ÉLABORATION D’UN MODÈLE DE PRÉDICTION DE L'ÉPIDÉMIE COVID-19 ET D’UNE STRATÉGIE POUR LA CONTRÔLER

Tahar Zamene Boulmezaoud, enseignant-chercheur au Laboratoire de mathématiques de Versailles, vient de publier une prépublication dans l’archive ouverte HAL, portant sur des scénarios de sortie de confinement et une stratégie dite « zig-zag » pour le faire dans les meilleures conditions possibles.

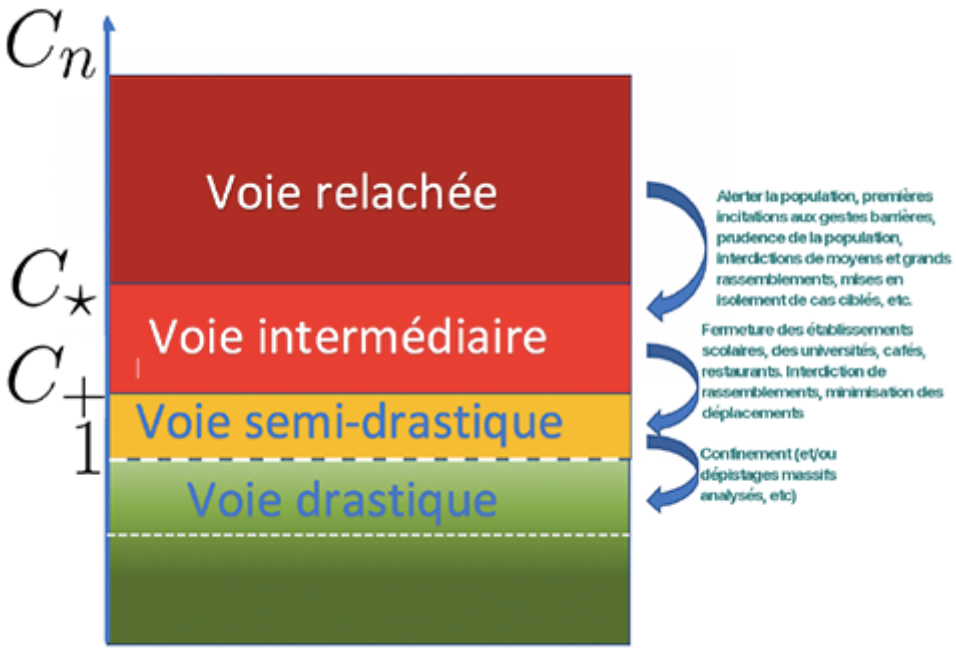
En étudiant les données publiques, le mathématicien propose de prédire et d’anticiper le nombre de décès et le nombre de places nécessaires en service de réanimation au sein des hôpitaux. Cela permettra d’éviter leur engorgement suite à l’épidémie de Covid19. Il propose également une stratégie de sortie de confinement et de contrôle d’épidémie, sans parvenir à une immunité de groupe.

Plusieurs scénarios possibles

Pour cela, Tahar Zamene Boulmezaoud a dégagé plusieurs scénarios possibles : Premièrement, le scénario zéro, qui laisse circuler l’épidémie comme lors de la semaine précédant le confinement, en adoptant simplement quelques gestes barrières, aurait conduit à coup sûr à la saturation rapide des établissements hospitaliers.

Deuxièmement, le premier scénario impose la poursuite du confinement strict, ce qui entraine une baisse significative de l'épidémie et par conséquent de l'occupation des lits en services de réanimation et de soins intensifs ;
Ensuite, les scénarios de déconfinement progressif ou de déconfinement brut, en respectant des mesures de distanciation sociale et autres gestes barrières, auront vraisemblablement un effet rebond et un pic de l'épidémie quelques mois plus tard.
Enfin, il étudie des scénarios de déconfinement périodique ou programmé selon un agenda précis, alternant jours de confinement et de déconfinement modéré. Il démontre que ces scénarios éviteraient l'engorgement des services hospitaliers et limiteraient le nombre de décès.

Quatre voies de circulation du virus



A la lumière de ses études, il classifie les régimes de mesures appliquées en quatre voies qui sont également des voies de vitesse de circulation du virus :
1/ la voie drastique, celle du confinement strict (ou de mesures de confinement d'impact équivalent avec une interdition quasi-totale de sortir de chez soi)
2/ la voie semi-drastique, avec un déconfinement modéré mais avec des mesures fortes (autorisation de sortie de chez soi très limitée)
3/ la voie intermédiaire, avec un déconfinement comportant des mesures moins fortes, (réouvertures d'écoles et des commerces, etc)
4/ la voie relâchée (ou d'insouciance), qui n'impose aucune mesure.

La stratégie zig-zag

Il propose ensuite une stratégie dite « zig-zag » consistant en une conduite de l'épidémie par passages d'une voie à l'autre, selon des règles précises, et sans jamais emprunter la quatrième. Il démontre par des simulations issues du modèle qu'une telle stratégie devrait conduire à un contrôle de l'épidémie à moyen et long terme, en soulageant les services de réanimations et sans dépasser 10% de contamination de la population française.
Tahar Zamene Boulmezaoud a introduit un marqueur de mesure appelé *taux de reproduction journalier*. Ce taux mesure l'impact quotidien des interventions hospitalières. Il est facilement mesurable à partir des données sur le nombre de décès à l'hôpital ou à partir du taux d'infection de la population. En effet, le modèle est adaptable aux tests de dépistage massifs ou aux tests aléatoires car il peut basculer en modèle infection /infection et non plus mortalité/mortalité. Ainsi, ce serait le marqueur d'infection qui deviendrait l'outil de référence et non plus le marqueur de décès. L'avantage du marqueur d'infection est qu'il fournit des données en temps réel et non plus en décalé.

Le modèle mathématique proposé fournit des indicateurs en matière de stratégie non pharmaceutique.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

En savoir plus
Légende image : Schéma simplifié en quatre voies indiquant les niveaux de mesures appliquées pour freiner la circulation du virus et endiguer l'épidémie. Source : Tahar Zamene Boulmezaoud.
> Un modèle de prédiction de l'épidémie Covid-19 et une stratégie zig-zag pour la contrôler
> A discrete epidemic model and a zigzag strategy for curbing the Covid-19 outbreak and for lifting the lockdown
> Laboratoire de mathématiques de Versailles (LMV-UVSQ/CNRS)