terrain menée entre 2008-2013; et données de surveillance passive entre 2004-2012.

Aires endémiques de la maladie de Lyme

Les aires endémiques de la maladie de Lyme sont des endroits où a été confirmée la transmission de *B. burgdorferi* par des populations résidentes de tiques vectrices (11). À cette fin, on a fait appel à deux méthodes : 1.) l'échantillonnage par filet de traînée (il s'agit de faire traîner sur le sol forestier de l'habitat un filet en flanelle d'un mètre carré pour au moins 3 heures-personnes/emplacement) pour recueillir des tiques en quête de sang en guise de nourriture; 2.) la capture de rongeurs fauniques qui sont des hôtes réservoir importants pour la bactérie. Afin de confirmer une aire endémique, il faut pouvoir y détecter les trois stades développementaux de la tique (la larve, la nymphe et l'adulte), ainsi que *B. burgdorferi*, pendant plus d'un an. Pour ce qui est des aires endémiques présumées, il s'agit d'endroits où ont été repérées des tiques à plus d'un stade, où a été dépistée *B. burgdorferi* sur des échantillons de tiques ou de rongeurs, mais où une seconde année d'échantillonnage sur le terrain n'a pas encore eu lieu. Toutes ces aires endémiques connues ou présumées, qui reposent sur des données fournies par des organismes de santé publique provinciaux, ont été cartographiées avec le logiciel ArcGIS Version 10.2 (ESRI).

Surveillance sur le terrain

Des données ont été recueillies attestant la présence de *I. scapularis* lors d'études sur le terrain menées par un personnel chevronné dans le cadre de collaborations entre l'Agence de la santé publique du Canada et des organismes gouvernementaux de cinq provinces : le Nouveau-Brunswick (2008), le Québec (2010-2012), le Manitoba (2010-2012), la Nouvelle-Écosse (2102) et l'Ontario (2012-2013). À ce matériel s'ajoutent des données de surveillance menée de 2010 à 2012 au moyen de l'échantillonnage par filet traînant seul, fournies par plusieurs unités de santé publique locales de l'Ontario. Par ailleurs, au Nouveau-Brunswick, dans le nord-ouest de l'Ontario et à certains endroits du Manitoba, ont été mis à contribution les deux types de collecte de données : échantillonnage par filet (nécessitant au moins 3 heures-personnes/emplacement) et capture de rongeurs fauniques (moyennant approbation déontologique) (12). Dans toutes les autres études, l'échantillonnage par filet seul a été utilisé.

Les espèces de l'ensemble des tiques relevées dans le cadre des différentes études ont été identifiées par le Laboratoire national de microbiologie de l'Agence de la santé publique du Canada avec des clés d'identification standard. Les emplacements d'échantillonnage ont été cartographiés avec le logiciel ArcGIS Version 10.2 (ESRI). On a calculé la proportion et les intervalles de confiance binomiaux exacts à 95 % des emplacements où *I.*

scapularis a été observée. Comme ces données n'avaient pas toutes été recueillies de façon simultanée ou par une technique standard quant à la saison et aux efforts d'échantillonnage par filet de traînée, on n'a pas tenté d'effectuer une analyse statistique plus approfondie.

Surveillance passive des tiques

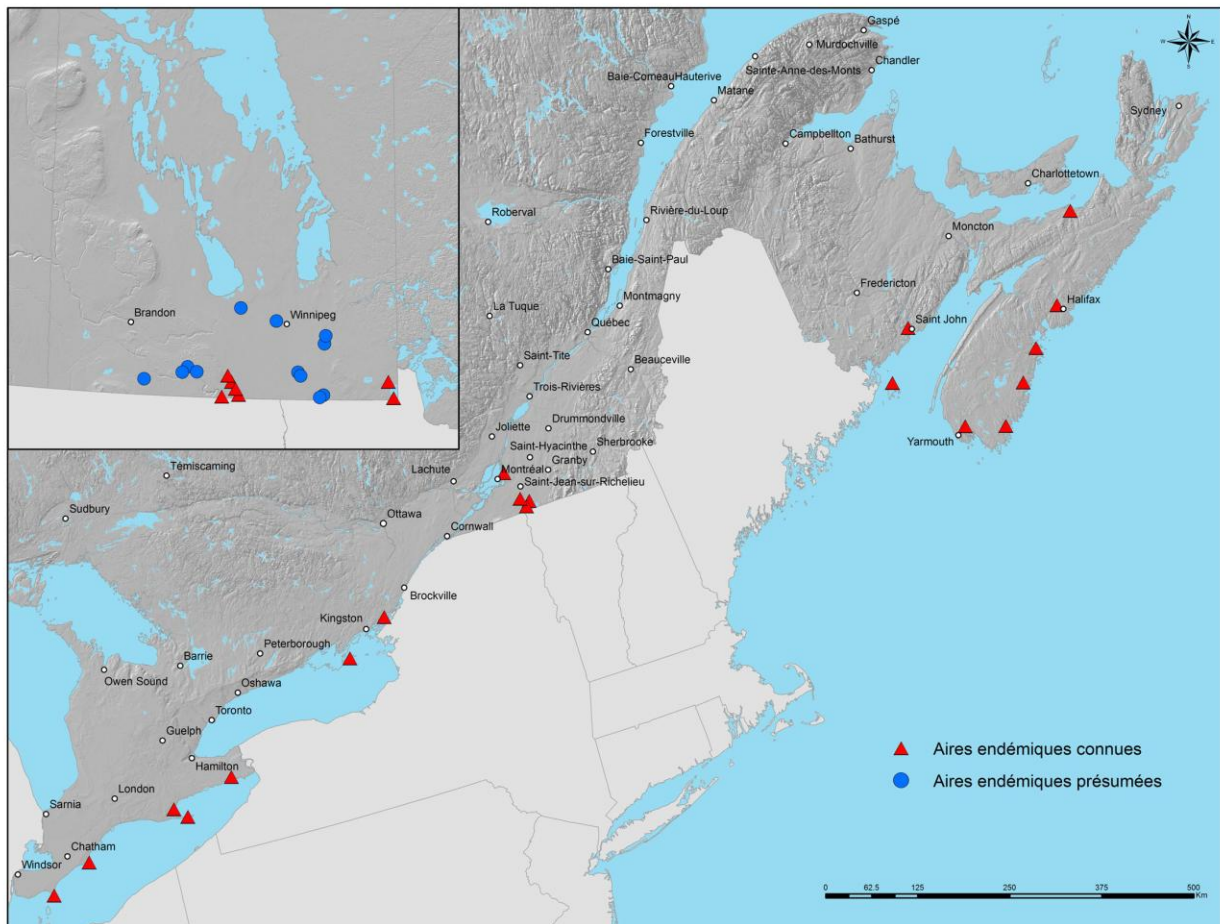
Ont été géocodés et cartographiés au moyen de ArcGIS version 10.2 (ESRI) les emplacements où est survenue la fixation de tiques soumises par le grand public ou par différents partenaires provinciaux de santé publique rattachés aux cliniques médicales et vétérinaires participantes entre 2004 et 2012. L'analyse n'a porté que sur la soumission de tiques qui s'étaient fixées sur des personnes ou des animaux domestiques ne possédant pas d'antécédents de voyage récent.

Résultats

Aires endémiques de la maladie de Lyme

On dénombre présentement 18 aires endémiques de la maladie confirmées et 4 présumées attestant l'établissement de *I. scapularis*; ces aires se trouvent dans le sud du Manitoba, le sud et l'est de l'Ontario, le sud du Québec, le sud du Nouveau-Brunswick et dans certaines localités de la Nouvelle-Écosse (**Figure 2**). En outre, certaines de ces aires (le sud du Manitoba, le sud et l'est de l'Ontario, le sud du Québec) comprennent diverses zones particulières (15).

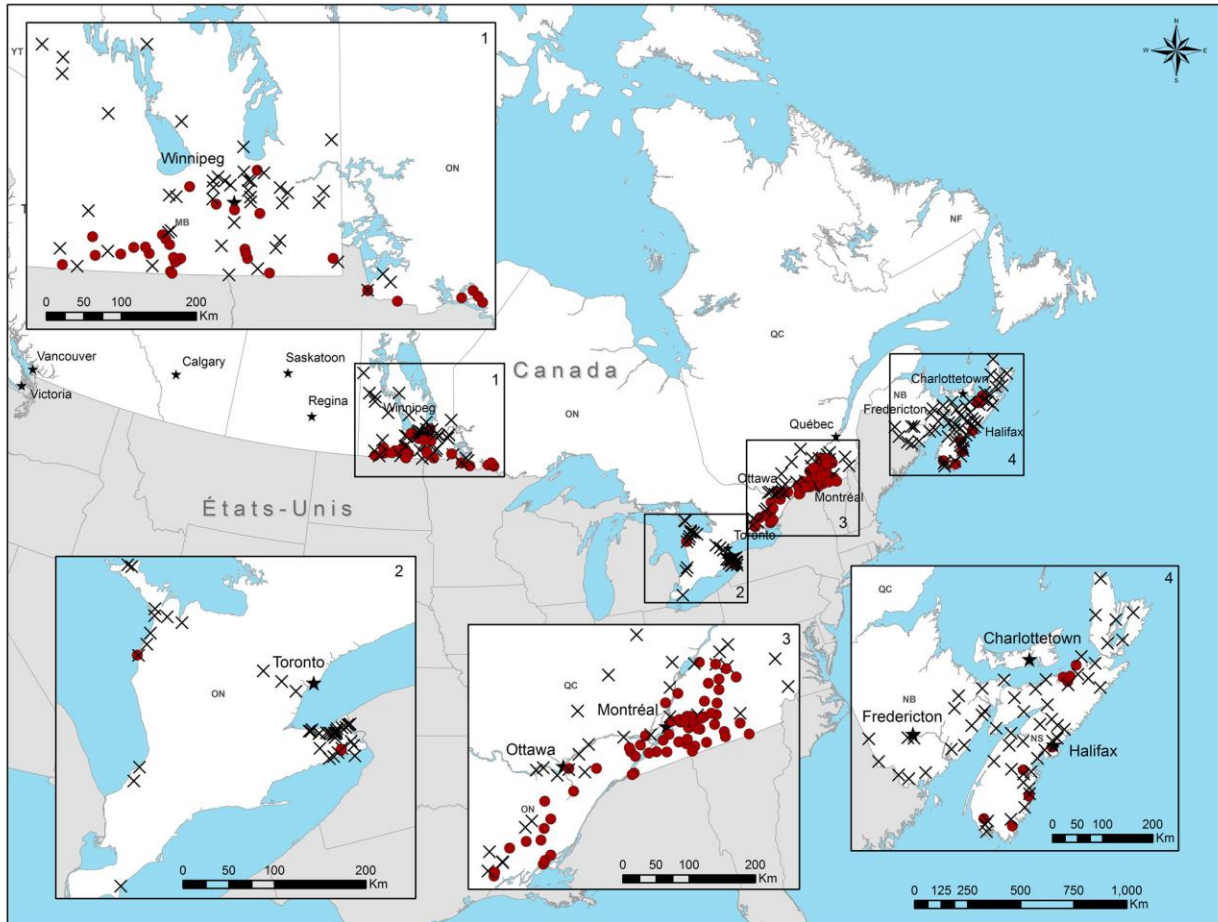
Figure 2 : Répartition des aires endémiques de la maladie de Lyme connues (triangles rouges) et présumées (cercles bleus) au Canada



