



# L'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques

G Germain<sup>1\*</sup>, A Simon<sup>2</sup>, J Arsenault<sup>2</sup>, G Baron<sup>3</sup>, C Bouchard<sup>4</sup>, D Chaumont<sup>5</sup>, F El Allaki<sup>6</sup>, A Kimpton<sup>1</sup>, B Lévesque<sup>7</sup>, A Massé<sup>8</sup>, M Mercier<sup>9</sup>, NH Ogden<sup>4</sup>, I Picard<sup>10</sup>, A Ravel<sup>2</sup>, JP Rocheleau<sup>2</sup> et J Soto<sup>1</sup> pour l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques

## Résumé

Les changements climatiques sont associés à un établissement et à une expansion géographique des zoonoses. L'augmentation des cas humains de maladie de Lyme au Québec (Canada) représente un exemple bien documenté. Avec la hausse des températures observée au Québec, on s'attend à ce que plusieurs zoonoses soient touchées. Afin de répondre aux enjeux zoonotiques croissants auxquels font face les autorités de la santé publique, l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques (l'Observatoire) a été fondé en 2015 comme partie intégrante du *Plan d'action 2013–2020 sur les changements climatiques* du gouvernement du Québec. L'Observatoire a été créé dans le but de regrouper des décideurs de politiques publiques et des experts en santé humaine et animale ainsi qu'en sciences de l'environnement selon l'approche novatrice « Un monde, une santé ». Cet observatoire offre un espace de partage de connaissances et de recherche de consensus entre les représentants de décideurs de politiques publiques et les scientifiques. Ses objectifs principaux sont d'anticiper et de prioriser les enjeux potentiels associés aux zoonoses au Québec afin de soutenir la gestion des risques et l'adaptation aux changements climatiques. Le présent article décrit la structure de l'Observatoire, ce qu'il fait et résume ses plans pour l'avenir.

**Citation suggérée :** Germain G, Simon A, Arsenault J, Baron G, Bouchard C, Chaumont D, El Allaki F, Kimpton A, Lévesque B, Massé A, Mercier M, Ogden NH, Picard I, Ravel A, Rocheleau JP, Soto J. Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2019;45(5):159-64. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v45i05a05f>

**Mots-clés :** adaptation, changement climatique, Observatoire, Un monde, une santé, zoonoses, priorisation, anticipation

## Introduction

Selon l'Organisation mondiale de la santé, les changements climatiques constituent la menace la plus importante à la santé humaine au 21<sup>e</sup> siècle (1). Cette menace a été associée à l'augmentation des maladies chroniques, aux problèmes de santé liés aux canicules et aux inondations extrêmes, aux pénuries de nourriture causées par la sécheresse ou les inondations, aux problèmes respiratoires associés à la présence de smog ou de pollen ainsi qu'à une augmentation possible des maladies associées à l'exposition au rayonnement ultraviolet (2). Il a aussi été démontré que les changements climatiques jouent un rôle dans l'établissement et

l'expansion géographique des zoonoses. Ces dernières sont définies comme des maladies ou des infections causées par des virus, des bactéries, des parasites, des champignons ou des prions et elles peuvent se transmettre entre les humains et les animaux (3). Les zoonoses représentent 60 % des maladies infectieuses émergentes et leur importance en termes de santé globale est en augmentation constante (4).

Les changements climatiques entraînent une augmentation de la température et des précipitations, lesquelles influencent la survie et la propagation des agents pathogènes

## Affiliations

<sup>1</sup> Direction des risques biologiques et de la santé au travail, Institut national de santé publique du Québec, Montréal (Québec)

<sup>2</sup> Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et en santé publique, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, Saint-Hyacinthe (Québec)

<sup>3</sup> Direction de la santé publique, Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, Sherbrooke (Québec)

<sup>4</sup> Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada, Saint-Hyacinthe (Québec)

<sup>5</sup> Scénarios et services climatiques, Ouranos, Montréal (Québec)

<sup>6</sup> Section d'épidémiologie et de surveillance de la santé des animaux terrestres, Direction des sciences de la santé des animaux, Agence canadienne d'inspection des aliments, Saint-Hyacinthe (Québec)

