

Covid 19 : Comment rouvrir l'économie du Québec

Raphael Godefroy Fabian Lange
Université de Montréal Université McGill

15 avril 2020

Résumé

- Pour rouvrir l'économie rapidement et en toute sécurité, il faut connaître le risque supplémentaire imposé par l'ouverture des industries au travail sur site.
- Nous proposons un processus supervisé de réouverture des industries qui permet d'ouvrir des industries tout en maîtrisant le risque.
- L'approche est basée sur la randomisation d'un ensemble d'entreprises pour reprendre le travail sur site pendant une période d'observation de 16 jours précédant l'ouverture de l'industrie.
- Le test des entreprises traitées et contrôlées pendant la période d'observation permet de contrôler les risques pour la population liés à la reprise du travail. Cela permet de rouvrir des industries plus tôt que possible dans le cadre d'une politique de prudence maximale.
- Les tests de groupe permettent d'économiser le nombre de tests à réaliser, tout en identifiant toute personne malade.

1 Plan de route

(1) Identifier des industries qui pourraient rouvrir.

(2) Pour chaque industrie, tirer au hasard deux échantillons d'entreprises de même taille : un groupe de contrôle et un groupe de traitement.

(3) Jour 1 : Les employés de chaque entreprise de chaque échantillon sont dépistées selon la méthode suivante : chaque entreprise est divisée en sous-groupes de 10 à 20

personnes. Chaque sous-groupe est testé deux fois de suite : d'abord par lot ('batch testing'), puis individuellement si le test par lot est positif.

(4) Jour 2 : Les employés des entreprises du groupe de traitement qui ne sont pas malades peuvent reprendre le travail normalement. Les entreprises du groupe de contrôle continuent le régime actuel.

(5) Jour 15 : Les employés de chaque entreprise de chaque échantillon sont testées selon la même méthode qu'au jour 1.

(6) Jour 16 : Les industries pour lesquelles la proportion d'employés malades au jour 15 ne diffère pas significativement entre les deux groupes peuvent rouvrir. Les autres restent fermées jusqu'à adopter leurs pratiques de prévention.

2 Plan de route détaillé

(1) Les industries qui pourraient rouvrir sont des industries dont on pense qu'elles peuvent adopter des mesures de prévention efficaces, mais dont on ne connaît pas bien les risques.

(2) Si on néglige la corrélation des erreurs, le nombre d'entreprises dans chaque groupe devrait être de l'ordre de $1000/m$, si m est la taille moyenne d'une entreprise, pour pouvoir détecter un doublement de la probabilité de maladie, en supposant que la prévalence est de l'ordre de 2%. Ce nombre serait plus élevé si on prend en compte la corrélation des erreurs, ou que l'on cherche à détecter un effet plus faible.¹

(3) Jour 1. Le test de groupe est un test dans lequel on prélève les échantillons de tous les employés d'une entreprise, puis on fait un test PCR du mélange de tous ces échantillons. Si le test est positif, on divise le groupe en deux sous-groupes, et on répète la procédure jusqu'à identifier tous les malades dans ce groupe. Le test de groupe diminue considérablement le nombre de tests à effectuer pour identifier les personnes malades, relativement à la procédure habituelle qui consiste à tester directement chaque

1. $(p \times (1-p) + q \times (1-q)) * (1.96 + 0.842)^2 \times \frac{1}{m(p-q)^2}$, avec $p = 0.04$ et $q = 0.02$, les prévalences de la maladie dans les groupes de traitement et contrôle, en fixant la probabilité d'erreur de type I à 0.05 et la probabilité d'erreur de type II à 0.20.

individu un par un.

(4) Jour 2 . Les entreprises du groupe de traitement rouvrent, sous réserve que les résultats de tous les tests sont arrivés.

(5) Jour 15 : Les employés de chaque entreprise de chaque échantillon sont testées selon la méthode des *tests de groupe*.

(6) Jour 16 : Les industries pour lesquelles la proportion d'employés malades au jour 15 ne diffère pas significativement entre les deux groupes peuvent réouvrir. Les autres restent fermées jusqu'à adopter leurs pratiques de prévention. Il est aussi possible de continuer à réouvrir graduellement une industrie donnée.

3 Quel est l'intérêt de cette procédure

L'objectif de cette approche est de permettre l'ouverture des industries au moment opportun, tout en maîtrisant les risques sanitaires qu'une telle ouverture pose sur la population. Pour pouvoir maîtriser ces risques, il faut connaître l'impact de chaque industrie sur la propagation du virus. Cet impact est actuellement inconnu. Les effets des pratiques professionnelles d'avant la pandémie, ou des dispositifs de prévention apparus depuis, n'ont pas été évalués.

L'approche randomisée est la seule qui permette d'estimer correctement cet impact. En effet, la comparaison de groupes de contrôle et de traitement tirés au hasard permet de comparer des individus dont les caractéristiques observables (par exemple : lieu d'habitation, âge, etc.) ou inobservables (par exemple : aversion au risque), sont similaires en moyenne. La seule différence entre ces personnes est que certaines ont repris une activité professionnelle normale, et d'autres non.

Il faut souligner que la méthode de réouverture alternative - celle qui consiste à rouvrir toutes les entreprises d'un même secteur au même moment, qui plus est sans dépistage - ne permet pas d'estimer correctement cet impact. En effet, il est impossible de savoir si une augmentation ou une diminution du nombre de cas parmi les employés d'un secteur au cours du temps résulte de la réouverture de leur secteur ou de l'évolution 'naturelle' de la maladie parmi les individus partageant les mêmes caractéristiques. Elle fait donc courir un risque à la société en général, et à ces employés et leurs clients en particulier. Inversement, il est possible que certaines industries s'avèrent moins ris-

quées que ce qu'on pourrait supposer, ce qui justifierait leur réouverture rapide.