



Effet de la vaccination sur le taux de létalité : les données d'Israël

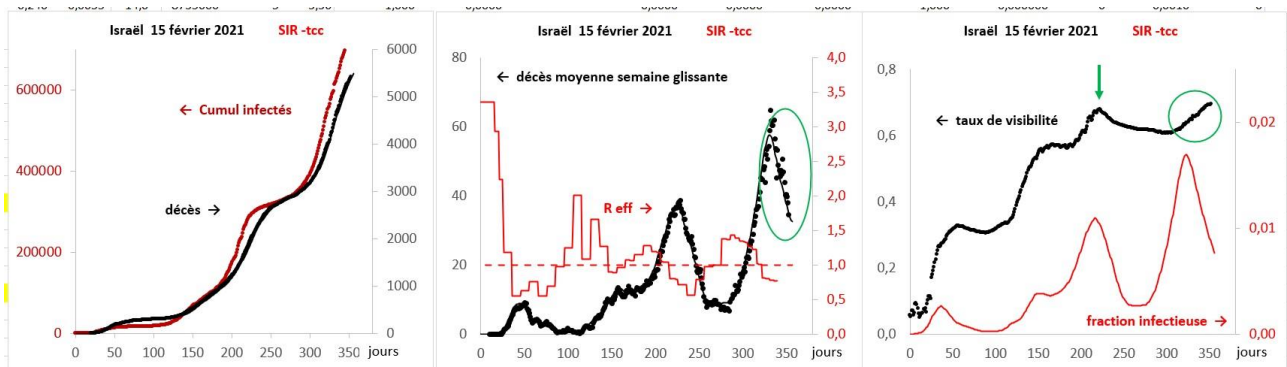
<https://corona-circule.github.io/lettres/>

Bonjour, ou bonsoir, si vous êtes à l'autre bout du monde.

Le développement des campagnes massives de vaccination soulève d'immenses espoirs. Le premier exemple est celui d'Israël, avec actuellement 43 % de personnes ayant reçu au moins une dose Pfizer/BioNTech (source Our World in Data). Les signes favorables relevés dans notre précédente lettre ont été confirmés par une étude récente, très détaillée (merci Vincent) :

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.02.08.21251325v1.full.pdf>

Les résultats de notre analyse plus globale montrent que cette évolution favorable se poursuit:



Ces signes encourageants concernent :

(1) la baisse rapide du nombre de décès (figure centrale) ; mais celle-ci peut en partie résulter de la mesure de confinement prise fin décembre (merci, Marie),

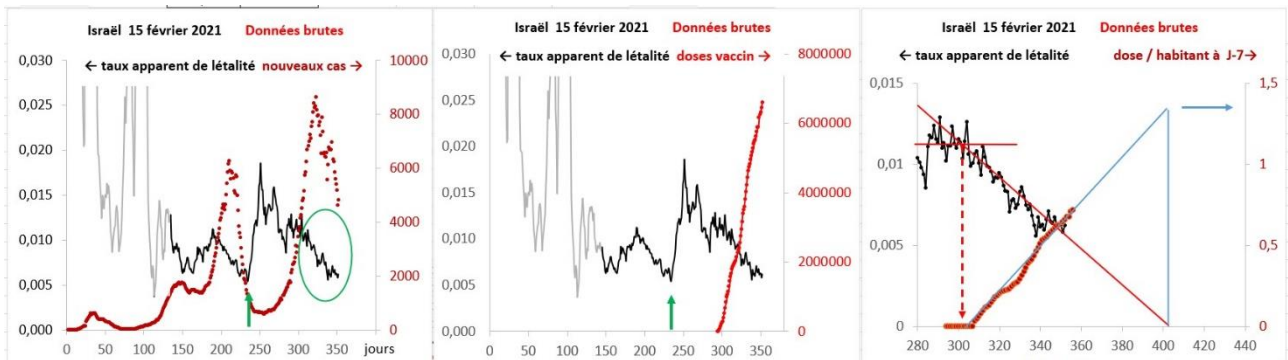
(2) la remontée du taux de visibilité (figure de droite), en contre-coup possible d'une baisse du taux de létalité ; là encore, cette remontée pourrait aussi résulter, en partie, d'un changement dans les facteurs sanitaires et sociétaux, mais ces derniers sont difficiles à imaginer dans la période de confinement en cours.