<sup>7</sup> Direction de la santé environnementale et de la toxicologie, Institut national de santé publique du Québec, Québec (Québec)

<sup>8</sup> Direction de l'expertise sur la faune terrestre, l'herpétofaune et l'avifaune, Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Québec (Québec)

<sup>9</sup> Direction de la vigie sanitaire, Ministère de la Santé et des Services sociaux, Montréal (Québec)

<sup>10</sup> Direction de la santé animale, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec (Québec)

\*Correspondance : [genevieve.germain@inspq.qc.ca](mailto:genevieve.germain@inspq.qc.ca)



zoonotiques ou le taux de reproduction et la distribution géographique de leurs vecteurs (5). Les activités qui prolongent la période de transmission des zoonoses, tout comme celles qui augmentent ou prolongent l'exposition humaine aux vecteurs ou à un environnement contaminé par les agents pathogènes zoonotiques, sont également susceptibles d'être affectées par les changements climatiques (5).

Au Québec, la température annuelle moyenne a augmenté entre 1°C et 3°C depuis 1950 et on s'attend à ce qu'elle augmente de 2°C à 4°C additionnels d'ici 2050 (6). La surveillance des zoonoses au Québec a démontré une augmentation des cas humains des maladies zoonotiques, entre autres la maladie de Lyme (7). Le principal vecteur de la maladie de Lyme en Amérique du Nord, la tique *Ixodes scapularis*, a élargi son aire de distribution géographique de 35 à 55 km par année au Canada et cette expansion est principalement associée aux changements climatiques (8). Une expansion du territoire des populations de tiques de l'ensemble du Canada va probablement entraîner une augmentation du nombre de contacts entre les humains et les tiques, et de ce fait, des maladies transmissibles par les tiques (9). Néanmoins, de manière globale, les effets des changements climatiques sur les zoonoses sont mal compris et difficiles à prévoir en raison de la complexité de leur écologie et des différents impacts qu'ils ont sur ces maladies (10).

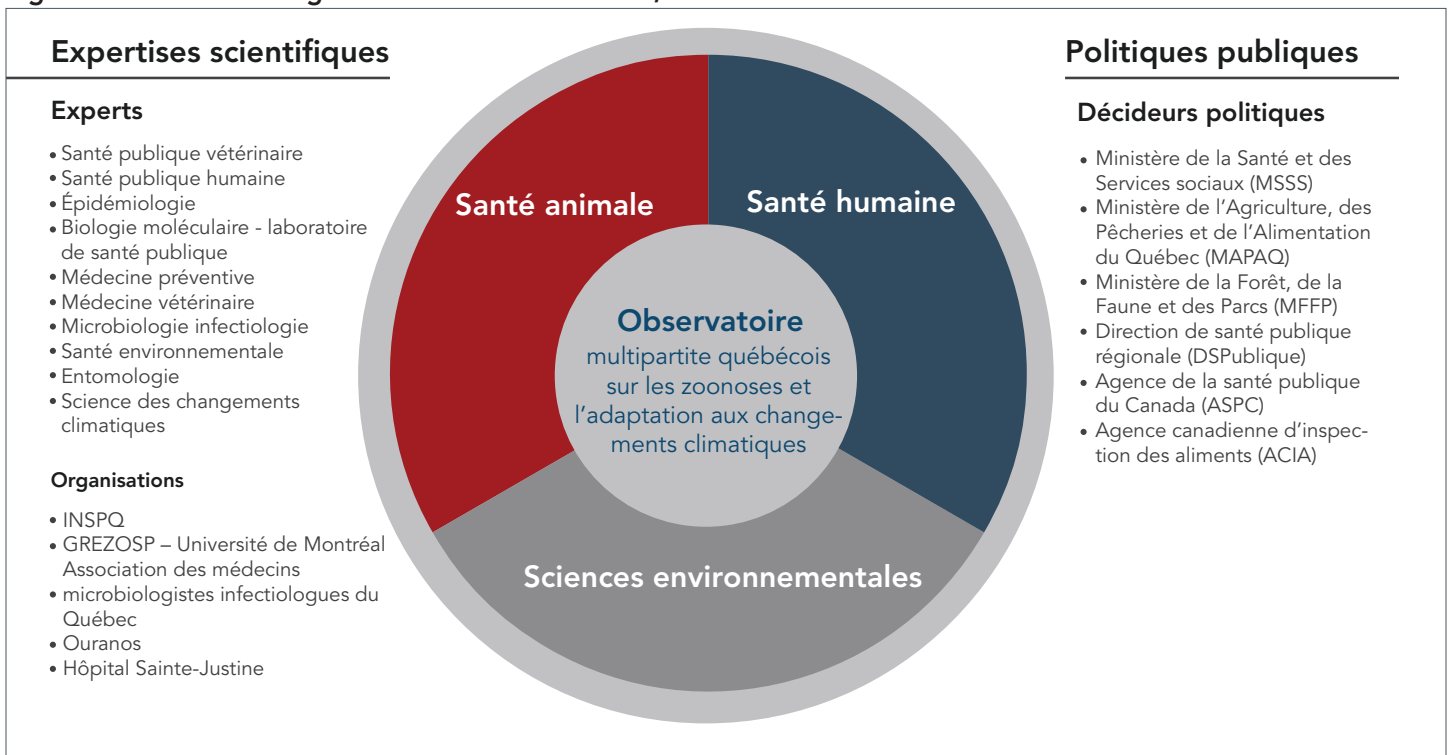
Le but de l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques (l'Observatoire) est

