



La saison grippale australienne prédit-elle la saison grippale canadienne? Une comparaison qualitative des saisons, 2014 à 2020

Deborah Chan¹, Liza Lee^{1*}, Christina Bancej¹

Résumé

Une croyance largement répandue dans les médias et dans le public canadien est que la saison grippale australienne est un indicateur assez fiable de ce à quoi pourrait ressembler la saison grippale canadienne qui suivra. Cependant, cette affirmation n'est pas bien étayée par des preuves épidémiologiques. Par conséquent, l'objectif de ce travail était de comparer qualitativement le moment de l'apparition, du pic et de l'intensité de l'activité grippale, les souches grippales dominantes en circulation, ainsi que les politiques saisonnières de vaccination et de vaccination de 2014 à 2020 entre le Canada et l'Australie, en utilisant une combinaison des données FluNet et des rapports et publications de surveillance de la grippe. Selon les indicateurs épidémiologiques considérés, les épidémies entre le Canada et l'Australie diffèrent souvent. Même si les politiques et la couverture vaccinale sont similaires dans les deux pays, les estimations de la composition et de l'efficacité réelle des vaccins diffèrent également. En fin de compte, il existe de nombreuses différences et variables confusionnelles entre les saisons grippales australienne et canadienne dans de nombreux indicateurs qui excluent l'utilisation de la saison grippale australienne comme seul prédicteur de la saison grippale canadienne. Cependant, la disponibilité de données de surveillance mondiales et de solides données de surveillance nationales et infranationales peut fournir des délais et éclairer la planification des ressources et des capacités au cours de la saison, ainsi que les mesures d'atténuation, pour les épidémies de grippe saisonnière.

Citation proposée : Chan D, Lee L, Bancej C. La saison grippale australienne prédit-elle la saison grippale canadienne? Une comparaison qualitative des saisons, 2014 à 2020. *Relevé des maladies transmissibles au Canada* 2023;49(11/12):544–50. <https://doi.org/10.14745/ccdr.v49i1112a05>

Mots-clés : grippe, surveillance, saisonnalité, épidémiologie, vaccin

Introduction

La grippe saisonnière circule principalement pendant les mois d'hiver. En Australie, la saison grippale survient généralement entre mai et octobre, tandis qu'au Canada, elle survient généralement entre octobre et mai. Une croyance largement répandue dans les médias et dans le public canadien est que la saison grippale australienne est un indicateur assez fiable de ce à quoi pourrait ressembler la saison grippale canadienne qui suivra (1–4). L'origine de cette croyance est inconnue, mais elle s'est probablement répandue après les graves saisons grippales dans les hémisphères sud et nord en 2017 (2).

En décembre 2021, une seule étude empirique avait été publiée sur la question de savoir si les données sur la grippe australienne pouvaient prédire l'activité grippale dans l'hémisphère Nord (États-Unis, Royaume-Uni et Chine). Zhang et al. ont appliqué un modèle de moyenne mobile intégré d'autorégression

saisonnière multivariée et ont constaté que l'utilisation des données de surveillance FluNet de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) de 2010 à 2018 pour l'hémisphère sud, en combinaison avec des données locales provenant de requêtes Internet, améliorait nominalement la prévision de l'incidence positive de la grippe dans ces trois pays de l'hémisphère Nord (5). De plus, l'affirmation selon laquelle la saison grippale australienne peut être utilisée pour prédire la saison grippale canadienne n'a pas été bien étudiée ni étayée par des preuves épidémiologiques.

L'objectif de ce commentaire est de comparer le moment de l'apparition, du pic et de l'intensité de l'activité grippale, les souches grippales dominantes en circulation, ainsi que les vaccins et politiques de vaccination saisonniers de 2014 à 2020 entre le Canada et l'Australie afin de déterminer s'il existe des preuves

Cette oeuvre est mise à la disposition selon les termes de la licence internationale Creative Commons Attribution 4.0



Affiliation

¹ Centre de l'immunisation et des maladies respiratoires infectieuses, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa, ON

*Correspondance : fluwatch-epigrippe@phac-aspc.gc.ca



suffisantes pour déterminer si l'épidémie de grippe saisonnière en Australie peut être utilisée comme indicateur de la saison de grippe au Canada.

