

## Description des taux de reproduction R

Le taux de reproduction R sont une mesure permettant de décrire l'état de la dynamique d'une épidémie qui dépend des propriétés d'infection du virus et des interactions sociales dans la population. Il existe différentes approches pour estimer ce taux de reproduction qui dépend également de l'état des épidémies :

- **$R_0$**  : Au début d'une épidémie, la valeur  $R_0$  (également appelé taux de reproduction de base), décrit le nombre de personnes qu'une personne infectée va en moyenne infecter. Au début d'une épidémie, cette valeur fait généralement référence à l'augmentation exponentielle du nombre de personnes infectées.

Au début de l'épidémie de COVID-19, cette valeur se situait entre 3.4 et 4.2 au Luxembourg. Comme peu de données sont disponibles au début d'une épidémie, une valeur  $R_0$  est généralement une estimation avec de grandes incertitudes.

- **$R_t$**  : Pendant les épidémies, la dynamique change en raison des mesures potentielles qui ont été mises en place pour réduire les interactions sociales et en raison du pourcentage croissant de personnes immunisées dans la population.

La valeur  $R_t$  (également appelée taux de reproduction net) décrit donc le taux de reproduction à un moment donné. Une valeur de  $R_t$  pure reflètera la propagation potentielle basée sur les interactions sociales. Toutefois, il ne tient pas compte du taux d'immunisation de la population.

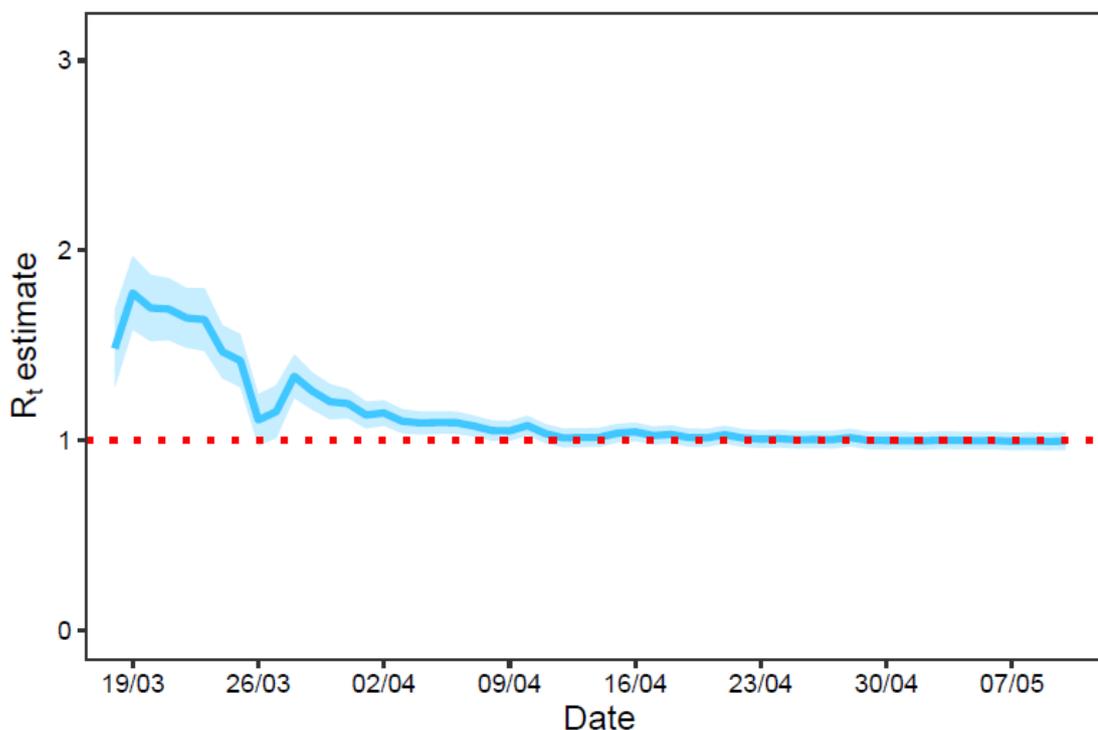


Figure 1 : Valeurs estimées de  $R_t$  pour l'épidémie de COVID-19 au Luxembourg.