d'évaluer les zoonoses, de surveiller leur évolution, d'informer et de soutenir les décideurs politiques sur la gestion de ces risques, particulièrement en lien avec la façon dont ces zoonoses et les agents pathogènes qui leur sont associées réagissent aux changements climatiques. L'Observatoire a été fondé en 2015 dans le cadre du *Plan d'action 2013–2020 sur les changements climatiques* du gouvernement du Québec, qui a mandaté le ministère de la Santé et des Services sociaux afin qu'il déploie les actions liées à la santé. L'objectif du présent article est de décrire la structure de l'Observatoire, de présenter ses actions et de résumer sa planification future.

## La structure de l'Observatoire

L'Observatoire est une structure de collaboration entre des experts scientifiques et des représentants de décideurs de politiques publiques provenant de l'ensemble de la province de Québec (figure 1). Il possède sa propre structure organisationnelle inspirée de l'approche novatrice « Un monde, une santé » (11). Cette approche se définit comme « un effort intégré de plusieurs disciplines travaillant de concert aux niveaux local, national et international afin d'atteindre une santé optimale pour les humains, les animaux et l'environnement » (12). L'Observatoire facilite cette collaboration par des discussions qui permettent de transférer des connaissances entre les membres dans trois domaines d'expertises spécialisés : la santé humaine, la santé animale et les sciences environnementales. Il structure

Figure 1: La structure organisationnelle « Un monde, une santé » de l'Observatoire



Abbréviations: INSPQ, Institut national de santé publique du Québec; GREZOPS, Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et en santé publique  
Légende: Diagramme des trois domaines d'expertise du noyau de l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques et les liens entre les scientifiques experts et les décideurs politiques publiques.



et encourage le réseautage entre les membres au moyen de rencontres régulières et de la production d'un éventail de livrables.

L'Observatoire est géré par la *Direction des risques biologiques et de la santé au travail de l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)*. La coordination scientifique de l'Observatoire est assurée par un partenariat entre l'INSPQ et la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, plus spécifiquement par le *Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et en santé publique (GREZOSP)*.

La plupart des membres participent sur une base volontaire dans le cadre de leur emploi. Deux coordonnatrices à temps partiel, qui offrent un soutien opérationnel et qui sont responsables de la mise en œuvre du plan d'action de l'Observatoire, sont rémunérées. Ces coordonnatrices prennent aussi part au comité de pilotage qui valide leurs livrables et leurs décisions opérationnelles. Certains participants qui possèdent également une expertise pertinente sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques contribuent ou sont impliqués de manière ad hoc aux activités de l'Observatoire.