Surveillance sur le terrain

On a recueilli des données de surveillance sur le terrain à 296 emplacements (70 au Manitoba, 87 en Ontario, 73 au Québec, 16 au Nouveau-Brunswick et 50 en Nouvelle-Écosse) en vue de repérer des populations de *I. scapularis* potentiellement émergentes et un risque éventuel pour la maladie de Lyme (**Figure 3**).

Figure 3 : Résultats des activités de surveillance sur le terrain des tiques à pattes noires au Canada, de 2008 à 2012*

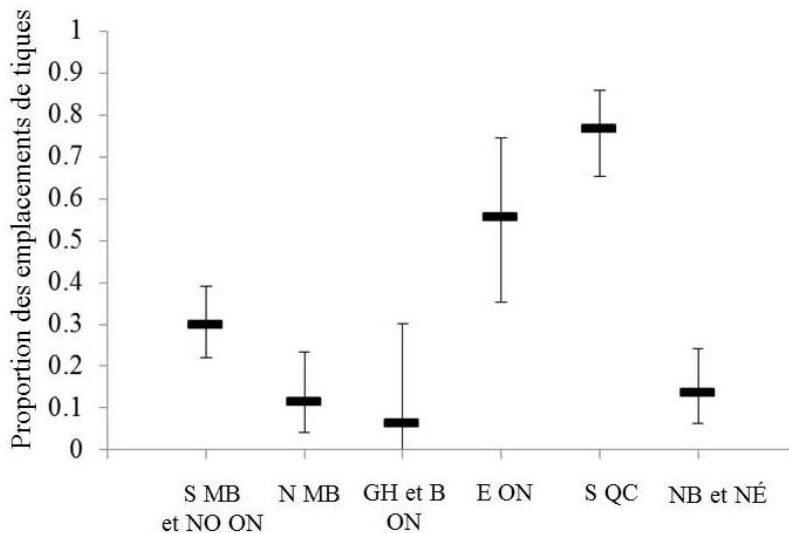


*Les emplacements attestant la présence d'au moins une tique *I. scapularis* sont marqués d'un cercle plein, alors que les emplacements n'attestant pas une telle présence sont marqués d'une croix.

L'étendue des endroits où *I. scapularis* a été repérée varie d'une province à l'autre (**Figure 3**). On a en effet remarqué cette espèce à bon nombre d'emplacements boisés dans tout le sud du Québec et de l'est de l'Ontario (comprenant effectivement des zones contiguës d'élargissement de l'aire de répartition de *I. scapularis*), ainsi que dans une région couvrant la partie du Manitoba située au sud de Winnipeg vers le nord-ouest de l'Ontario. Par ailleurs, l'Alberta et la Saskatchewan, à ce que l'on sache, ne sont pas présentement touchées par *I. scapularis*.

Nous avons évalué la proportion des emplacements dans une région qui atteste la présence de *I. scapularis*. La proportion des emplacements positifs pour *I. scapularis* était sensiblement plus élevée dans le sud du Québec et l'est de l'Ontario que celles des emplacements dans la partie du Manitoba au nord de Winnipeg; dans les régions du Golden Horseshoe et de la péninsule Bruce en Ontario, ainsi qu'au Nouveau-Brunswick et en Nouvelle-Écosse (Figure 4).

Figure 4 : Proportion des emplacements visités dans le cadre de la surveillance sur le terrain où la tique *I. scapularis* a été repérée, au Canada*



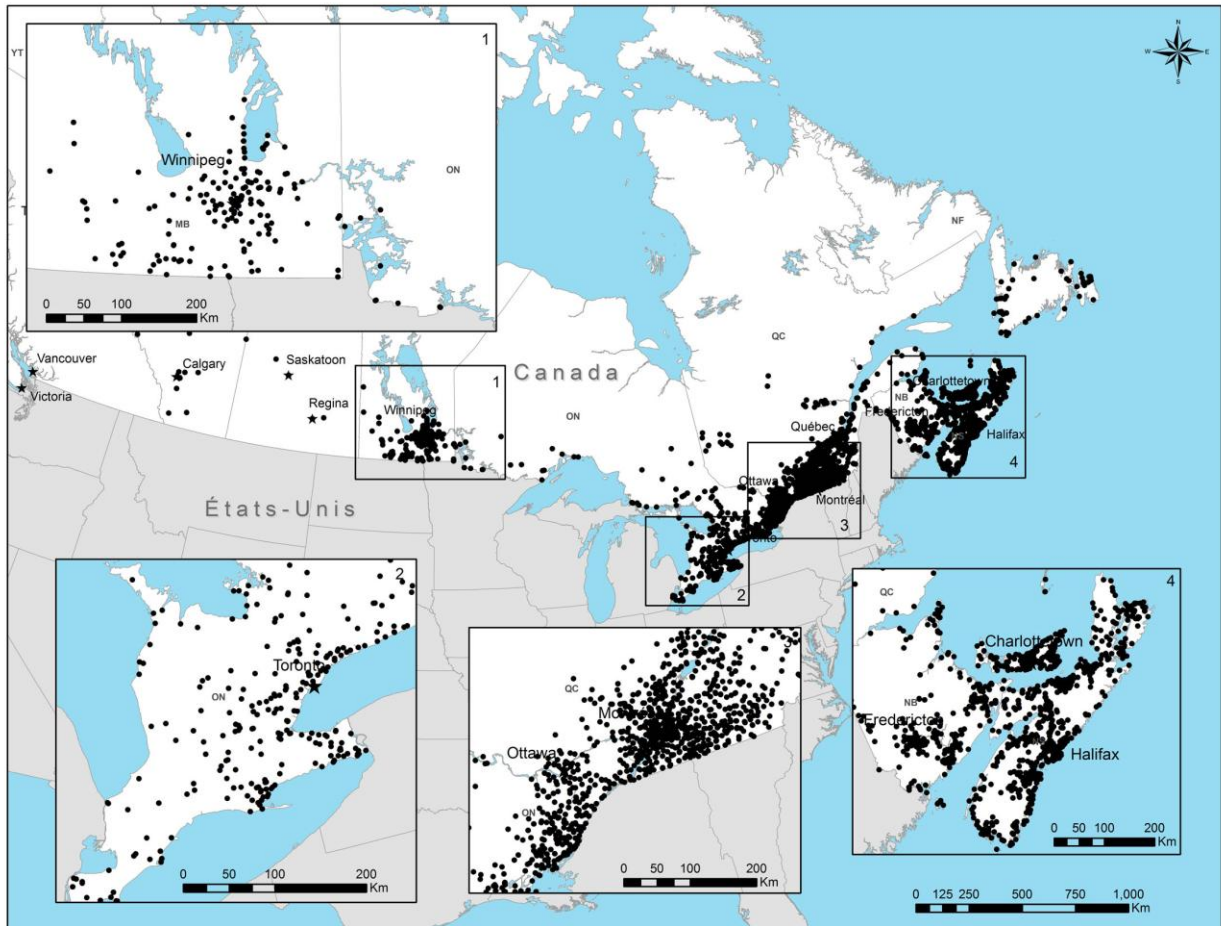
*L'éventail des régions touchées se déploie comme suit : partie du Manitoba au sud de Winnipeg et nord-ouest de l'Ontario (S MB et NO ON); partie du Manitoba au nord de Winnipeg (N MB); régions du Golden Horseshoe et de la péninsule Bruce, en Ontario (GH et B ON), est de l'Ontario (E ON); sud du Québec (S QC); Nouveau-Brunswick et Nouvelle-Écosse (NB et NÉ). À des fins de proportion, les barres d'erreurs indiquent des intervalles de confiance binomiaux exacts à 95 %.

Surveillance passive des tiques

De 2004 à 2012, ont été enregistrées 25 738 soumissions, comprenant 28 388 tiques particulières, par des cliniques médicales et vétérinaires de 9 provinces (221 soumissions en Alberta, 10 en Saskatchewan, 1 063 au Manitoba, 9 905 en Ontario, 9 371 au Québec, 1 631 au Nouveau-Brunswick, 829 à l'Île-du-Prince-Édouard, 2 553 en Nouvelle-Écosse et 155 à Terre-Neuve). Le nombre de soumissions a ainsi plus que décuplé comparativement aux 2 059 soumissions de *I. scapularis* entre 1990 et 2003 (10).