Portée et méthodes

Les données de sept saisons consécutives (saisons de l'hémisphère Nord de 2014–2015 à 2020–2021 et saisons correspondantes de l'hémisphère Sud de 2014 à 2020) ont été utilisées à des fins de comparaison qualitative. Les données FluNet de l'OMS ont été utilisées pour déterminer le sous-type circulant dominant et pour calculer et générer les courbes épidémiologiques de pourcentage de positivité pour la grippe A et B en Australie et au Canada de janvier 2014 à août 2021 (6). Pour permettre la comparaison des saisons, du début et de la fin, la semaine épidémiologique 35 d'une saison canadienne a été alignée sur la semaine 1 d'une saison et de périodes australiennes. L'Australie ne fixe pas de seuil pour déterminer le début et la fin de son épidémie saisonnière; par conséquent, pour permettre une comparaison directe, le seuil canadien de deux semaines consécutives de tests de grippe positifs $\geq 5\%$ a été utilisé pour définir une épidémie de grippe saisonnière (7). Les courbes épidémiologiques ont été comparées et analysées. Toutes les analyses ont été effectuées dans le logiciel R (8) et les chiffres ont été produits dans Excel.

Les hospitalisations, bien qu'elles constituent un indicateur de surveillance important de la gravité, ont été exclues de cette comparaison, car les données sur les hospitalisations entre les deux pays n'étaient pas comparables. Les données

utilisées pour comparer les tendances épidémiologiques et les recommandations en matière de vaccination se limitaient aux rapports de surveillance officiels, aux manuels et déclarations de vaccination publiés par le gouvernement du Canada et le gouvernement australien. Les informations sur la composition du vaccin contre la grippe saisonnière ont été obtenues à partir des rapports de réunion publiés par l'OMS. Les résultats de l'efficacité réelle des vaccins ont été obtenus à partir d'articles de revues publiés qui ont été collectés, rassemblés et sauvegardés dans le cadre de la surveillance active des résultats mondiaux de l'efficacité réelle des vaccins par le programme national de surveillance de la grippe du Canada (ÉpiGrippe).

Principales constatations

Virologique

La grippe A était le type de virus en circulation dominant au Canada et en Australie au fil des saisons, à l'exception de la saison 2015 en Australie, où les grippes A et B ont circulé dans des proportions similaires (tableau 1). Au cours des sept saisons comparées, dans trois seulement, le sous-type dominant de la grippe A australienne correspondait au sous-type dominant de la grippe A canadienne de la saison suivante (2016/2016–2017 [A(H3N2)], 2017/2017–2018 [A(H3N2)] et saisons 2018/2018–2019 [A(H1N1)]). Bien que les informations sur les souches des sous-types de grippe A en circulation n'étaient pas disponibles dans les rapports de surveillance australiens, le sous-type dominant de grippe A en circulation en Australie au cours des trois saisons a été déterminé comme correspondant bien, correspondant raisonnablement bien ou antigéniquement

Tableau 1 : Nombre et proportion de détections de grippe par type, Australie et Canada, 2014 à 2020^a

Saison	Pays	Nombre total de détections de grippe	Grippe A		Grippe B		Parmi les détections de grippe A sous-typée			
			n	%	n	%	Grippe H1N1		Grippe H3N2	
							n	%	n	%
2014/2014–2015	Australie	3 473	3 011	86,7	462	13,3	1 701	60,2	1 124	39,8
	Canada	45 048	36 428	80,9	8 620	19,1	104	0,8	13 168	99,2
2015/2015–2016	Australie	3 625	1 825	50,3	1 800	49,7	244	13,7	1 533	86,3
	Canada	39 449	28 495	72,2	10 954	27,8	11 168	90,5	1 172	9,5
2016/2016–2017	Australie	6 705	5 566	83,0	1 139	17,0	588	16,9	2 893	83,1
	Canada	39 512	35 001	88,6	4 511	11,4	176	1,0	17 524	99,0
2017/2017–2018	Australie	10 509	7 684	73,1	2 825	26,9	507	18,4	2 248	81,6
	Canada	64 250	36 039	56,1	28 211	43,9	1 274	10,3	11 074	89,7
2018/2018–2019	Australie	4 264	3 869	90,7	395	9,3	2 058	74,8	695	25,2
	Canada	47 763	45 240	94,7	2 523	5,3	10 981	67,9	5 196	32,1
2019/2019–2020	Australie	14 002	12 035	86,0	1 967	14,0	674	12,8	4 586	87,2
	Canada	53 789	30 986	57,6	22 803	42,4	4 956	69,1	2 215	30,9
2020/2020–2021	Australie	949	876	92,3	73	7,7	267	80,7	64	19,3
	Canada	72	49	68,1	23	31,9	5	38,5	8	61,5