## Les actions de l'Observatoire

En lien avec son mandat de faciliter le réseautage entre les scientifiques et les décideurs de politiques publiques qui sont concernés par les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques au Québec, et celui d'évaluer les risques zoonotiques existants et de prévoir les problématiques associées, l'Observatoire :

1. identifie, anticipe et priorise les enjeux liés aux zoonoses et aux changements climatiques
2. surveille l'évolution des zoonoses, particulièrement en effectuant une veille scientifique, incluant les écrits scientifiques, la littérature grise et la veille médiatique, ainsi que les renseignements partagés par les membres
3. soutien les décideurs de politiques publiques dans la gestion des risques reliés aux zoonoses
4. transfère des connaissances afin d'éclairer et d'augmenter le niveau de vigilance en lien avec les zoonoses auprès des membres, des autres experts scientifiques concernés par les zoonoses, ainsi qu'auprès des professionnels de la santé humaine et animale

### Prioriser les enjeux associés aux zoonoses

Peu après sa création, la première action de l'Observatoire a été de prioriser les zoonoses et d'identifier les manques de connaissances qui limitent les actions de la santé publique (13). Un rapport basé principalement sur l'opinion des experts membres de l'Observatoire et de ses collaborateurs a été

produit. Le rapport présentait une fiche portant sur chacune des principales zoonoses priorisées par l'Observatoire, présentée selon un format synthétique standardisé, rendant ainsi ces informations plus facilement accessibles. Des recommandations sur les besoins d'activités de surveillance, de prévention et de contrôle des zoonoses priorisées, destinées aux décideurs de politiques publiques, y ont été intégrées (13). Ces recommandations ont été élaborées afin d'évaluer les impacts provinciaux des différentes zoonoses et de guider les décideurs de politiques publiques dans leurs efforts de priorisation et d'adaptation des actions au contexte des changements climatiques. Le rapport de l'Observatoire présente également des manques de connaissances pouvant orienter les chercheurs et les organismes de financement. Une version anglaise du présent rapport sera disponible sous peu.

La deuxième démarche de priorisation, qui a débuté en 2018, a fait appel à une méthode de priorisation des zoonoses rigoureuse, transparente et systématique (14). Cette démarche se basait sur une méthode d'analyse de décision multicritère. Cette méthode est issue de la recherche dans le domaine opérationnel et est utilisée par différentes disciplines afin de hiérarchiser des options sur la base de critères qualitatifs et quantitatifs (15). L'application de cette méthode d'analyse de décision a mené à l'élaboration d'une liste comprenant 32 zoonoses qui ont été classifiées par ordre de priorité en fonction de leurs effets sur la santé des personnes, des animaux et de l'environnement ainsi que de leurs impacts socioéconomiques et de leur potentiel d'émergence ou de transmission en raison des changements climatiques. Le résultat de cette démarche a permis de dégager neuf zoonoses classifiées comme étant « hautement prioritaires ». En ordre décroissant, elles comprennent l'infection au virus du Nil occidental, le botulisme, la rage, la salmonellose, la listériose, l'infection à *Escherichia coli*, le syndrome pulmonaire à Hantavirus, la grippe aviaire et la maladie de Lyme (14). Des fiches portant sur le syndrome pulmonaire à Hantavirus et sur la listériose sont présentement en cours d'élaboration afin d'accompagner le prochain rapport sur les zoonoses priorisées par l'Observatoire (13). Une mise à jour de la priorisation est prévue tous les trois ans.

### Veille scientifique

La veille scientifique et tacite des différentes zoonoses au Québec est une autre fonction importante de l'Observatoire. La surveillance scientifique est réalisée en consultant la documentation scientifique, les rapports officiels, la littérature grise et la veille médiatique. La surveillance tacite comprend la collecte de renseignements pertinents sur les enjeux associés aux zoonoses auprès des membres de l'Observatoire. Ces activités sont réalisées en continu et les résultats sont par la suite résumés une fois par année dans le bulletin d'information de l'Observatoire.



## Collecter et partager les renseignements

Les enjeux et les besoins en lien avec les zoonoses sont identifiés au cours du processus de priorisation et lors des rencontres de l'Observatoire. Ils sont ensuite communiqués par les membres et les collaborateurs au sein de leurs réseaux et organismes respectifs. De plus, ces enjeux et ces besoins sont diffusés via les publications de l'Observatoire.