Des soumissions survenues entre 2004 et 2012, 569 ne comprenaient que des nymphes; 14, que des larves; 24 925, que des adultes, alors que 230 soumissions comprenaient de nombreuses tiques à plus d'un stade de développement. Il n'est pas possible d'effectuer des comparaisons interprovinciales du nombre de tiques soumises en raison d'efforts plus ou moins intenses déployés d'une province à l'autre et au sein d'une même province, ainsi que d'une année à l'autre. La **Figure 5** indique les emplacements probables où les tiques ont été attirées par les animaux domestiques ou les humains, puis recueillies.

Figure 5 : Endroits probables où des tiques *I. scapularis* ont été soumises entre 2004 et 2012 dans le cadre de la surveillance passive (acquises par l'entremise d'animaux domestiques et d'humains grâce à la participation de cliniques médicales et vétérinaires)



Analyse

Dans la présente étude, nous avons voulu présenter des données de surveillance sur la tique vectrice *I. scapularis* et sur les aires endémiques de la maladie de Lyme attestant une présence confirmée de *B. burgdorferi*. De tels matériaux indiquent que cette espèce continue à se répandre dans les parties sud de l'est et du centre du Canada.

Les aires endémiques de la maladie de Lyme émergent dans l'est et le centre du pays. Alors qu'en 2009, seulement 10 aires y avaient été confirmées (voir les flèches de la **Figure 2**) (13), à l'heure actuelle on recense 22 aires endémiques connues ou présumées dans les régions sud de l'est et du centre du Canada.

Selon les données de surveillance sur le terrain recueillies à partir d'un certain nombre de sources, l'étendue géographique de l'invasion de *I. scapularis* est beaucoup plus vaste que les aires endémiques de la maladie de Lyme comme telles. Or les tendances de l'invasion semblent fluctuer d'un endroit à l'autre. Comme on le soupçonnait, cette invasion survient le plus probablement dans les régions sud du pays avoisinant la frontière américaine, comme l'atteste la surveillance au Manitoba. De vastes zones touchées par l'invasion de *I. scapularis* surgissent dans les régions contiguës du sud du Manitoba et du nord-ouest de l'Ontario, ainsi que dans les régions contiguës de l'est de l'Ontario et du sud du Québec. Pour ce qui est du sud de l'Ontario à l'ouest de Toronto, du sud du Nouveau-Brunswick et en la Nouvelle-Écosse, exception faite des aires endémiques déjà connues, il y a peu de données démontrant un risque pour la maladie de Lyme aux emplacements visités.

Les divergences géographiques qu'affiche *I. scapularis* sont sans doute attribuables aux variations de la cadence selon laquelle les tiques sont transportées à partir de populations originelles, ainsi qu'aux facteurs facilitant plus ou moins l'établissement de populations de tiques dans une aire donnée (comme le climat, l'habitat et l'abondance d'hôtes fauniques appropriés) (14, 15). Il reste qu'en général, la surveillance sur le terrain conforte l'exactitude des cartes de risque qui ont été dressées compte tenu des invasions présentes et futures (selon le changement climatique) de *I. scapularis* (14).

En ce qui concerne les limitations, la présente étude de surveillance en manifeste quelques-unes. En premier lieu, on ne dispose pas actuellement de données pour l'Ouest canadien. Nous savons que la Colombie-Britannique compte des aires endémiques de la maladie de Lyme, mais le risque pour cette maladie pourrait être relativement faible du fait que *I. pacificus* est une vectrice moins efficace que *I. scapularis* (13). Ensuite, des limitations surviennent dans les données de surveillance sur le terrain. En effet, il est possible que de faibles densités de tiques se trouvent à certains emplacements qui n'ont pas attesté la présence de tels insectes. Les résultats auraient également pu fluctuer selon le degré d'expérience des agents de terrain, les efforts déployés aux différents emplacements, ainsi que l'année et le mois de surveillance. Enfin, certaines de ces données remontent à 2008 et pourraient donc ne plus correspondre à la situation actuelle.

La répartition des tiques soumises par la surveillance passive s'apparente à celle des populations recensées par la surveillance sur le terrain. Toutefois, on peut également en déduire que le niveau de risque d'exposition à la maladie de Lyme est faible pour les Canadiens habitant dans les régions plus nordiques du Manitoba, de l'Ontario et du Québec, ainsi qu'à Terre-Neuve et à l'Île-du-Prince-Édouard. Cet état de choses s'explique probablement par le fait que les tiques sont disséminées à partir d'aires endémiques établies au Canada et aux États-Unis par les oiseaux migrateurs et autres hôtes (10, 16). L'évolution du paysage du risque pour la maladie de Lyme au Canada revêt donc diverses formes : nombre grandissant des aires endémiques de la maladie, répartition beaucoup plus vaste de populations de tiques dépistées par la surveillance sur le terrain et décuplement du nombre de *I. scapularis* soumises par surveillance passive. Ces réalités concordent avec la hausse des cas signalés de la maladie de Lyme chez les humains.

Pour ce qui est des recherches à venir, il y aurait lieu de cibler la surveillance intégrée pour les cas humains et les tiques *I. scapularis* – une telle stratégie permettrait de délimiter les aires à risque pour la maladie de Lyme et de mieux orienter les interventions de santé publique. On procède présentement à la quantification des rapports entre le risque environnemental ainsi que la fréquence et l'incidence des cas humains dans le cadre du programme national de surveillance de la maladie de Lyme. Toutefois, une surveillance élargie du risque environnemental se révélerait une bonne pratique de santé publique, en ce qu'elle permettrait de dépister un risque émergent pour la maladie (et un risque pour d'autres maladies transmises par *I. scapularis*) et d'amorcer des mesures de prévention – et ce, pour prévenir un nombre élevé de cas humains.

Références

- (1) Kurtenbach K, Hanincova K, Tsao J, Margos G, Fish D et Ogden NH. Key processes in the evolutionary ecology of Lyme borreliosis. *Nat Rev Microbiol*. 2006;4:660-69.
- (2) Bacon RM, Kugeler KJ et Mead PS, Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Surveillance for Lyme disease--United States, 1992-2006. *MMWR Surveill Summ*. 2008;57(SS10):1-9
- (3) Thompson C, Spielman A et Krause PJ. Coinfecting deer-associated zoonoses: Lyme disease, babesiosis, and ehrlichiosis. *Clin Infect Dis*. 2001 33:676-85.
- (4) Pritt BS, Sloan LM, Johnson DK, Munderloh UG, Paskewitz SM, McElroy KM *et al*. Emergence of a new pathogenic Ehrlichia species, Wisconsin and Minnesota, 2009. *N Engl J Med*. 2011;365:422-9.
- (5) Krause PJ, Narasimhan S, Wormser GP, Rollend L, Fikrig E, Lepore T *et al*. Human Borrelia miyamotoi infection in the United States. *N Engl J Med*. 2013;368:291-3.
- (6) Leighton P, Koffi J, Pelcat Y, Lindsay LR et 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;49:457-64.
- (7) Diuk-Wasser MA, Hoen AG, Cislo P, Brinkerhoff R, Hamer SA, Rowland M *et al*. Human risk of infection with *Borrelia burgdorferi*, the Lyme disease agent, in eastern United States. *Am J Trop Med Hyg*. 2012;86:320-7.
- (8) Naleway AL, Belongia EA, Kazmierczak JJ, Greenlee RT et Davis JP. Lyme disease incidence in Wisconsin: a comparison of state-reported rates and rates from a population-based cohort. *Am J Epidemiol*. 2002;155:1120-7.
- (9) Ogden NH, Koffi, JK et Lindsay LR. Évaluation d'un test de dépistage devant servir à déterminer le risque de la maladie de Lyme. *RMTC* 2014, vol. 40-5.
- (10) Ogden NH, Trudel L, Artsob H, Barker IK, Beauchamp G, Charron D *et al*. *Ixodes scapularis* ticks collected by passive surveillance in Canada: analysis of geographic distribution and infection with the Lyme borreliosis agent *Borrelia burgdorferi*. *J Med Entomol*. 2006;43:600-9.
- (11) Santé Canada. Consensus conference on Lyme disease. *CMAJ*. 1991;144:1627-32.
- (12) Bouchard C, Beauchamp G, Nguon S, Trudel L, Milord F, Lindsay LR *et al*. Associations between *Ixodes scapularis* ticks and small mammal hosts in a newly endemic zone in southeastern Canada: implications for *Borrelia burgdorferi* transmission. *Ticks Tick Borne Dis*. 2011;2:183-90.
- (13) Ogden NH, Lindsay LR, Morshed M, Sockett PN et Artsob H. The emergence of Lyme disease in Canada. *CMAJ*. 2009;180:1221-4
- (14) Ogden NH, St-Onge L, Barker IK, Brazeau S, Bigras-Poulin M, Charron DF *et al*. Risk maps for range expansion of the Lyme disease vector, *Ixodes scapularis*, in Canada now and with climate change. *Int J Health Geogr*. 2008;7:24.
- (15) Ogden NH, Mechai S et Margos G. Changing geographic ranges of ticks and tick-borne pathogens: drivers, mechanisms and consequences for pathogen diversity. *Front Cell Infect Microbiol*. 2013;3:46.
- (16) Ogden NH, Bouchard C, Kurtenbach K, Margos G, Lindsay LR, Trudel L *et al*. Active and passive surveillance and phylogenetic analysis of *Borrelia burgdorferi* elucidate the process of Lyme disease risk emergence in Canada. *Environ Health Perspect*. 2010;118:909-14.

Remerciements

Nous tenons à remercier nos collègues des organismes provinciaux suivants pour leur participation au réseau de surveillance passive et sur le terrain de tiques : Santé Alberta; Santé Saskatchewan; Santé Manitoba; l'Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé; l'Institut national de santé publique du Québec; le Laboratoire de santé publique du Québec; l'Université de Montréal; Agriculture, Aquaculture et Pêches Nouveau-Brunswick ainsi que Santé Nouveau-Brunswick; le ministère de la Santé et du Bien-être, ainsi que le ministère des Ressources naturelles de la Nouvelle-Écosse; enfin le ministère des Ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador). Nous remercions également les comtés de Hastings et de Prince Edward, de Chatham-Kent, les régions de Peel et de Niagara, le comté de Lambton, ainsi que les unités sanitaires Grey Bruce et Northwestern, en Ontario, qui ont fourni des données de surveillance sur le terrain. Nous reconnaissons également la contribution des vétérinaires ainsi que nombre de personnes issues du milieu universitaire et du grand public au Canada qui ont soumis des tiques.