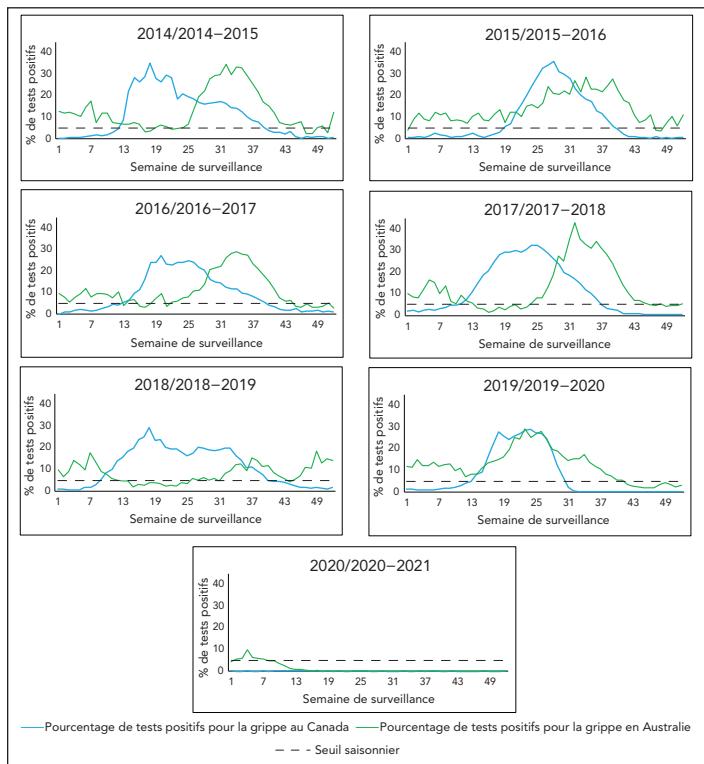
^a Le type circulant dominant et le sous-type A de la grippe par pays et par saison sont indiqués en gras



similaire aux composants du vaccin, respectivement (9–11). Cela suggère que les souches dominantes en circulation des sous-types de grippe A étaient similaires à celles du Canada au cours de ces trois saisons (12–14).

Au cours de cette période, le Canada et l'Australie ont connu des saisons de circulation de la grippe B, mais les saisons avec une incidence plus élevée de la grippe B n'avaient aucune correspondance (2015 en Australie par rapport à 2017–2018 et 2019–2020 au Canada). Au cours de la plupart des saisons, le Canada a connu une importante vague de grippe A suivie d'une vague de grippe B de plus petite ampleur, sauf au cours des saisons 2017–2018 et 2019–2020, où la grippe B a cocirculé avec la grippe A (figure 1). En Australie, les grippes A et B cocirculaient généralement en toutes saisons, la grippe B circulant à des niveaux plus faibles. En raison de la pandémie de maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) et des mesures d'intervention de santé publique, l'Australie et le Canada ont connu une circulation de la grippe minimale en 2020–2021.

Figure 1 : Comparaison historique du pourcentage de positivité pour la grippe au Canada et en Australie, par semaine et saison de surveillance