## Éduquer et sensibiliser

Afin de remplir son mandat de transfert des connaissances, l'Observatoire organise sur une base régulière des webinaires et des conférences portant sur les enjeux des zoonoses émergentes, comme les arbovirus et les zoonoses entériques en émergence au Québec, et leurs associations avec les changements climatiques, ou à des thématiques plus élargies, comme les vulnérabilités aux zoonoses en lien avec l'adaptation aux changements climatiques ou aux approches écosystémiques de la santé. Le travail de l'Observatoire est résumé dans le

**Tableau 1.**

## Discussion

Grâce à sa structure collaborative innovante inspirée de l'approche « Un monde, une santé », l'Observatoire permet de suivre la situation des zoonoses au Québec et d'anticiper les problématiques associées en intégrant des experts issus des secteurs de la santé humaine, de la santé animale et des sciences environnementales. Sa structure multidisciplinaire, qui intègre aussi la participation active d'organismes impliqués dans l'élaboration des politiques publiques, en font un modèle innovateur pour l'ensemble du Canada.

L'élaboration et la mise en œuvre de ce nouveau modèle ne se sont pas réalisées sans heurts. Étant donné le large éventail d'expertises, des difficultés à atteindre un consensus sur les définitions, les objectifs et les recommandations - particulièrement lorsque ces ententes font intervenir des personnes issues de différentes disciplines cumulant moins d'expérience au sein d'une structure multidisciplinaire - se sont manifestées. Par conséquent, les projets initiaux ont pu prendre un certain temps à se réaliser.

**Tableau 1: Le mandat, les activités et les actions de l'Observatoire au Québec**

Mandat	Activités	Actions	Exemples :
Cibler et anticiper les maladies zoonotiques possibles et les enjeux des changements climatiques	Exercice de priorisation	Identification des zoonoses prioritaires en termes de leurs effets sur la santé, leurs impacts socioéconomiques et leur potentiel d'émergence en raison des changements climatiques  Mise en évidence des manques de connaissances et des enjeux associés en lien avec les zoonoses prioritaires	Publications de priorisation <a href="http://www.inspq.qc.ca/publications/2432">www.inspq.qc.ca/publications/2432</a> <a href="http://www.inspq.qc.ca/publications/2290">www.inspq.qc.ca/publications/2290</a>
Veille scientifique	Surveillance scientifique	Surveillance de la documentation scientifique, incluant les rapports officiels, la littérature grise et la veille médiatique	Bulletin de l'Observatoire : <a href="http://www.inspq.qc.ca/zoonoses/observatoire/bulletin">www.inspq.qc.ca/zoonoses/observatoire/bulletin</a>
	Surveillance tacite	Collecte des renseignements tacites et des informations sur les enjeux récents associés aux zoonoses auprès des membres lors des rencontres de l'Observatoire	–
Communiquer les enjeux et les besoins identifiés	Identification des enjeux	Diffusion des compte rendus des rencontres et mise en évidence des enjeux identifiés au sein des organisations des membres	Les compte rendus des rencontres sont transmis aux membres de l'Observatoire et relayés dans leurs réseaux respectifs
	Diffusion des publications	Élaboration d'un plan de communication afin de faire la promotion des publications de l'Observatoire	Les actions du plan de communication comprennent la participation à des conférences ciblées et la promotion sur les pages Web de l'Institut national de santé publique du Québec et du Groupe de recherche en épidémiologie des zoonoses et en santé publique
Élaborer des produits de transfert de connaissances	Webinaires	Organisation et promotion de webinaires portant sur les enjeux zoonotiques en émergence	Dix webinaires ont été organisés, portant sur des sujets comme la maladie de Lyme, les zoonoses entériques, l'Ebola en Afrique de l'Ouest, la surveillance d' <i>Aedes albopictus</i> et des études de modélisation des maladies transmises par les moustiques
	Conférences	Organisation de conférences pour les professionnels en santé publique	Trois journées thématiques faisant partie des Journées annuelles de la santé publique ont été produites (par exemple, la journée thématique de 2018 portait sur les vulnérabilités régionales aux zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques dans les municipalités)



Compte tenu de ses forces et de ses défis, d'importants progrès ont été réalisés et le travail de l'Observatoire se poursuivra. Le prochain projet majeur touchera l'élaboration d'une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité aux zoonoses. Ce projet se penchera sur le *Guide d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation* de l'Organisation mondiale de la santé, qui propose une démarche d'évaluation de la vulnérabilité en lien avec l'adaptation aux changements climatiques (16). Par contre, cette méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité n'a pas encore été adaptée aux enjeux zoonotiques au Québec, donc ce projet permettra aux membres de l'Observatoire d'évaluer sa possible application dans le domaine des zoonoses.