Déclaration de conflit d'intérêts

Il n'y a aucun conflit d'intérêts à déclarer.

Financement

Ce travail a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Évaluation d'un test de dépistage devant servir à déterminer le risque de la maladie de Lyme

Ogden N. H.^{1*}, Koffi J. K.¹ et Lindsay L. R.²

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

² Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg, Manitoba

* Auteur-ressource : nicholas.ogden@phac-aspc.gc.ca

Résumé

Contexte : La maladie de Lyme émerge dans l'est et le centre du Canada du fait de la propagation de la tique vectrice *Ixodes scapularis*. À l'heure actuelle, le test qui sert à déterminer les aires endémiques de la maladie requiert des méthodes d'échantillonnage et des déplacements multiples – une opération complexe qui exige beaucoup de temps et de ressources humaines et financières.

Objectif : Évaluer la possibilité de déterminer les aires de risque pour la maladie de Lyme au moyen du seul échantillonnage par filet traînant.

Méthode : Nous avons effectué une analyse rétrospective de données de surveillance recueillies à 100 visites d'emplacements en 2007 et 2008 dans le sud du Québec.

Résultat : L'échantillonnage par filet traînant seul a affiché une sensibilité de 50 %, mais une spécificité de 86 %, relativement au dépistage de nouvelles populations de *I. scapularis*. On a relevé des tiques tout au cours de la période mai-octobre.

Conclusion : Un échantillonnage par filet traînant à visite unique, comportant trois heures-personnes entre mai et octobre, pourrait suffire à dépister une aire à risque pour la maladie de Lyme. Ce procédé pourrait être mis à profit par les professionnels de la santé en vue d'interventions et par les praticiens médicaux en vue de diagnostics cliniques de la maladie.

Introduction

En Amérique du Nord, la maladie de Lyme est induite par le spirochète *Borrelia burgdorferi* sensu stricto (ci-après nommé *Borrelia burgdorferi*) qui est transmis par la tique vectrice *Ixodes scapularis* dans l'est et le centre de l'Amérique du Nord (1). L'aire géographique de *I. scapularis* se répand depuis les États-Unis jusque dans les provinces de l'est et du centre du Canada (2), en raison de la propagation des tiques par les oiseaux chanteurs lors de la migration printanière et du changement climatique, qui rend ces milieux plus propices aux tiques (3). De façon générale, là où les tiques s'établissent, s'ensuit le risque pour la maladie de Lyme (4).

Pour endiguer le risque grandissant de la maladie de Lyme au Canada, il va falloir déterminer les aires où les tiques se sont établies et transmettent *B. burgdorferi* chez leurs hôtes fauniques (5). On pourra alors mieux orienter les activités de santé publique en repérant les populations à risque et mieux appuyer le diagnostic clinique de la maladie et l'interprétation des tests de laboratoire (5,6).

Il est possible de déterminer l'apparition de nouvelles aires de risque pour la maladie de Lyme grâce à la fréquence des cas de la maladie à ces endroits, ou aux données issues de la surveillance passive des tiques (7,3). Le test de référence actuellement utilisé pour confirmer la présence de risque pour la maladie de Lyme (c.-à-d. repérer une aire endémique de la maladie de Lyme) à ces endroits ou dans des études prospectives requiert de considérables ressources humaines et financières à déployer sur une période de deux ans. On définit comme suit les aires endémiques des tiques vectrices : des aires d'échantillonnage contiguës où [traduction] « sont

présents les trois stades de l'insecte, soit la larve, la nymphe et l'adulte, [...] qui parasitent des animaux en séjour ou dans le milieu depuis au moins deux années consécutives » (7); alors que les aires endémiques de la maladie se caractérisent par la présence endémique des tiques vectrices et par des données probantes selon lesquelles les tiques transmettent *B. burgdorferi* chez leurs hôtes réservoir (7). Le repérage de telles aires requiert l'échantillonnage par filet traînant ainsi que la capture et l'examen d'au moins 30 rongeurs sauvages.

L'échantillonnage par filet consiste à faire traîner sur le sol forestier de l'habitat un filet en flanelle d'un mètre carré pour recueillir des tiques en quête de nourriture chez un hôte. Quant aux rongeurs, on les capture (sans les blesser) au moyen de pièges pour examiner s'ils nourrissent des tiques. Les rongeurs sauvages sont les hôtes naturels des tiques aux stades larvaire et nymphal, et sont des hôtes réservoir de *B. burgdorferi*. On procède ensuite à l'examen des tiques ainsi que des prélèvements de sang et de tissu des rongeurs en vue de détecter la présence de l'infection à *B. burgdorferi* par réaction en chaîne de la polymérase (PCR), sérologie et/ou culture. Quoique cette méthode affiche une spécificité et une sensibilité élevées aux fins du dépistage de tiques infectées et de *B. burgdorferi*, elle exige beaucoup de temps. Elle requiert des déplacements multiples, d'abord pour installer les pièges, puis pour échantillonner les rongeurs le jour suivant. De plus, il faut répéter habituellement le procédé trois fois l'an sur une période de deux années. Une telle méthode d'échantillonnage pose des difficultés logistiques, exige des ressources humaines et financières élevées et est limitée par le nombre restreint d'agents de terrain formés. En outre, elle risque de limiter la surveillance de terrain que peuvent effectuer les organismes de santé publique provinciaux et municipaux.

Aux États-Unis, le pilier de la surveillance sur le terrain est l'échantillonnage par filet traînant seul puisque l'on a observé que le nombre de tiques infectées ainsi recueillies est en corrélation avec le risque pour les humains (8). On sait également que les différents stades des tiques sont actifs à différents moments de l'année et qu'en général, la densité des tiques peut fluctuer d'une année à l'autre, notamment dans les aires de risque émergentes (10).

La présente étude avait pour objectif d'évaluer si, oui ou non, seule la technique de l'échantillonnage par filet traînant suffit pour dépister des populations de *I. scapularis* et le risque pour la maladie de Lyme au Canada; et dans quelle mesure une telle opération peut être affectée par le moment de l'année où a lieu l'échantillonnage.

Méthodes

Pour évaluer seul l'échantillonnage par filet traînant comme technique de dépistage du risque pour la maladie de Lyme, nous avons rétrospectivement analysé les données d'études de terrain antérieures menées à 71 emplacements dans le sud du Québec, en 2007 et 2008 (3, 9). Ces endroits ont été sélectionnés de façon à s'assurer que l'habitat convenait à *I. scapularis* et à réduire le plus possible les variations d'habitat d'un emplacement à l'autre. Par ailleurs, les fluctuations de la présence et du nombre de tiques *I. scapularis* ont été surtout déterminées par les aléas de la température aux différents emplacements (3). Certains des emplacements ont été visités jusqu'à quatre fois au cours de la période en question; nous disposons donc de données provenant d'une centaine de visites. À chaque visite, la présence de *I. scapularis* a été déterminée au moyen de l'échantillonnage par filet traînant dans le milieu (à raison de 3 heures-personnes par visite) et de l'examen de rongeurs susceptibles de nourrir les tiques. À chaque visite également, 15 souris ont été capturées pour obtenir 95 % de probabilité de dépister un rongeur infesté, moyennant une prévalence exacte de 20 %. Un tel nombre de rongeurs était inférieur aux 30 souris recommandées par les lignes directrices concernant la maladie de Lyme émises par Santé Canada en 1991 (pour obtenir 95 % de probabilité de dépister une souris infestée, moyennant une prévalence exacte de 10 %), puisque ces directives visaient à confirmer l'absence de tiques (7). Nous avons déterminé les espèces de tiques collectées au moyen de paramètres d'identification de tiques standard (3). Le Laboratoire national de microbiologie de l'Agence de la santé publique du Canada a pour sa part effectué l'examen des tiques et les analyses pour une infection à *B. burgdorferi* sur les échantillons recueillis.

Lors des visites, nous avons formulé le repérage de *I. scapularis* sur les rongeurs et au moyen de l'échantillonnage par filet traînant sous forme de données binaires (c.-à-d. présence ou absence de l'agent infectieux). Pour évaluer la sensibilité et la spécificité de l'échantillonnage par filet, nous avons comparé la

présence (ou l'absence) de tiques ainsi recueillies à la présence (ou l'absence) de tiques constatées sur les rongeurs. La sensibilité qu'affichait l'échantillonnage par filet traînant a été calculée comme la proportion des emplacements présentant des tiques au moyen de ce procédé, alors que des rongeurs étaient également infectés par *I. scapularis*. Quant à la spécificité, il s'agissait de la proportion des emplacements ne présentant pas de tiques selon l'échantillonnage par filet, alors qu'aucun rongeur n'était infecté par cette espèce. Les tiques recueillies au moyen de l'échantillonnage par filet durant les visites ne présentant pas de rongeurs infectés pourraient être considérées comme des tiques « adventices », c'est-à-dire des tiques transportées par des animaux ou des oiseaux qui étaient devenus leurs hôtes ailleurs.

Pour analyser dans quelle mesure la saison ou l'année de visites d'emplacements avaient une incidence sur la capacité de l'échantillonnage par filet traînant à détecter des tiques, nous avons créé deux modèles de régression logistique où le numéro d'identification de l'emplacement était un effet aléatoire (puisque certains emplacements étaient visités à de multiples reprises). Dans le premier modèle, nous avons analysé dans quelle mesure existaient des variations dans la capacité de l'examen des rongeurs à dépister *I. scapularis* à un emplacement. Dans ce modèle, la variable résultats était la présence de *I. scapularis* telle que déterminée par l'examen des rongeurs, tandis que les variables explicatives étaient l'année et la saison d'échantillonnage (saison 1 : mai-juin; saison 2 : juillet-août; saison 3 : septembre-octobre). Dans le second modèle, nous avons examiné dans quelle mesure la saison et l'année d'échantillonnage étaient associées à des variations dans la capacité de l'échantillonnage par filet traînant à prédire la présence de *I. scapularis* chez les rongeurs. Ont également fait l'objet d'analyse les interactions entre les résultats de l'échantillonnage par filet et la saison en question. Toutes les analyses ont été effectuées à Stata SE 11.0 (StataCorp, College Station, Texas), et le seuil de signification était de $P < 0.05$.