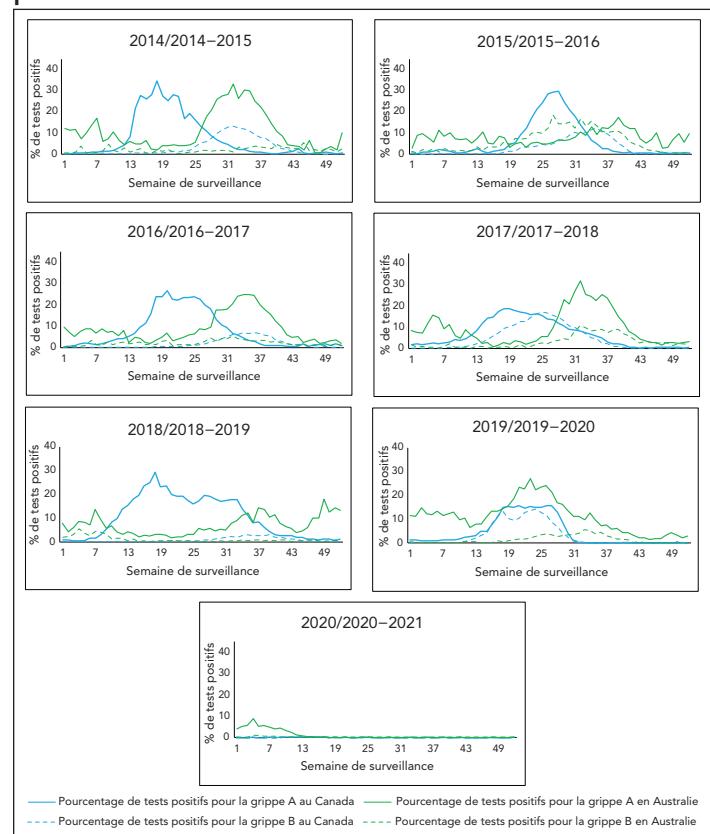


Activité grippale

L'Australie et le Canada présentent également des dynamiques saisonnières différentes qui diffèrent d'une saison à l'autre (figure 2). En utilisant les seuils canadiens pour les épidémies de grippe saisonnière (au moins deux semaines consécutives où $\geq 5\%$ des tests sont positifs pour la grippe) comme marqueur de l'activité épidémique, l'Australie semble connaître une période épidémique d'activité grippale courte et moins intense

au cours de la plupart des saisons avant de connaître l'épidémie principale et la plus importante, alors que le Canada connaît habituellement une période continue d'activité épidémique. En excluant les saisons canadiennes 2019–2020 et 2020–2021 et la saison australienne 2020 en raison de la pandémie de COVID-19, la durée moyenne de l'épidémie au Canada était de 27 semaines (plage : de 22 à 31 semaines) et de 31 semaines en Australie (plage : de 23 à 45 semaines). En excluant les saisons touchées par la pandémie de COVID-19, l'Australie connaît une moyenne de 40 semaines pendant lesquelles au moins 5 % de positivité a été signalée, comparativement à la moyenne canadienne de 27 semaines.

Figure 2 : Comparaison historique des pourcentages de positivité de la grippe A et B au Canada et en Australie par semaine et saison de surveillance



L'activité épidémique augmente plus rapidement au Canada (avec des saisons culminant en moyenne pendant 10,4 semaines au Canada [plage : 8 à 15 semaines] contre 17 semaines en Australie [plage : 9 à 33 semaines]) à partir du moment où 5 % de positivité est atteint dans la courbe épidémique principale. L'intensité, comme l'indique l'ampleur du pic, différait entre le Canada et l'Australie pour la plupart des saisons. Il n'y a eu qu'une seule saison (2016/2016–2017) où le pourcentage maximal de positivité au Canada et en Australie était inférieur à 5 %. Il n'y avait pas de tendance maximale perceptible, le pourcentage maximal de positivité variait entre 15,1 % et 42,9 % en Australie et entre 27,1 % et 36,0 % au Canada.



Politique et couverture vaccinale

Les politiques vaccinales sont relativement similaires entre l'Australie et le Canada. L'Australian Immunization Handbook et le Guide canadien d'immunisation décrivent tous deux des groupes similaires recommandés pour la vaccination contre la grippe saisonnière. Dans les deux pays, toutes les personnes âgées de 6 mois ou plus devraient se voir proposer le vaccin contre la grippe saisonnière, en mettant l'accent sur les groupes comprenant les personnes à haut risque de complications ou d'hospitalisation liées à la grippe, les personnes capables de transmettre la grippe à celles à haut risque, les personnes qui fournissent les services communautaires essentiels et la volaille commerciale (au Canada et en Australie) et les travailleurs du secteur porcin (en Australie uniquement) lors d'une élosion de grippe aviaire ou porcine (15,16).

Au cours de la saison 2020/2020–2021, la couverture vaccinale dans les deux pays était également relativement similaire. La couverture vaccinale était la plus élevée chez les personnes âgées de 65 ans (62 % en Australie et 70 % au Canada) (17,18). Les adultes avaient également une couverture similaire dans les deux pays (en Australie, 23 % et 35 % des personnes âgées de 15 à 49 ans et de 50 à 64 ans respectivement étaient vaccinées et au Canada, 29 % des personnes âgées de 18 à 64 ans l'étaient) (17,18). La couverture vaccinale est relativement stable d'année en année dans les deux pays.

Composition du vaccin contre la grippe et efficacité réelle du vaccin

Les recommandations sur les souches vaccinales étaient identiques entre l'Australie et le Canada de 2014 à 2017, les deux pays fournissant à la fois des vaccins trivalents et quadrivalents. Les souches B recommandées différaient en 2018, 2019 et 2020 et les souches A différaient en 2019 et 2020 (19).

Les estimations de l'efficacité réelle du vaccin générées à l'aide de conceptions de cas-témoins similaires avec des tests négatifs pour des saisons et des intervalles comparables sont résumées dans le **tableau 2**. Pour trois des quatre saisons où les vaccins étaient identiques, l'estimation de l'efficacité réelle des vaccins de l'Australie était supérieure à celle du Canada (à l'exception de la saison 2016–2017); cependant, les intervalles de confiance se chevauchaient pour toutes les saisons, sauf pour la saison 2014–2015, où l'efficacité réelle des vaccins au Canada était de 9 % contre 44 % en Australie).