La valeur  $R_t$  indiquée ici (Fig. 1) est le rapport entre les paramètres bêta et gamma dans le modèle d'équation différentielle SIR, dont l'état peut être estimé à l'aide d'un filtre de Kalman. Au début de l'épidémie, il est en accord avec le taux de reproduction de base, mais il diffère ensuite au cours de l'épidémie. La valeur  $R_t$  reflète les effets de la restriction imposée par la politique et le comportement des citoyens sur la propagation de l'épidémie. Contrairement au nombre de reproduction de base, il ne devrait pas changer tant que les conditions restent inchangées

- $R_{eff}$  : Pour le nombre moyen effectif  $R_{eff}$  de personnes infectées par une personne infectée, la valeur  $R_t$  doit ensuite être mise à l'échelle en fonction du pourcentage de personnes immunisées au sein de la population (Fig. 1).

Le taux de reproduction effectif  $R_{eff}$  peut également être directement estimé à partir du nombre de cas détectés (Fig. 2). Ces estimations présentent généralement une plus grande incertitude et sont plus sensibles aux fluctuations des données. (Les détails de ces calculs peuvent être trouvés ici : [https://github.com/ResearchLuxembourg/covid-19\\_reproductionNumber/blob/master/src/estimation\\_R\\_eff.ipynb](https://github.com/ResearchLuxembourg/covid-19_reproductionNumber/blob/master/src/estimation_R_eff.ipynb) )

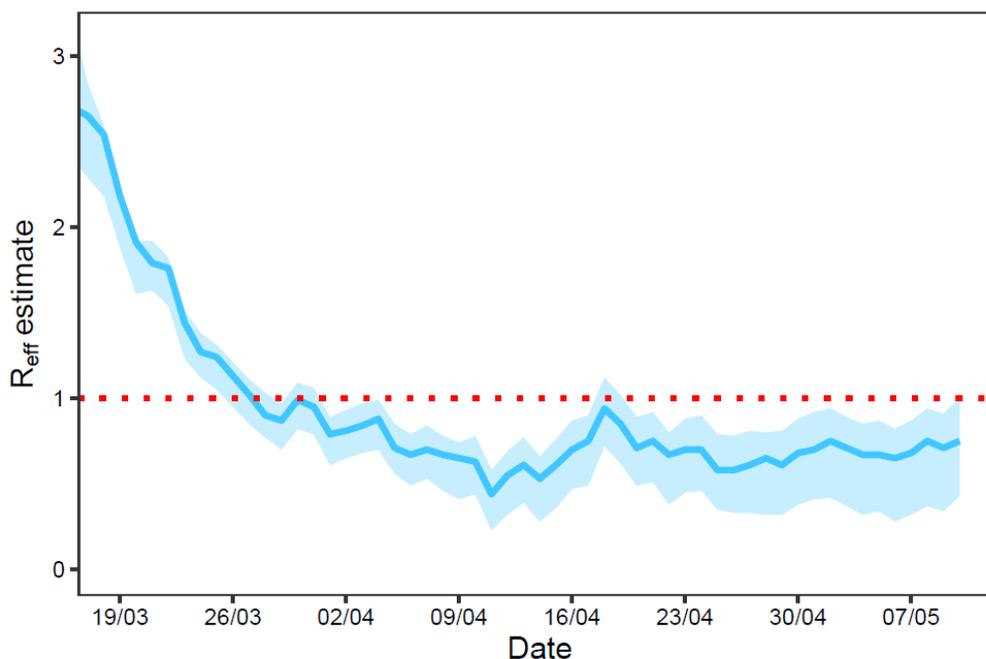


Figure 2 : Taux effectif de reproduction estimé par l'approche de la London School of Hygiene & Tropical Medicine. Les points de données représentent la moyenne et la zone grise l'intervalle de confiance de 50%.

Toutes ces valeurs représentent des estimations et obéissent à un certain délai, ce qui signifie que les valeurs  $R$  déclarées représentent le statut d'il y a 5 à 10 jours. Cela est dû en partie à une période d'incubation de plusieurs jours et à un retard dans les tests. Pour minimiser ces limitations autant que possible et fournir une "prévision immédiate" plus précise, il serait essentiel de disposer de la date de prélèvement de l'échantillon et non de la date du résultat du test.