Résultats

Au total, 100 visites ont été effectuées à 71 emplacements sur une période de deux ans. À tous les endroits, la densité des tiques et la prévalence de l'infection à *B. burgdorferi* étaient faibles (3), ce qui correspondait au stade précoce de l'établissement des tiques et des cycles de transmission de *B. burgdorferi* (10, 11). Onze des emplacements où *I. scapularis* avait été repérée en 2007 ont été revisités au moins une fois en 2008. Au cours de ces dernières visites, au moins deux stades de *I. scapularis* ont été décelés à tous les endroits, ce qui conforte l'hypothèse selon laquelle ces emplacements ne présentaient pas uniquement des tiques adventices, puisqu'il s'agissait de populations reproductrices de *I. scapularis* (3).

Des 58 visites qui ont permis de recueillir *I. scapularis* chez les rongeurs, 29 ont également permis de détecter la présence de *I. scapularis* au moyen de l'échantillonnage par filet traînant – la sensibilité de ce procédé était donc de 50 % (**Tableau 1**). Des 42 visites qui se sont soldées par une absence de *I. scapularis* chez les rongeurs, 36 ont également démontré une absence de *I. scapularis* au moyen de l'échantillonnage par filet traînant – la spécificité de ce procédé était donc de 86 % (soit 36/42). Toutefois, à deux des emplacements où le procédé s'est avéré positif, l'examen des rongeurs a été négatif, mais on a décelé des tiques chez des rongeurs lors de visites précédentes ou ultérieures, ce qui donne à penser que dans ces deux situations, les tiques recueillies au moyen de l'échantillonnage par filet traînant n'étaient pas adventices.

Tableau 1: Sensibilité et spécificité du seul échantillonnage par filet traînant pour la détection de *I. scapularis* se nourrissant des rongeurs (n= 100 visites d'emplacements)

	Tiques <i>I. scapularis</i> décelées chez des rongeurs n = 58	Tiques <i>I. scapularis</i> non décelées chez des rongeurs n = 42
L'échantillonnage par filet traînant était POSITIF	29/58 = 50 % de sensibilité	6/42
L'échantillonnage par filet traînant était NÉGATIF	29/58	36/42 = 86 % de spécificité

La proportion de visites donnant lieu à la collecte de *I. scapularis* chez les rongeurs était significativement plus élevée en 2008 qu'en 2007 (rapport de cotes [RC] = 10,7; IC à 95 % 1,01 – 105,6; $P < 0.05$), mais aucune variation significative n'a été constatée d'une saison à l'autre ($\chi^2 = 2,4$; fonct. de répart. [FR] = 2, $P > 0.1$). De même, la proportion de visites donnant lieu à la collecte de *I. scapularis* au moyen de l'échantillonnage par filet traînant était significativement plus élevée en 2008 qu'en 2007 (RC = 6,4; IC à 95 % 2,23 – 18,36; $P < 0.05$), mais aucune variation significative n'a été constatée d'une saison à l'autre ($\chi^2 = 2,6$; FR = 2, $P > 0.1$). L'activité saisonnière des différents stades de *I. scapularis* sur les rongeurs et sur les filets traînants correspondait également à celle à laquelle on s'attendait dans le nord-est de l'Amérique du Nord (c.-à-d. adultes actifs : printemps/automne; nymphes actives : printemps/début été; larves actives : fin été/début automne) (3). Lorsque le dépistage de *I. scapularis* sur les filets traînants était compris comme variable explicative, il était significativement associé au dépistage de la bactérie chez les rongeurs (RC = 9,48; IC à 95 % = 1,46 – 60,94), mais on n'a repéré aucune interaction significative d'une saison ou d'une année à l'autre.

Analyse

L'analyse en question donne à penser que l'échantillonnage par filet traînant offre une bonne spécificité, mais une sensibilité moindre que l'examen des rongeurs capturés, pour savoir s'il y a risque de contracter la maladie de Lyme à l'heure actuelle et à l'avenir. Une spécificité de près de 90 % porte à croire que si les tiques vectrices de *I. scapularis* sont décelées au moyen de l'échantillonnage par filet traînant, il s'agit là probablement d'une aire à risque pour la maladie de Lyme. Par contre, une sensibilité de 50 % donne à penser que certains emplacements à faible densité de tiques échapperont au seul échantillonnage par filet traînant. Toutefois, les emplacements permettant de déceler la présence de tiques chez les rongeurs, mais non au moyen de l'échantillonnage par filet traînant sont très vraisemblablement des aires où les populations de tiques et les cycles de transmission de *B. burgdorferi* sont à une phase d'établissement très précoce, et par conséquent, présentent un faible risque de la maladie de Lyme pour le public (10). Là où des tiques ont été relevées à la fois au moyen de l'échantillonnage par filet traînant et sur les rongeurs, on a également remarqué leur présence l'année suivante. On peut en conclure si la présence de tiques *I. scapularis* est décelée au moyen de l'échantillonnage par filet traînant, on observera à cet endroit une population de tiques reproductrices, émergentes et autonomes.

La force de la présente étude réside dans le fait que ses données préliminaires donnent à penser que cette technique simple de vérification sur le terrain offre une bonne indication du risque pour la maladie de Lyme. Cette proposition correspond aux études américaines qui établissent un lien entre les résultats de l'échantillonnage par filet traînant et l'incidence de la maladie humaine (8). Elle rejoint également l'activité survenue en Ontario et au Québec : à mesure que les populations de tiques s'établissent plus fermement, on voit s'accroître la densité des tiques et la prévalence de l'infection subséquente (4). Le dépistage du risque pour la maladie de Lyme au moyen du seul échantillonnage par filet traînant s'effectue également sans complications, est peu coûteux et ne semble pas avoir subi les contrecoups des variations saisonnières.

Cela étant, une limitation associée à cette étude était l'examen positif des rongeurs utilisé comme comparateur, plutôt que le modèle plus complet des lignes directrices de 1991 pour définir une aire endémique de la maladie de Lyme. L'examen des rongeurs était une bonne approximation, mais n'était pas idéal, comme en font foi les deux situations où l'échantillonnage par filet traînant s'est révélé positif, alors que l'examen des rongeurs était négatif. L'hypothèse voulant qu'il s'agisse de tiques adventices n'a pas été confirmée puisque l'on a constaté des tiques sur des rongeurs à ces emplacements au cours des années subséquentes. L'échantillonnage par filet traînant permet également de dépister des tiques adultes actives au printemps et à l'automne; et ne se nourrissant pas de rongeurs, ces insectes ne peuvent être dépistés par la capture de ces animaux seuls (10).

Une autre limitation possible de l'étude réside dans le fait que nous n'avons pas évalué l'efficacité de la formation sur le terrain. À titre d'exemple, ce ne sont pas toutes les tiques qui sont facilement repérables. Les larves actives en fin d'été sont de plus petite taille que les nymphes actives au printemps, ce qui rend plus difficile la reconnaissance d'un individu en particulier (10). Il faudrait donc offrir une formation aux agents de terrain, de sorte qu'ils puissent repérer les tiques immatures de très petite taille. Or cette formation serait plus facile à mettre en place que la formation visant la capture, la manipulation, l'anesthésie et l'examen des rongeurs.

Il faudrait procéder à d'autres études visant les rapports entre la densité des tiques ainsi que la prévalence et l'incidence de l'infection chez les humains, de façon à mieux quantifier les relations entre les mesures environnementales du risque et le risque pour la maladie de Lyme. On aurait également intérêt à répliquer l'étude dans différents habitats et différentes aires géographiques (p. ex., régions boisées de la Colombie-Britannique, du Manitoba et des Maritimes) pour mieux assurer la généralisabilité des résultats.

Dans les provinces où le risque pour la maladie de Lyme a déjà été établi, l'échantillonnage par filet traînant pourrait s'avérer des plus utiles pour mettre en lumière la progression des aires à risque. Une fois confirmée une aire endémique de la maladie, on pourrait avoir recours à la méthode d'échantillonnage par filet traînant à visite unique pour répertorier les aires à risque sur un territoire plus vaste. Toutefois, il pourrait s'avérer prudent de la part des praticiens de santé publique dans les provinces/territoires (comme l'Alberta, la Saskatchewan et l'Île-du-Prince-Édouard) qui n'ont pas encore décelé la présence des espèces *I. scapularis* ou *I. pacificus* d'utiliser la méthodologie des lignes directrices de 1991 recommandée pour circonscrire les aires endémiques de la maladie de Lyme (7), avant d'adopter le présent test de dépistage pour évaluer les populations émergentes de tiques.

Enfin, notre étude donne à penser qu'un échantillonnage par filet traînant à visite unique pourrait s'avérer un test de dépistage valable pour circonscrire les aires à risque pour la maladie de Lyme. Une telle façon de procéder viendrait compléter l'approche des lignes directrices de 1991 pour ce qui est de confirmer une aire endémique de la maladie. Également, des études visant à évaluer l'efficacité d'une formation sur cette technique seraient de mise pour les autorités sanitaires locales et régionales – il s'agirait là d'une façon simple et rentable de déterminer le risque pour la maladie sur leur territoire respectif. Les résultats ainsi obtenus pourraient servir à alerter les médecins praticiens, les praticiens en santé publique et le grand public d'un risque pour la maladie de Lyme et permettre une mise en place plus opportune d'interventions de la santé publique.