Discussion

L'Australie et le Canada ont des dynamiques saisonnières différentes et l'activité globale diffère d'une saison à l'autre. La saison grippale canadienne semble être plus concentrée, l'activité culminant plus rapidement que celle de la saison grippale australienne. Le type et le sous-type circulants dominants peuvent avoir un effet sur la charge et la gravité d'une saison. Le type et le sous-type circulants dominants, la durée, l'intensité et l'activité d'une saison grippale sont des indicateurs de surveillance de base au Canada. Notre comparaison a montré que ces indicateurs sont souvent différents entre les pays selon les saisons.

La politique et la couverture vaccinale sont similaires entre les pays et selon les saisons, avec des composants vaccinaux comparables. Aucune tendance distincte en matière d'estimation de l'efficacité réelle des vaccins n'a été constatée entre les deux pays. Plus récemment, la composition du vaccin contre la grippe saisonnière dans les hémisphères Nord et Sud a commencé à différer, ce qui limite la comparabilité et l'utilité des estimations australiennes de l'efficacité réelle des vaccins en tant que prédicteurs des estimations canadiennes de l'efficacité réelle des

Tableau 2 : Résumé des estimations publiées de l'efficacité réelle du vaccin (provisoires ou définitives) contre la grippe nécessitant un traitement médical, Australie et Canada, saisons 2014 à 2020

Saison (références)	Australie EV estimées (IC de 95 %)	Canada EV estimées (IC de 95 %)	Notes sur l'estimation de EV ^a
2014/2014–2015 (20,21)	44 % (31–55)	9 % (−14–57)	EV contre la grippe médicalement soignée (tous types)
2015/2015–2016 (22,23)	54 % (42–63)	46 % (32–57)	EV contre la grippe médicalement soignée (tous types)
2016/2016–2017 (24,25)	40 % (18–56)	44 % (30–55)	EV contre la grippe médicalement soignée (tous types)
2017/2017–2018 (26,27)	55 % (17–46)	42 % (25–55)	EV provisoire contre la grippe médicalement soignée (tous types)
2018/2018–2019 ^b (28,29)	68 % (47–67)	68 % (55–77)	EV provisoire contre la grippe médicalement soignée (tous types)
2019/2019–2020 ^c (30,31)	A(H1N1) : 62 % (39–78) A(H3N2) : 37 % (24–49) B : 63 % (45–74)	A(H1N1) : 44 % (26–58) A(H3N2) : 62 % (37–77) B : 69 % (57–77)	EV provisoire contre la grippe nécessitant un traitement médical (par type/sous-type)
2020/2020–2021 ^d	s.o.	s.o.	s.o.

Abbreviations : EV, efficacité réelle du vaccin; IC, intervalle de confiance; s.o., sans objet

^a Les estimations comparables disponibles les plus récentes ont été utilisées : Si seules des estimations intermédiaires étaient disponibles pour un pays, les estimations intermédiaires des deux pays étaient utilisées pour la comparaison

^b Les vaccins de l'hémisphère sud de 2018 et de l'hémisphère nord de 2018–2019 contenaient une composante différente de la grippe B Victoria

^c Les vaccins de l'hémisphère sud de 2019 et de l'hémisphère nord de 2019–2020 contenaient des composants A(H1N1) et A(H3N2) différents contre la grippe

^d Le vaccin de l'hémisphère sud de 2020 et celui de l'hémisphère nord de 2020–2021 comportaient des composants différents contre la grippe A(H1N1) et A(H3N2)



vaccins. Les différences et les similitudes dans la composition des vaccins, la politique et l'efficacité réelle des vaccins sont d'autres limites qui doivent être prises en compte lors de la comparaison de l'activité grippale des deux pays et de l'utilisation de l'une comme prédicteur de l'activité de l'autre.

Outre les différences d'activité saisonnière, les facteurs climatiques et démographiques sont des facteurs bien établis qui influencent la dynamique de la grippe (32,33). Il existe à la fois des similitudes et des différences entre le Canada et l'Australie en termes de climat et de population. Le climat des deux pays est différent, avec des températures hivernales inférieures à zéro degré Celsius au Canada et supérieures à zéro degré Celsius en Australie. La répartition de la population en 2020 par âge et par sexe est cependant similaire entre les deux pays (34,35).

