

What is the Actual Prevalence of Coronavirus in Canada?

David Benatia Ph.D., CREST – ENSAE
Raphael Godefroy Ph.D., Université de Montréal
Joshua Lewis Ph.D., Université de Montréal*

How widespread is coronavirus in the general population? This question is on the minds of policymakers who must make difficult choices about how long to impose costly social distancing measures. This question is also on the minds of many Canadians. Every time we venture out to the supermarket or for a walk, we worry about crossing paths with someone who has the virus.

In large part, our uncertainty stems from limitations on COVID-19 testing. In Canada, like many countries, testing has been limited to a small fraction of the population. As such, the number of confirmed cases may greatly understate the true scope of infection since large numbers of individuals with mild or no symptoms may go untested. Different testing capabilities across provinces have added to the uncertainty. Quebec has thousands more confirmed cases than Ontario, but has also been much more aggressive in testing. Do the differences in confirmed cases reflect the true prevalence or do they result from differing testing standards?

To address these issues, we developed a statistical technique to calculate population coronavirus prevalence in Quebec and Ontario. The results are striking. As of April 22, there were 20,965 confirmed cases in Quebec compared to 12,245 in Ontario. Our estimates suggest that the actual infection numbers were 256,130 in Quebec and 220,602 in Ontario.

Our results show how differences in testing standards across provinces can greatly mask the true severity of outbreak. In Quebec, we calculate that for every diagnosed case there were 12 undiagnosed cases in the population. In Ontario, there were 18 undiagnosed cases per positive test. Thus, the total number of infections is remarkably similar despite Quebec having nearly twice as many reported coronavirus cases.

As governments deal with the ongoing coronavirus outbreak, the effectiveness of the public health response depends crucially on timely information about the true prevalence of the disease. We developed a methodology that uses daily testing information to estimate population disease prevalence (see Benatia, Godefroy, and Lewis, 2020 for the details). Our findings suggest that unobserved COVID-19 infection was widespread in Quebec and Ontario. Expansion of rapid diagnostic and serological testing is key to preventing recurrent unobserved community transmission and identifying the large numbers of individuals who may have some level of immunity to the virus.

* Benatia: CREST (UMR 9194), ENSAE, Institut Polytechnique de Paris, 5 Avenue Henry Le Chatelier, 91120 Palaiseau, France (e-mail: david.benatia@ensae.fr).

Godefroy: Department of Economics, Université de Montréal, 3150, rue Jean-Brillant, Montreal, QC, H3T1N8 (email: raphael.godefroy@umontreal.ca).

Lewis: Department of Economics, Université de Montréal, 3150, rue Jean-Brillant, Montreal, QC, H3T1N8 (email: joshua.lewis@umontreal.ca).

Province	Confirmed Cases, by April 22 (1)	Estimated Total Infections (Average April 14-16) (2)	Ratio of Total Infections to Confirmed Cases (2)/(1)	Total tests per 1,000 population, By April 22
Ontario	12,245	220,602	18.0	12.1
Quebec	20,965	256,130	12.2	20.6

Notes: Data on testing was compiled from Official Provincial Government Health Ministry websites (see virihealth.com). Estimated total infections were derived from the sample selection model approach described in Benatia, Godefroy, and Lewis (2020). The gap between the dates of testing and prevalence allow for the virus' five day incubation period.

Version Française:

Combien de personnes sont atteintes du coronavirus? Cette question hante les gouvernements de nos provinces qui se demandent pendant combien de temps imposer les mesures de confinement actuelles. Cette question hante aussi chaque Canadien qui se demande à chaque fois qu'il croise quelqu'un s'il est atteint.

Cette question se pose car le dépistage est limité. Au Canada comme ailleurs, seule une petite partie de la population a été dépistée. Le nombre de cas confirmés est donc possiblement beaucoup plus petit que le nombre de cas réels. Et les différences d'une province à l'autre augmentent un peu plus notre incertitude sur le nombre de cas. Le Québec a des milliers de cas de plus que l'Ontario, mais a effectué plus de tests. Est-ce que ces différences reflètent une différence entre les nombres de cas de chaque province?

Pour répondre à ces questions, nous avons développé un modèle statistique afin de calculer les prévalences réelles au Québec et en Ontario. Les résultats sont très instructifs. Au jour du 22 avril, il y avait 20 965 cas confirmés au Québec, contre 12 245 en Ontario. Nos estimations suggèrent que le nombre total de cas était de 256 130 au Québec, 220 602 en Ontario.

Ces résultats montrent que des différences de tests masquent la diffusion de la maladie. Au Québec, nous avons calculé que pour chaque cas confirmé, il y avait 12 cas non dépistés. En Ontario, ce chiffre monte à 18. Alors que les nombres de cas confirmés sont très différents entre les deux provinces, les nombres de cas totaux sont proches.

Alors que les gouvernements s'affairent à esquisser une sortie de crise, l'efficacité de la politique de santé publique sera dépendante de notre capacité à évaluer correctement le nombre de personnes vraiment atteintes, ou ayant été atteintes. Notre méthode utilise le nombre de tests et corrige le biais dû au fait que les personnes présumées malades ont plus de probabilité d'être testées. (Voir Benatia, Godefroy et Lewis 2020, pour les détails). Nos résultats suggèrent que le virus a été beaucoup plus présent au Québec et en Ontario. L'augmentation du dépistage et des tests sérologiques, seront capitaux pour éviter les augmentations du nombre de personnes malades et identifier qui est immunisé.

Province	Nombre de cas confirmés 22 avril (1)	Nombre total de cas estimé (moyenne 14-16 avril) (2)	Ratio (2)/(1)	Nombre total de tests pour 1000 personnes au 22 avril
Ontario	12,245	220,602	18.0	12.1
Québec	20,965	256,130	12.2	20.6

Source: Les données de tests et de cas confirmés viennent de virihealth.com. Le nombre total de cas estimés vient du modèle développé dans l'article de Benatia, Godefroy, et Lewis (2020). Le délai entre les dates de test et de prevalence prend en compte une période moyenne d'incubation de 5 jours.

References:

Benatia, D., Godefroy, R. and Lewis, J. (2020). "Estimating COVID-19 Prevalence in the United States: A Sample Selection Model Approach." CIREQ Working Paper #08-2020.

Virihealth: Covid-19 in Canada. <https://virihealth.com/>. Accessed: 2020-04-24.