Références

- (1) Thompson C, Spielman A et Krause PJ. Coinfecting deer-associated zoonoses: Lyme disease, babesiosis, and ehrlichiosis. *Clin Infect Dis*. 2001;33:676-85.
- (2) Ogden NH, Lindsay LR, Morshed M, Sockett PN et Artsob H. The emergence of Lyme disease in Canada. *CMAJ*. 2009;180:1221-4.
- (3) Ogden NH, Bouchard C, Kurtenbach K, Margos G, Lindsay LR, Trudel L et al. Active and passive surveillance and phylogenetic analysis of *Borrelia burgdorferi* elucidate the process of Lyme disease risk emergence in Canada. *Environ Health Perspect*. 2010;118:909-14.
- (4) Ogden NH et Lindsay LR, Leighton P. Predicting the rate of invasion of the agent of Lyme disease, *Borrelia burgdorferi* in North America. *J Appl Ecol*. 2013;50:510-8.
- (5) Barker IK et Lindsay LR. Lyme borreliosis in Ontario: determining the risks. *CMAJ*. 2000;162:1573-4.
- (6) Wormser GP, Dattwyler RJ, Shapiro ED, Halperin JJ, Steere AC, Klempner MS et al. The clinical assessment, treatment, and prevention of Lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2006;43:1089-134
- (7) Santé Canada. Consensus conference on Lyme disease. *CMAJ*. 1991;144:1627-32.
- (8) Diuk-Wasser MA, Hoen AG, Cislo P, Brinkerhoff R, Hamer SA, Rowland M et al. Human risk of infection with *Borrelia burgdorferi*, the Lyme disease agent, in eastern United States. *Am J Trop Med Hyg*. 2012;86:320-7.
- (9) Ogden NH, St-Onge L, Barker IK, Brazeau S, Bigras-Poulin M, Charron DF et al. Risk maps for range expansion of the Lyme disease vector, *Ixodes scapularis*, in Canada now and with climate change. *Int J Health Geogr*. 2008;7:24.
- (10) Bouchard C, Beauchamp G, Nguon S, Trudel L, Milord F, Lindsay LR et al. Associations between *Ixodes scapularis* ticks and small mammal hosts in a newly endemic zone in southeastern Canada: implications for *Borrelia burgdorferi* transmission. *Ticks Tick Borne Dis*. 2011;2:183-90.

(11) Ogden NH, Mechai S et Margos G. Changing geographic ranges of ticks and tick-borne pathogens: drivers, mechanisms and consequences for pathogen diversity. *Front Cell Infect Microbiol.* 2013;3:46.

Remerciements

Nous remercions tous nos co-auteurs des études antérieures (3, 9) d'où sont issues les données analysées dans le présent article.

Conflit d'intérêts

Il n'y a aucun conflit d'intérêts à déclarer.

Financement

Le travail de terrain qu'a exigé la présente étude a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada et l'Institut de santé publique du Québec.

Sommaire du *Plan d'action sur la maladie de Lyme* de l'Agence de la santé publique du Canada

Harymann M.^{1*}, Ogden N.¹, Lindsay R.¹, Lawless V.¹, Dielgat M.¹ et Sternthal S.¹

¹ Agence de la santé publique du Canada, Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique

* Auteure-ressource : marian.harymann@phac-aspc.gc.ca

Résumé

Contexte : La maladie de Lyme est une maladie infectieuse émergente au Canada, qui requiert une approche de contrôle et de prévention globale. Il s'agit d'une maladie grave due à une bactérie transmise par certaines espèces de tiques. À l'heure actuelle, le risque pour la maladie sévit dans les parties sud de la Colombie-Britannique et du Manitoba, le sud et l'est de l'Ontario, le sud du Québec et du Nouveau-Brunswick, et dans certaines localités de la Nouvelle-Écosse.

Objectif : Mettre en avant le *Plan d'action sur la maladie de Lyme* de l'Agence de la santé publique du Canada qui vise à atténuer le risque que pose la maladie pour les Canadiens au moyen d'activités concrètes entreprises conjointement avec les provinces/territoires et divers intervenants.

Méthodologie : Nous avons adopté une approche multidisciplinaire pour évaluer les données probantes issues de la recherche sur la maladie de Lyme au Canada, analyser les préoccupations des intervenants et évaluer les données dont nous disposons présentement pour informer les professionnels de la santé et le grand public. Cet exercice a permis d'orienter l'élaboration d'un plan d'action axé sur la prévention de la maladie, ainsi que le diagnostic et le traitement.

Résultats : Le *Plan d'action sur la maladie de Lyme* propose des mesures concrètes à entreprendre sur trois ans, à partir de mars 2014. Il repose sur les trois piliers que voici : 1.) Engagement, sensibilisation et activités pédagogiques; 2.) Surveillance, contrôle et prévention; 3.) Recherche et diagnostic.

Conclusion: Pour une prévention et un contrôle efficaces de la maladie de Lyme au Canada, il va falloir adopter un modèle d'engagement coordonné mettant à contribution des partenaires et intervenants multiples.

Introduction

La maladie de Lyme est une maladie infectieuse émergente au Canada, dont le contrôle et la prévention requièrent une approche globale. Il s'agit d'une affection grave due à une bactérie transmise par certains types de tiques. À l'heure actuelle, le risque pour la maladie sévit dans les parties sud de la Colombie-Britannique et du Manitoba, le sud et l'est de l'Ontario, le sud du Québec et du Nouveau-Brunswick, et dans certaines localités de la Nouvelle-Écosse. Ce risque se répand par les oiseaux migrateurs et d'autres hôtes animaux qui transportent les tiques dans de nouvelles régions. Pour mousser la prévention ainsi que le diagnostic et le traitement précoces, il va falloir sensibiliser davantage le public à la maladie et promouvoir un engagement collaboratif auprès des professionnels de la santé publique et des soins de santé, des universitaires, des scientifiques et des groupes de défense des droits des patients.

Le présent *Plan d'action* a pour objectif d'atténuer le risque que pose la maladie de Lyme pour les Canadiens par des activités concrètes engageant de façon conjointe les provinces, les territoires et un éventail d'intervenants.

Approche

Ce *Plan d'action* est le fruit d'une approche multidisciplinaire à plusieurs égards : évaluation de la surveillance, du risque et des données probantes issues de la recherche sur la maladie de Lyme au Canada et à l'étranger; examen des préoccupations d'intervenants divers en ce qui a trait à la prévention, au diagnostic et au traitement de la maladie; et évaluation de la pertinence de l'information à l'intention des professionnels de la santé et du grand public. Tout ce matériel a ensuite été utilisé en vue de l'élaboration d'un plan d'action conçu pour mieux prévenir la maladie – dans un tel cadre, les cas de la maladie de Lyme qui surviendront pourront recevoir un diagnostic et un traitement précoces. Ce plan a également été conçu pour s'harmoniser avec les secteurs prioritaires de l'Agence de la santé publique du Canada et des grands objectifs du gouvernement fédéral (voir la **Figure 1**).

Le Plan d'action

Le *Plan d'action* repose sur trois piliers : 1.) engagement, sensibilisation et activités pédagogiques, 2.) surveillance, contrôle et prévention, 3.) recherche et diagnostic.

Engagement, sensibilisation et activités pédagogiques

Accroître la sensibilisation du public et mieux renseigner les fournisseurs de soins de santé : voilà des éléments clés pour prévenir la maladie de Lyme et favoriser un diagnostic et un traitement précoces. À cette fin, il va falloir entreprendre une série de démarches :

- campagne publicitaire ciblant les professionnels des soins de santé, ainsi que les citoyens se livrant à des activités de plein air;
- relations de proximité avec les intervenants – dissémination d'une trousse complète de matériel pédagogique pour un éventail d'utilisateurs finaux, notamment les professionnels de santé publique;
- engagement des médias – entrevues proactives avec des experts et une collaboration avec *Actualité Canada*;
- mise à contribution des médias sociaux : Facebook, Twitter et blogs.

Pour mieux protéger les Canadiens contre la maladie de Lyme, l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) engage activement les autorités sanitaires des provinces/territoires et autres intervenants à faire équipe pour mieux coordonner le volet communications de la réponse nationale à la maladie de Lyme.

Surveillance, contrôle et prévention

En matière d'épidémiologie, la collecte, l'analyse et l'interprétation des données sont des aspects essentiels à la pratique de santé publique. En ce qui concerne plus particulièrement la surveillance nationale des tiques et des cas humains de la maladie de Lyme, l'Agence vise à mesurer les fluctuations nationales et régionales de la présence de la maladie et à définir les populations à risque. Aussi, pour rendre plus efficaces la surveillance, le contrôle et la prévention de la maladie, elle s'engage à :

- explorer avec les partenaires des méthodes de surveillance novatrices;
- adopter des stratégies pour encourager un comportement préventif;
- mener des examens systématiques et autres recherches sur l'épidémiologie, le contrôle et la prévention de la maladie de Lyme au Canada pour mieux orienter l'élaboration de lignes directrices de santé publique;
- entreprendre des études sur le terrain pour concevoir des modèles de risque permettant de mieux repérer les aires de risque émergentes.

L'Agence entend également consulter les intervenants en vue d'améliorer les initiatives de prévention et les lignes directrices de santé publique de façon à ce qu'elles tiennent compte des données scientifiques de pointe et des meilleures pratiques du jour.