Les facteurs de confusion dans l'analyse côté à côté des indicateurs de surveillance standard constituent une limite majeure de cette analyse. Par exemple, la grippe confirmée en laboratoire est une maladie à déclaration obligatoire à l'échelle nationale en Australie et au Canada; cependant, il peut y avoir des différences dans les populations testées et dans les pratiques de test entre les pays. Ceci est démontré par les différences dans le nombre de détections de grippe signalées entre le Canada et l'Australie. Au cours de certaines saisons, le Canada enregistre des détections de grippe plus de 10 fois supérieures; cependant, on ne sait pas si cela est dû à des différences dans les pratiques de test et de déclaration ou à des différences réelles dans le nombre de détections (maladie). Le Canada tend à tester des maladies plus graves chez les patients; cependant, la stratégie de test de l'Australie peut différer de celle du Canada. Les métadonnées permettant d'évaluer la comparabilité des données et les menaces potentielles pour leur validité sont souvent indisponibles dans les rapports de surveillance de routine ou dans les systèmes de surveillance sous-jacents.

L'activité grippale est notoirement difficile à prévoir. L'attrait qu'il y a à utiliser l'expérience de la grippe saisonnière survenue quelques mois auparavant dans un pays pour prédire l'activité d'un autre pays est compréhensible du point de vue de la planification. Les rapports australiens de surveillance de la grippe sont disponibles en ligne et comportent des indicateurs de surveillance solides; cependant, de nombreuses considérations importantes décrites dans cet article doivent être prises en compte lors de l'interprétation des données et de leur application au Canada.

Conclusion

Cette comparaison est la première comparaison saison par saison des données canadiennes et australiennes sur la grippe à notre connaissance, et elle met en lumière les défis et les limites liés à l'utilisation des données australiennes pour prédire la saison grippale au Canada. D'après cette comparaison, l'utilisation d'indicateurs clés de la saison grippale australienne pour prédire les caractéristiques de la trajectoire, de l'intensité ou de la

durée de la saison grippale canadienne n'est étayée par aucune preuve. Même si nous n'écartons pas l'utilisation des données de surveillance de la grippe australienne, ces données doivent être traitées de la même manière que les données de surveillance obtenues de n'importe quel autre pays et utilisées ensemble comme renseignements mondiaux pour éclairer les tendances et l'activité de la grippe qui pourraient survenir au Canada. Des données de surveillance nationales et infranationales fiables et opportunes constituent un atout majeur pour faciliter le développement de prévisions intrasaison qui peuvent fournir des délais et éclairer la planification des ressources et des capacités au cours de la saison, ainsi que les mesures d'atténuation (36).

Déclaration des auteurs

D. C. — Conception, analyse, rédaction—ébauche originale, rédaction—révision et édition

L. L. — Conception, révision de la rédaction, revue critique

C. B. — Conception, révision de la rédaction, revue critique

Intérêts concurrents

Aucuns.

Remerciements

Un grand merci à tous ceux qui, partout au Canada, contribuent à la surveillance de la grippe. Le programme ÉpiGrippe se compose d'un réseau bénévole de laboratoires, d'hôpitaux, de cabinets de médecins, de ministères provinciaux et territoriaux de la Santé et de personnes qui contribuent en participant au programme ActionGrippe. 2014 à 2015.

Financement

La surveillance ÉpiGrippe est financée par l'Agence de la santé publique du Canada.

Références

- Miller A. What you need to know before flu season hits in Canada. 2019 [Consulté le 17 juin 2021]. <https://www.cbc.ca/news/health/flu-shot-flu-season-canada-1.5318796>
- Young L. Australia is having a terrible flu season. Here's why that matters for Canada. Global News; 2019. <https://globalnews.ca/news/5435232/australia-flu-season-canada/>
- Duong D. Will Canada have a rebound flu season this year? – CMAJ News; 2021. <https://cmajnews.com/2021/10/15/covid-rebound-duong-1095969/>