Enfin, un processus d'évaluation a été initié au *ministère québécois de la Santé et des Services sociaux* afin d'évaluer la performance et la mise en œuvre de l'Observatoire. L'évaluation déterminera de quelle manière et dans quelle mesure l'Observatoire a rempli son mandat et a eu des impacts à court et moyen termes sur ses membres, ses collaborateurs et son public cible (les experts scientifiques, les experts du milieu académique, les professionnels de la santé publique et les décideurs de politiques publiques). Il évaluera si les membres de l'Observatoire collaborent davantage et dans quelle mesure cette collaboration contribue à une meilleure compréhension des enjeux des zoonoses et de l'impact des changements climatiques. Cette évaluation permettra aux autorités gouvernementales provinciales de réajuster les actions à venir au besoin.

## Conclusion

L'Observatoire offre une réponse innovante au besoin de mettre en place des stratégies d'adaptation face à l'augmentation attendue de l'incidence des maladies zoonotiques en lien avec les changements climatiques. L'Observatoire facilite la collaboration entre les membres issus des domaines d'expertises spécialisées en santé humaine, en santé animale et en sciences environnementales notamment par l'entremise d'activités de transfert de connaissances. De plus, en regroupant des experts issus de ces différents domaines et des représentants des organismes impliqués dans l'élaboration de politiques publiques, l'Observatoire aide à prioriser, à surveiller et à évaluer les enjeux des zoonoses associées à l'adaptation aux changements climatiques. Cette veille et ce transfert de connaissances joue un rôle central dans l'accroissement de la capacité du Québec à

faire face à l'évolution de la situation des maladies infectieuses, particulièrement en lien avec changements climatiques.

## Déclaration des auteurs

GG – Conceptualisation, rédaction de la première ébauche, examen et révision  
 AS – Conceptualisation, rédaction de la première ébauche, examen et révision  
 JA — Examen et révision  
 GB — Examen et révision  
 CB — Examen et révision  
 DC — Examen et révision  
 FEA — Examen et révision  
 AK — Examen et révision  
 BL — Examen et révision  
 AM — Examen et révision  
 MM — Examen et révision  
 NHO — Examen et révision  
 IP — Examen et révision  
 AR — Examen et révision  
 JPR — Examen et révision  
 JS — Examen et révision

## Remerciements

Nous voulons remercier l'ensemble des membres de l'Observatoire pour leur engagement et leur enthousiasme, de même que nos collaborateurs pour leur généreuse contribution à notre travail.

## Financement

L'Observatoire s'inscrit dans les actions du *Plan d'action 2013–2020 sur les changements climatiques* du gouvernement du Québec, financé par le Fonds vert. Créé en 2006, le Fonds vert a été institué en vertu de la Loi sur le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (CQLR, chapitre M-30.001) afin de favoriser le développement durable du Québec par la protection de l'environnement, la préservation de la biodiversité et la lutte contre les changements climatiques.