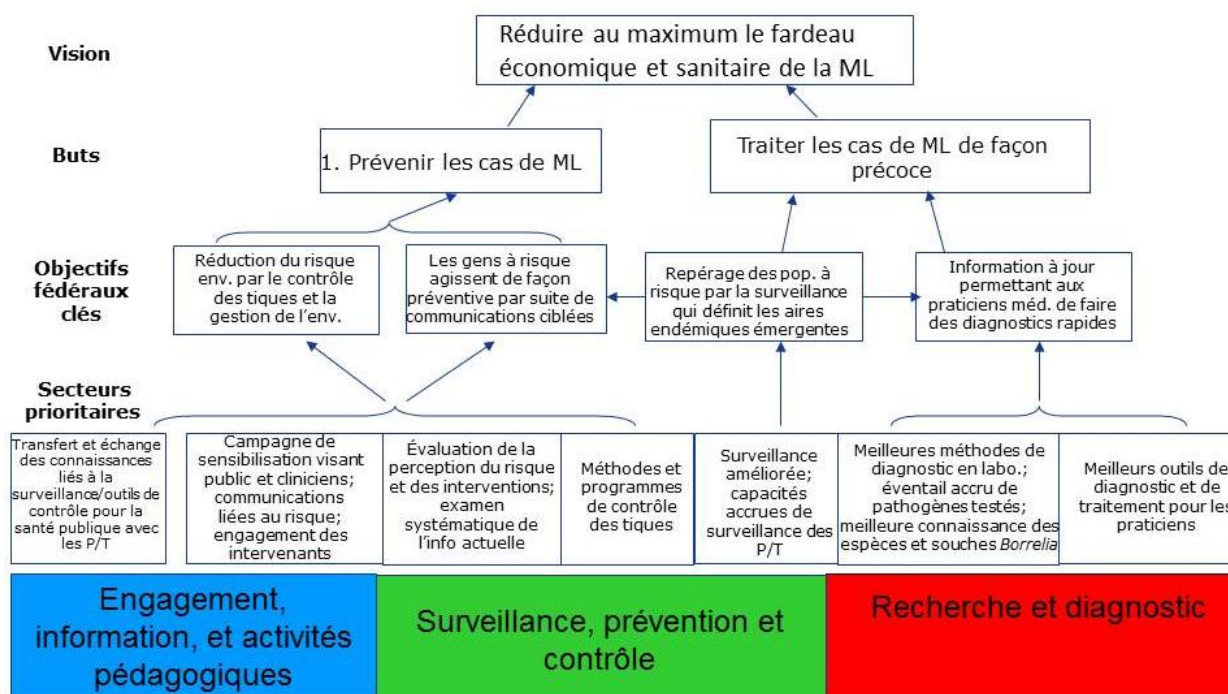
Recherche et diagnostic

Pour ce qui est de la maladie de Lyme et d'autres maladies émergentes transmises par les tiques, il est impératif de poursuivre les recherches afin de mieux comprendre leurs causes, leurs complications et en assurer un diagnostic et un traitement plus efficaces. Aussi, l'Agence entend examiner les données probantes issues de la recherche en vue d'explorer :

- des méthodes plus efficaces pour endiguer les tiques qui transportent et répandent la maladie de Lyme;
- les méthodes de diagnostic améliorées qui voient le jour;
- les souches et les espèces de pathogènes transmis par les tiques, leurs aires géographiques, ainsi que leurs répercussions possibles sur le diagnostic et la gravité de la maladie.

Quant aux pratiques cliniques et aux lignes directrices sur les méthodes de laboratoire, elles feront l'objet d'un examen et d'une mise à jour.

Figure 1 : Les trois piliers du Plan d'action sur la maladie de Lyme et leur alignement sur les secteurs prioritaires, ainsi que sur la vision, les buts et les objectifs fédéraux clés en la matière



Conclusion

Pour être efficaces, le contrôle et la prévention de la maladie de Lyme au Canada exigent de la part des multiples partenaires et intervenants une mobilisation coordonnée. Une telle démarche contribuera à réduire le plus possible les effets de la maladie en :

- sensibilisant davantage le public, les fournisseurs de soins de santé et autres intervenants à l'égard de la maladie et en les aidant à mieux comprendre les enjeux;
- renforçant la surveillance nationale pour mieux cibler les aires d'émergence de la maladie et les populations à risque;
- effectuant des recherches pour améliorer le diagnostic et le traitement;

- favorisant un diagnostic et un traitement précoces de la maladie.

Remerciements

Nous reconnaissons la contribution de nombreux intervenants qui ont participé à l'élaboration de ce *Plan d'action* et qui sont appelés à jouer un rôle de premier plan dans sa mise en œuvre. Également, nous remercions grandement toutes les personnes de l'Agence de la santé publique du Canada qui sont intervenues aux diverses étapes de rédaction de ce plan.

Déclaration de conflit d'intérêts

Il n'y a aucun conflit d'intérêts à déclarer.

Financement

Ce travail a été appuyé par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

Agence de la santé publique du Canada. *Plan d'action sur la maladie de Lyme*.
<http://www.phac-aspc.gc.ca/id-mi/lyme-plan-fra.php>

Prévention et contrôle de la maladie de Lyme : allons de l'avant

Beard C. B.^{1*}

¹ Division des maladies à transmission vectorielle, U.S. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Fort Collins, CO

* Auteur-ressource : cbeard@cdc.gov

Introduction

Maladie transmise par les tiques, la borréliose de Lyme est causée par le spirochète *Borrelia burgdorferi*, qui héberge principalement chez les petits rongeurs et se transmet par les tiques du genre *Ixodes*. Cette affection a été reconnue cliniquement pour la première fois durant les années 1970, dans une grappe de cas d'arthrite juvénile, au Connecticut (1). Au cours des 25 dernières années, la maladie de Lyme a connu une hausse constante aux États-Unis, quant au nombre de cas et à sa répartition géographique. Et une tendance similaire voit le jour au Canada, comme on le voit dans les autres articles du présent numéro. En 2012, aux États-Unis, plus de 30 000 cas de la maladie ont été signalés auprès des Centers for Disease Control and Prevention (CDC) : la maladie de Lyme occupe ainsi le septième rang en importance parmi les maladies à déclaration obligatoire. Ce nombre grandissant de cas fait suite à l'expansion des populations du cerf de Virginie (chevreuil) et de la croissance des zones suburbaines qui ont donné lieu à une abondance d'hôtes réservoir, à des tiques plus nombreuses et à une possibilité accrue d'exposition chez les humains (2). Par ailleurs, à ne pas passer sous silence le fait que les tendances observées de l'émergence de la maladie de Lyme s'apparentent à celles de plusieurs autres maladies également transmises par les tiques et partageant des écologies communes, notamment l'anaplasmose, la babésiose, l'ehrlichiose et la maladie de Powassan.

Les symptômes de la maladie de Lyme sont multiples : éruption d'érythème migrant au stade précoce de l'infection; névrite (p. ex. paralysie faciale), cardite et arthrite au cours des stades tardifs et disséminés de la maladie. Un traitement rapide à raison de deux à quatre semaines de doxycycline par voie orale permet une guérison des symptômes chez la grande majorité des patients. N'empêche qu'un sous-ensemble de patients, notamment ceux ayant reçu un diagnostic et un traitement à un stade tardif de la maladie, peuvent éprouver une fatigue persistante, des maux musculaires, des problèmes de mémoire à court terme et d'autres symptômes non caractéristiques. Cela étant, concernant la maladie de Lyme, une des recherches à prioriser consiste à tirer au clair la ou les causes précises des symptômes chez ces patients et à déterminer les options de traitement optimal et sécuritaire. Cette question est l'enjeu principal de plusieurs études en cours ou publiées récemment sur des primates humains et non humains et ayant pour objet d'évaluer la réponse thérapeutique, les issues cliniques et la possibilité de la persistance du spirochète à la suite du traitement (3-5).

Un autre besoin prioritaire en recherche consiste à rendre le diagnostic plus efficace. Les tests de diagnostic validés présentement en usage pour la maladie de Lyme sont tous des tests sérologiques qui dépendent de la réponse aux anticorps détectables. De tels tests ont donc une valeur limitée au stade précoce de l'infection ou chez les patients qui ont déjà contracté l'infection, selon la période écoulée depuis la première infection. Parmi les recherches plus prometteuses qui ont cours dans ce secteur figurent celles qui ont pour objet de définir des cibles diagnostiques directes. Il pourrait s'agir soit d'acides nucléiques, soit de métabolites cellulaires de faible poids moléculaire qui sont des indicateurs d'une infection active ou qui sont une réponse spécifique à l'infection par passage sur hôte.

Un dernier secteur très critique à garder à l'esprit en matière de recherche est l'élaboration et l'évaluation d'outils et de méthodes de contrôle et de prévention sécuritaires et efficaces. Nous reviendrons sur ce sujet un peu plus loin.

Outre ces secteurs de recherche qui s'imposent, d'autres besoins critiques se font également sentir pour ce qui est d'établir et de maintenir une intervention efficace en santé publique. Les voici : 1.) une compréhension précise de la répartition et du risque de la maladie; 2.) une sensibilisation à la maladie dans les populations à risque et les

choses à savoir pour se protéger; 3.) des fournisseurs de soins de santé informés, capables de reconnaître la maladie et d'assurer un diagnostic et un traitement précoces et appropriés; 4.) des pratiques de contrôle et de prévention validées; et 5.) une collaboration efficace à niveaux multiples au chapitre de la prévention. Les sections suivantes présentent une brève analyse de chacun de ces besoins critiques.

Initiatives futures

Répartition et risque de la maladie

Pour obtenir une réponse de santé publique qui soit efficace, il faut d'abord tenir à jour une information exacte quant à la répartition de la maladie et aux aires et localités particulières à risque. C'est de cette façon que l'on pourra non seulement suivre les tendances de la maladie et prévoir des émergences futures, mais également cibler des actions éducatives en prévention et des ressources aux fins de contrôle de la maladie. Une telle façon de procéder s'applique aux diverses maladies émergentes – et notamment à la maladie de Lyme, qui se répand dans des régions nouvelles et risque ainsi de passer inaperçue. Il est également impératif de connaître l'écologie et l'épidémiologie locales de la maladie, de façon à pouvoir orienter efficacement les interventions vers les endroits particuliers les plus à risque.

Sensibilisation du public

Une fois connues les régions particulières d'activité enzootique et le risque épidémiologique précis, il va falloir plus sensibiliser les gens dans les collectivités à risque. À cette fin, on pourra déployer un éventail de moyens : panneaux de sentiers, annonces de services collectifs et information sur la prévention s'adressant à des groupes à risque particuliers. À cet égard, on dispose de plus en plus de ressources de nos jours, tant au Canada (6) qu'aux États-Unis (7). En diffusant des messages de prévention dans les aires où émerge la maladie, il sera plus possible de sensibiliser ces nouvelles populations au danger et aux mesures à prendre. De telles collectivités pourraient également s'engager d'autant plus volontiers.