4. D'Andrea A. Australia's flu season is off to a wild start. Is it a 'precursor' for Canada? Global News; 2022. <https://globalnews.ca/news/8908225/influenza-flu-canada-australia/>
5. Zhang Y, Yakob L, Bonsall MB, Hu W. Predicting seasonal influenza epidemics using cross-hemisphere influenza surveillance data and local internet query data. *Sci Rep* 2019;9(1):1–7. <https://www.nature.com/articles/s41598-019-39871-2>
6. World Health Organization. Global Influenza Programme. Geneva, CH: WHO. <https://www.who.int/tools/flunet>
7. Schanzer DL, Sabou M, Lee L, Domingo FR, Mersereau T. Leading Indicators and the Evaluation of the Performance of Alerts for Influenza Epidemics. *PLoS One* 2015;10(10):e0141776. DOI PubMed
8. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2022.
9. Australian Government Department of Health. Australian Influenza Surveillance Report No. 11, 2016 Reporting Period 15 – 28 October 2016. [https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/66FDD75F7DEB366CA258065007BCE6E/\\$File/Australian-Influenza-Surveillance-Report.pdf](https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/66FDD75F7DEB366CA258065007BCE6E/$File/Australian-Influenza-Surveillance-Report.pdf)
10. Australian Government Department of Health. Australian Influenza Surveillance Report No. 12, 2017 Reporting Period 14 – 27 October 2017. [https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/8FC4EA9E4C6E3F5CCA2581D4001BBC9A/\\$File/ozflu-surveil-no12-2017.pdf](https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/8FC4EA9E4C6E3F5CCA2581D4001BBC9A/$File/ozflu-surveil-no12-2017.pdf)
11. Australian Government Department of Health. Australian Influenza Surveillance Report No. 11, 2018 Reporting Period 8 – 21 October 2018. [https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/95C0B11D8F89FAD9CA2583310081EB12/\\$File/flu-11-2018.pdf](https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/95C0B11D8F89FAD9CA2583310081EB12/$File/flu-11-2018.pdf)
12. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : du 20 août au 26 août 2017 (semaine de déclaration 34). Ottawa, ON : ASPC; 2017. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2016-2017/semaine34-20-26-aout-2017.html>
13. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : du 22 juillet au 25 août, 2018 (semaines de déclaration 30-34). Ottawa, ON : ASPC; 2018. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2017-2018/semaine30-34-22-juillet-25-aout-2018.html>
14. Agence de la santé publique du Canada. Surveillance de l'influenza : Du 21 juillet au 24 août 2019 (semaine de déclaration 30-34). Ottawa, ON : ASPC; 2019. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/maladies-et-affections/surveillance-influenza/2018-2019/semaine30-34-21-juillet-24-aout-2019.html>
15. Australian Government Department of Health and Aged Care. Australian Immunisation Handbook. Influenza (flu). <https://immunisationhandbook.health.gov.au/contents/vaccine-preventable-diseases/influenza-flu>
16. Comité consultatif national de l'immunisation (CCNI). Chapitre sur la grippe du Guide canadien d'immunisation et Déclaration sur la vaccination antigrippale pour la saison 2021-2022. Gouvernement du Canada; 2022. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/publications/vaccins-immunisation/guide-canadien-immunisation-declaration-vaccination-antigrippale-2021-2022.html>
17. Gouvernement du Canada. Les couvertures vaccinales au Canada. 2023. <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/immunisation-vaccins/couvertures-vaccinales.html>
18. National Centre for Immunisation Research and Surveillance Australia. Influenza vaccination coverage data. <https://ncirs.org.au/influenza-vaccination-coverage-data>
19. World Health Organization. Recommendations for influenza vaccine composition. Geneva, CH: WHO. <https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/vaccines/who-recommendations>
20. Sullivan SG, Carville KS, Chilver M, Fielding JE, Grant KA, Kelly H, Levy A, Stocks NP, Tempone SS, Regan AK. Pooled influenza vaccine effectiveness estimates for Australia, 2012–2014. *Epidemiol Infect* 2016;144(11):2317–28. DOI PubMed
21. Skowronski DM, Chambers C, Sabaiduc S, De Serres G, Winter AL, Dickinson JA, Krajden M, Gubbay JB, Drews SJ, Martineau C, Eshaghi A, Kwindt TL, Bastien N, Li Y. A Perfect Storm: Impact of Genomic Variation and Serial Vaccination on Low Influenza Vaccine Effectiveness During the 2014–2015 Season. *Clin Infect Dis* 2016;63(1):21–32. DOI PubMed
22. Fielding JE, Levy A, Chilver MB, Deng YM, Regan AK, Grant KA, Stocks NP, Sullivan SG. Effectiveness of seasonal influenza vaccine in Australia, 2015: an epidemiological, antigenic and phylogenetic assessment. *Vaccine* 2016;34(41):4905–12. DOI PubMed