Pour comprendre le point (2), il faut se rappeler que les variations du taux de létalité ne sont pas prises en compte dans notre modélisation (par manque de données spécifiques). Une baisse du taux de létalité due à la vaccination - ou au progrès médicaux - entraîne alors une hausse du taux de visibilité par suite de la sous-estimation du nombre de cas que fournit le modèle. En sens inverse, une hausse du taux de létalité due à l'invasion par un variant plus létal conduit à une baisse de ce taux de visibilité. C'est ainsi que nous proposons, par exemple, d'interpréter le changement de régime indiqué par la flèche verte sur la figure de droite par l'irruption d'un variant plus létal - et plus contagieux - vers le début du mois d'octobre.

Ces réflexions montrent l'intérêt qu'il y aurait à suivre directement l'évolution du taux de létalité. Le site Our World in Data présente un indicateur « Case Fatality Rate » (taux de cas mortels) qui fait par pays le bilan cumul décès/cumul cas. Nous reprenons cette idée en l'appliquant aux variations journalières de cet indicateur ; il faut alors tenir compte du délai entre la date de contamination et la date du décès. Nous prendrons évidemment le même délai que celui de notre analyse à temps de contagion constant, soit $D = 14$ jours. Nous définissons ainsi, au jour le jour, un **taux apparent de létalité**, qui est le rapport du nombre de décès au jour J , au nombre de cas trouvés le jour $J-14$.

Deux précisions encore : (1) nous mentionnons « **apparent** » parce que ce rapport dépend du nombre de cas trouvés ; il est donc sensible aux autres facteurs qui gouvernent ce nombre de cas, et (2) les résultats obtenus se sont montrés peu sensibles à la valeur de D, sauf pour les périodes où le nombre de cas a été particulièrement faible.

L'évolution de ce taux apparent de létalité est indiquée dans la figure ci-dessous ; le nombre de doses (indifférencié entre première et seconde injection) est pris sur le site Our World in Data. Vous constaterez au premier coup d'œil l'extrême sensibilité de ce taux apparent de létalité, sensible comme le nombre de cas à de nombreuses influences telles que la flambée du nombre de tests au moment des fêtes. En particulier les fortes valeurs trouvées au cours des premiers mois sont dues à la faiblesse initiale de la campagne de dépistage (le taux de visibilité était alors faible).



Sur la figure de gauche et sur celle du centre, nous avons comparé des données prises au même jour J. Sur celle de droite nous avons introduit un décalage qui sera expliqué ci-dessous.

La figure de gauche confirme l'impossibilité de corréler le taux apparent de létalité au nombre quotidien de nouveaux cas. Au contraire, la figure centrale montre que depuis le début de la campagne de vaccination une corrélation est possible entre la chute du taux de létalité et le nombre de doses de vaccin, qui suivent tous les deux des évolutions linéaires en fonction du temps.

Sur la figure de droite nous avons cherché à raffiner cette corrélation en introduisant un délai entre le début des vaccinations et le début de la chute du taux de létalité. Pour cela il faut définir un palier correspondant à un état antérieur supposé stable, c'est-à-dire à coefficient de létalité constant. Il en résulte une grosse incertitude, et nous espérons trouver de futurs exemples pour lesquels cet état antérieur sera mieux caractérisé. Cette étape de l'analyse est représentée par les lignes rouges sur la figure de droite. Ensuite, il est facile de déterminer le délai entre la première injection et le premier effet du vaccin, par simple translation de la courbe de doses par habitant. La translation représentée correspond à un **délai de 7 jours**.

Nous avons complété la figure de droite par les extrapolations représentées en lignes bleues. Selon cette analyse simpliste, la campagne de vaccination pourrait d'atteindre 100% de son objectif (létalité zéro) lorsque le nombre de doses aura été approximativement doublé. Au rythme actuel, ces vaccinations devraient se poursuivre jusqu'au jour 403, c'est-à-dire aux environs du 7 avril. Nous avons par curiosité appliqué la même extrapolation à la figure centrale de la page précédente et trouvé le jour 395 (fin mars).

Nous aborderons plus tard le cas du Royaume-Uni, très en avance sur ses voisins européens, avec 20% de la population ayant reçu au moins une dose du vaccin Astra-Zeneca, et pour lequel nous ne voyons pas encore d'effet significatif sur le taux de létalité. Quant à la France, il sera intéressant de se pencher sur la tranche d'âge vaccinée en priorité, mais là encore les premiers signes ne sont guère visibles.

Portez-vous bien, faites-vous vacciner dès que possible et restez vigilants.

François VARRET, Physicien Professeur Emérite à l'Université de Versailles Saint-Quentin

Mathilde VARRET, Chargée de Recherche INSERM (Génétique, Biologie) Hôpital Bichat.