Formation des fournisseurs de soins de santé

Dans ces aires à risque émergentes, la formation des fournisseurs de soins de santé joue un rôle très important. Malgré la controverse entourant le traitement des patients qui manifestent des symptômes persistants associés à la maladie de Lyme, les experts s'entendent pour reconnaître que la meilleure façon de réduire les issues cliniques graves est de procéder à un diagnostic et un traitement précoces et précis de la maladie (ce que l'on appelle également la prévention secondaire). À cet égard, un rapport récent sur la cardite de Lyme associée à une mort subite d'origine cardiaque souligne la nécessité de faire preuve de vigilance dans les aires endémiques de Lyme, de sorte que l'on puisse déceler rapidement les symptômes de la maladie et recourir sans délai à un traitement (8). Les fournisseurs de soins de santé sont également appelés à jouer un rôle pédagogique important en matière de prévention : grâce à eux, les patients peuvent être mieux informés sur les moyens à prendre pour réduire leur exposition aux tiques vectrices. En guise de soutien pédagogique, plusieurs cours à crédits sont offerts aux fournisseurs de soins de santé dans le cadre de l'éducation médicale permanente, ainsi que diverses informations pertinentes (9-10).

Pratique de contrôle et de prévention

Pour prévenir la borréliose de Lyme, l'outil par excellence pourrait être un vaccin humain sécuritaire et efficace ayant été suffisamment évalué tant chez les enfants que chez les adultes. Un tel vaccin n'existe pas à l'heure actuelle. Les recommandations en prévention de la maladie de Lyme misent donc notamment sur des activités propres à réduire l'exposition aux tiques infectées. À cet égard, on fait appel à un éventail de pratiques : recours aux pesticides, gestion du milieu, gestion des chevreuils, application d'insectifuges ou de substances toxiques sur la peau ou les vêtements, vérification des tiques, douche prise de retour d'un habitat de tiques et interventions ciblant les hôtes (11). Pour ce qui est de telles interventions, nommons : les vaccins ciblant les réservoirs, les dispositifs d'appât pour chevreuils infestés de tiques (« 4-poster deer device ») et les boîtes d'appât contenant

des acaricides qui tuent les tiques sur les rongeurs hôtes. De façon générale, si de telles méthodes peuvent effectivement réduire le nombre de tiques, les preuves sont insuffisantes pour affirmer que leur utilisation peut réduire le nombre de cas de maladie humaine. L'utilisation du vaccin humain LYMERix^{MC} est la seule intervention à avoir été déployée pour réduire la maladie de Lyme dans le cadre de vastes essais de collectivité (12). Faute d'un vaccin humain, l'option qui semble la plus viable pour se protéger contre les tiques infectieuses est un ensemble de mesures personnelles et d'activités locales coordonnées visant à réduire la densité des tiques infectées là où les gens risquent le plus d'y être exposés. Pour ce qui est d'évaluer de telles mesures préventives, il s'agira avant tout de voir dans quelle mesure on a effectivement obtenu des résultats. Bon nombre d'études examinent la réduction du risque entomologique (c.-à-d. la réduction de l'abondance des tiques nymphales infectées), mais peu mesurent la réduction réelle de la maladie telle que diagnostiquée par le médecin, ou un indice approprié tel que le nombre de tiques repérées sur des personnes dans les groupes traités par rapport aux groupes non traités (13).

Collaboration à niveaux multiples

Cinquième et dernier besoin critique : une collaboration à niveaux multiples s'impose pour l'élaboration et la mise en œuvre d'initiatives de prévention de la maladie. Des méthodes de contrôle efficaces, cela commence au niveau local : dans les arrière-cours, les quartiers, les parcs et les espaces verts où les tiques peuvent se trouver. Les solutions de prévention optimales, ce sont probablement des solutions locales qui tiennent compte des variations dans l'écologie locale de la maladie, les tendances uniques du risque correspondant à ces variations et les préférences de la population. Quant aux organismes de santé publique aux niveaux fédéral, provincial et des États, ce sont eux qui sont les plus à même de mener ou de financer des études d'évaluation, et de tirer parti de l'expérience de localités multiples sur de vastes aires géographiques. Ayant défini et validé des pratiques exemplaires de prévention, ces organismes peuvent ensuite mettre cette information à la portée des citoyens sous forme de lignes directrices et de recommandations fondées sur des données probantes. Grâce à leur influence, ils sont en mesure de mousser la communication et la collaboration parmi les principaux partenaires de santé publique, tels que les autorités sanitaires locales et les groupes communautaires, notamment les groupes de défense des droits des patients. Les gens peuvent fort bien trouver des tiques infectées dans de multiples endroits : leur propre cour, celle du voisin, les aires publiques, etc. Aussi, pour asseoir les mesures de contrôle sur une base solide, les principaux partenaires en prévention se doivent d'assurer à des niveaux multiples une collaboration et une coordination efficaces. Pour sa part, l'Agence de la santé publique du Canada vient de lancer au niveau national un *Plan d'action sur la maladie de Lyme*, qui saura sûrement encadrer ces initiatives (14).

Conclusion

La maladie de Lyme et d'autres maladies transmises par les tiques sont en hausse au Canada et aux États-Unis. Nombre de besoins criants font présentement l'objet de recherche : tests de diagnostics améliorés, compréhension de la cause des symptômes persistants et options de traitement optimal correspondant, vaccin sécuritaire et efficace, pour n'en nommer que quelques-uns. Nous serons en mesure d'élaborer une réponse appropriée en santé publique pourvu que nous parvenions à relever un certain nombre de défis que voici : une compréhension exacte du problème; une connaissance et une sensibilisation de la part des fournisseurs de soins de santé et des populations à risque; des méthodes de contrôle et de prévention propres à réduire la maladie humaine; enfin, l'élaboration et la coordination d'un plan d'action national dont l'application locale tient compte du risque de la maladie sous ses aspects épidémiologiques et écologiques uniques.

Références

- (1) Steere AC, Malawista SE, Snyderman DR, Shope RE, Andiman WA, Ross MR et Steel FM. Lyme arthritis – An epidemic of oligoarticular arthritis in children and adults in three Connecticut communities. *Arthritis and Rheumatism*. 1977; 20(20):7–17.
- (2) Steere AC, Coburn J et Glickstein L. The emergence of Lyme disease. *J Clin Invest*. 2004; 113(8):1093–1101.

- (3) Klempner MS, Baker PJ, Shapiro ED, Marques A, Dattwyler RJ, Halperin JJ et Wormser GP. Treatment trials for post-Lyme disease symptoms revisited. *The American Journal of Medicine* (2013) 126, 665-669
- (4) Embers ME, Barthold SW, Borda JT, Bowers L, Doyle L, Hodzic E, Jacobs MB, Hasenkampf, NR, Martin DS, Narasimhan S, Phillippi-Falkenstein KM, Purcell JE, Ratterree MS et Philipp MT. Persistence of *Borrelia burgdorferi* in Rhesus Macaques following Antibiotic Treatment of Disseminated Infection. *PLoS ONE* 7(1): e29914. DOI:10.1371/journal.pone.0029914.
- (5) Marques A, Telford SR, Turk S-P, Chung E, Williams C, Dardick K, Krause PJ, Brandeburg C, Crowder CD, Carolan HE, Eshoo MW, Shaw PA et Hu LT. Xenodiagnosis to detect *Borrelia burgdorferi* infection: A first-in-human study. *Clin Infect Dis*. 2014. DOI: 10.1093/cid/cit939
- (6) Agence de la santé publique du Canada. *Foire aux questions sur la maladie de Lyme*. <http://www.phac-aspc.gc.ca/id-mi/lyme-fs-fra.php>
- (7) CDC. *Lyme Disease Prevention Tool Kit*. www.cdc.gov/lyme/toolkit
- (8) CDC. Three Sudden Cardiac Deaths Associated with Lyme Carditis — United States, November 2012–July 2013. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2013; 62(49):993–96.
- (9) CDC. *Lyme Disease Resources for Clinicians*. www.cdc.gov/lyme/healthcare/clinicians.html.
- (10) Agence de la santé publique du Canada. *Maladie de Lyme et autres maladies transmises par les tiques : renseignements à l'intention des professionnels de la santé*. <http://www.phac-aspc.gc.ca/id-mi/tickinfo-fra.php>
- (11) Piesman J et Eisen L. Prevention of Tick-Borne Diseases. *Annu Rev Entomol*. 2008; 53:323–43.
- (12) Poland GA et Jacobson RM. The prevention of Lyme disease with vaccine. *Vaccine*. 2001; 19:2303–08.
- (13) Connally NP, Durante AJ, Yousey-Hindes KM, Meek JI, Nelson RS et Heimer R. Peridomestic Lyme Disease Prevention: Results of a Population-Based Case–Control Study. *Am J Prev Med*. 2009; 37:201-06.
- (14) Harymann M., Ogden N., Lindsay R., Lawless V., Dielgat M. et Sternthal S. Agence de la santé publique du Canada. *Sommaire du Plan d'action sur la maladie de Lyme de l'Agence de la santé publique du Canada*. *RMTC* 2014, vol. 40-5.

Remerciements

Je tiens à remercier les D^{rs} Paul Mead et Lyle Peterson, ainsi que M^{me} Anna Perea, de m'avoir fait bénéficier de leurs commentaires et d'avoir effectué une critique constructive du contenu du présent article. Les observations et conclusions de ce texte n'ont pas fait l'objet d'une publication formelle de la part des CDC; elles ne devraient donc pas être interprétées comme étant des décisions ou une politique de la part de cet organisme.

Conflits d'intérêts

L'auteur n'a pas de conflit d'intérêts à signaler.