23. Skowronski DM, Chambers C, Sabaiduc S, De Serres G, Winter AL, Dickinson JA, Gubbay JB, Drews SJ, Martineau C, Charest H, Krajden M, Bastien N, Li Y. Beyond Antigenic Match: Possible Agent-Host and Immuno-epidemiological Influences on Influenza Vaccine Effectiveness During the 2015-2016 Season in Canada. *J Infect Dis* 2017;216(12):1487–500. [DOI PubMed](#)
24. Regan AK, Fielding JE, Chilver MB, Carville KS, Minney-Smith CA, Grant KA, Thomson C, Hahesy T, Deng YM, Stocks N, Sullivan SG. Intraseason decline in influenza vaccine effectiveness during the 2016 southern hemisphere influenza season: A test-negative design study and phylogenetic assessment. *Vaccine* 2019;37(19):2634–41. [DOI PubMed](#)
25. Skowronski DM, Leir S, Sabaiduc S, Chambers C, Zou M, Rose C, Olsha R, Dickinson JA, Winter AL, Jassem A, Gubbay JB, Drews SJ, Charest H, Chan T, Hickman R, Bastien N, Li Y, Krajden M, De Serres G. Influenza Vaccine Effectiveness by A(H3N2) Phylogenetic Subcluster and Prior Vaccination History: 2016-2017 and 2017-2018 Epidemics in Canada. *J Infect Dis* 2022;225(8):1387–98. [DOI PubMed](#)
26. Sullivan SG, Chilver MB, Carville KS, Deng YM, Grant KA, Higgins G, Komadina N, Leung VK, Minney-Smith CA, Teng D, Tran T, Stocks N, Fielding JE. Low interim influenza vaccine effectiveness, Australia, 1 May to 24 September 2017. *Euro Surveill* 2017;22(43):17-00707. [DOI PubMed](#)
27. Skowronski DM, Chambers C, De Serres G, Dickinson JA, Winter AL, Hickman R, Chan T, Jassem AN, Drews SJ, Charest H, Gubbay JB, Bastien N, Li Y, Krajden M. Early season co-circulation of influenza A(H3N2) and B(Yamagata): interim estimates of 2017/18 vaccine effectiveness, Canada, January 2018. *Euro Surveill* 2018;23(5):18-00035. [DOI PubMed](#)
28. Australian Government Department of Health. 2018 Influenza Season in Australia Information Brief updated on 16 November 2018. [https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/CA086525758664B4CA25836200807AF9/\\$File/2018-Season-Summary.pdf](https://www1.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/CA086525758664B4CA25836200807AF9/$File/2018-Season-Summary.pdf)
29. Skowronski DM, Leir S, Sabaiduc S, Murti M, Dickinson JA, Olsha R, Gubbay JB, Croxen MA, Charest H, Chan T, Bastien N, Li Y, Krajden M, De Serres G. Interim estimates of 2018/19 vaccine effectiveness against influenza A(H1N1)pdm09, Canada, January 2019. *Euro Surveill* 2019;24(4):1900055. [DOI PubMed](#)
30. Sullivan SG, Arriola CS, Bocacao J, Burgos P, Bustos P, Carville KS, Cheng AC, Chilver MB, Cohen C, Deng YM, El Omeiri N, Fasce RA, Hellferscee O, Huang QS, Gonzalez C, Jolley L, Leung VK, Lopez L, McAnerney JM, McNeill A, Olivares MF, Peck H, Sotomayor V, Tempia S, Vergara N, von Gottberg A, Walaza S, Wood T. Heterogeneity in influenza seasonality and vaccine effectiveness in Australia, Chile, New Zealand and South Africa: early estimates of the 2019 influenza season. *Euro Surveill* 2019;24(45):1900645. [DOI PubMed](#)
31. Skowronski DM, Zou M, Sabaiduc S, Murti M, Olsha R, Dickinson JA, Gubbay JB, Croxen MA, Charest H, Jassem A, Krajden M, Bastien N, Li Y, De Serres G. Interim estimates of 2019/20 vaccine effectiveness during early-season co-circulation of influenza A and B viruses, Canada, February 2020. *Euro Surveill* 2020;25(7):2000103. [DOI PubMed](#)
32. Deyle ER, Maher MC, Hernandez RD, Basu S, Sugihara G. Global environmental drivers of influenza. *Proc Natl Acad Sci USA* 2016;113(46):13081–6. [DOI PubMed](#)
33. Lofgren E, Fefferman NH, Naumov YN, Gorski J, Naumova EN. Influenza seasonality: underlying causes and modeling theories. *J Virol* 2007;81(11):5429–36. [DOI PubMed](#)
34. Australia vs Canada Geography Stats Compared. <https://www.nationmaster.com/country-info/compare/Australia/Canada/Geography>
35. Canada vs. Australia - Country Comparison. <https://www.indexmundi.com/factbook/compare/canada.australia>
36. Smetanin P, Biel RK, Stiff D, McNeil D, Svenson L, Usman HR et al. An Early Warning Influenza Model using Alberta Real-Time Syndromic Data (ARTSSN). *Online Journal of Public Health Informatics* 2015;7(1). [DOI](#)