## Références

1. Organisation mondiale de la Santé. Appel de l'OMS en faveur d'une intervention d'urgence pour protéger la santé face au changement climatique. (Accédé décembre 2018). [www.who.int/globalchange/global-campaign/cop21/fr/](http://www.who.int/globalchange/global-campaign/cop21/fr/)
2. Gouvernement du Québec. Effets des changements climatiques sur la santé. (Accédé février 2019). [www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-des-changements-climatiques-sur-la-sante/](http://www.quebec.ca/sante/conseils-et-prevention/sante-et-environnement/effets-des-changements-climatiques-sur-la-sante/)
3. Lowe AM. Mise sur pied de l'Observatoire. Bulletin de l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques. 2016;1(1):1. [www.inspq.qc.ca/bulletin-de-l-observatoire-multipartite-quebecois-sur-les-zoonoses-et-l-adaptation-aux-changements-climatiques/janvier-2016](http://www.inspq.qc.ca/bulletin-de-l-observatoire-multipartite-quebecois-sur-les-zoonoses-et-l-adaptation-aux-changements-climatiques/janvier-2016)
4. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, Daszak P. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature* 2008 Feb;451(7181):990–3. DOI PubMed
5. Belanger D, Berry P, Bouchet V, Charron D, Clarke KL, Doyon B, Fleury M, Furgal C, Gosselin P, Lamy S, Lindsay LR, McBean G, Ogden N, Séguin J, Schuster CJ, Soskolne CL. Santé et changements climatiques : Évaluation des vulnérabilités et de la capacité d'adaptation au Canada. Ottawa (ON) : Santé Canada; 2008. [http://publications.gc.ca/collections/collection\\_2008/hc-sc/H128-1-08-528F.pdf](http://publications.gc.ca/collections/collection_2008/hc-sc/H128-1-08-528F.pdf)
6. Ouranos. Vers l'adaptation : Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec Édition 2015. Montréal (QC) : Ouranos, 2015. [www.ouranos.ca/synthese-2015/](http://www.ouranos.ca/synthese-2015/)
7. Institut national de santé publique. Groupe d'experts sur les maladies transmises par les tiques, Ouhoummane N, Irace-Cima A, Thivierge K, Milord F. Rapport de surveillance de la maladie de Lyme : 2017. Montréal (QC) : INSPQ, 2018. [www.inspq.qc.ca/publications/2472](http://www.inspq.qc.ca/publications/2472)
8. Leighton PA, Koffi JK, Palcat 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. *Journal of Applied Ecology* 2012;49(2):457–64. DOI
9. Ogden NH, Lindsay LR. Effects of Climate and Climate Change on Vectors and Vector-Borne Diseases: Ticks Are Different. *Trends Parasitol* 2016 Aug;32(8):646–56. DOI PubMed
10. Hellberg RS, Chu E. Effects of climate change on the persistence and dispersal of foodborne bacterial pathogens in the outdoor environment: A review. *Crit Rev Microbiol* 2016 Aug;42(4):548–72. DOI PubMed
11. Karesh WB, Cook RA. One world--one health. *Clin Med (Lond)* 2009 Jun;9(3):259–60. DOI PubMed
12. American Veterinary Medical Association. One Health: A New Professional Imperative. One Health Initiative Task Force: Final Report. Schaumburg: American Veterinary Medical Association, 2008. [https://www.avma.org/KB/Resources/Reports/Documents/onehealth\\_final.pdf](https://www.avma.org/KB/Resources/Reports/Documents/onehealth_final.pdf)
13. Institut national de santé publique du Québec et Université de Montréal. Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques. Bouchard C, Lowe AM, Simon A. Portrait des zoonoses priorisées par l'Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques en 2015. Montréal (QC) : INSPQ, 2017. [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2290\\_portrait\\_zoonoses\\_priorisees\\_2015.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2290_portrait_zoonoses_priorisees_2015.pdf)
14. Institut national de santé publique du Québec et Université de Montréal. Observatoire multipartite québécois sur les zoonoses et l'adaptation aux changements climatiques. Simon A, Aenishaenslin C, Hongoh V, Lowe, AM. Priorisation des zoonoses au Québec dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques à l'aide d'un outil d'aide à la décision multicritère. Montréal (QC) : INSPQ, 2018. [https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2432\\_priorisation\\_zoonoses\\_quebec\\_outil\\_aide\\_decision\\_multicritere.pdf](https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2432_priorisation_zoonoses_quebec_outil_aide_decision_multicritere.pdf)
15. Organisation mondiale de la Santé. (2015). Protéger la santé face au changement climatique : évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation. Organisation mondiale de la Santé. <http://www.who.int/iris/handle/10665/151810>
16. Behzadian M, Kazemzadeh RB, Albadvi A, Aghdasi M. PROMETHEE: A comprehensive literature review on methodologies and applications. *European Journal of Operational Research* 2010;200(1):198–215. DOI