PrivateTeacher

Cours Privés de Science

Statistique Descriptive

l'étalité de la CoViD-19 en Suisse

Ce document à pour but de montrer combien la manière de présenter des données est importante lorsque l'on souhaite communiquer des résultats.

Nous prendrons ici l'exemple de la CoViD-19 pour laquelle nous disposons de nombreuses données récentes.

Vous trouverez dans ce document une démonstration de l'utilité de mettre en perspective les observations ainsi que des conseils pour les représenter graphiquement.

Introduction

Dans le cadre de l'émergence d'une nouvelle maladie, on cherche à en connaître les particularités.

Sa gravité, son taux de transmission sont autant de caractéristiques qu'il est important de surveiller.

L'une des mesures de la gravité est le nombre de morts que la maladie emporte malheureusement avec elle.

Rapporté à la population infectée, le nombre de décès permet de savoir quelle est la probabilité de mourir de cette maladie.

On l'exprime sous la forme d'un rapport que l'on appel : la létalité

$$\text{létalité} = \frac{\text{Nbre décès CoViD}}{\text{Nbre personnes infectées}} \cdot 100$$

Plus ce nombre est important, plus la maladie est préoccupante.

Lorsque le nombre de personnes infectées est connu, on appel ce rapport la <u>létalité réelle</u>. (En anglais : Infected Fatality Rate, <u>IFR</u>)

Dans la pratique cependant, ce nombre est très difficile à obtenir.
De nombreuses personnes infectées en effet, échappent au décompte.

À la place, on utilise alors le <u>nombre de cas</u> confirmés en laboratoire.
Il s'agit d'une <u>approximation</u> du nombre de personnes infectées.
Elle permet de faire une <u>estimation</u> de la létalité réelle !

On appel alors cette létalité estimée la <u>létalité apparente</u> [1] (En anglais : Case Fatality Rate : <u>CFR</u>)

Le nombre de cas détectés sous-estime le nombre de personnes infectées.
Pour cette raison, la létalité apparente <u>surestime</u> la létalité réelle.

Létalité réelle ≤ Létalité apparente

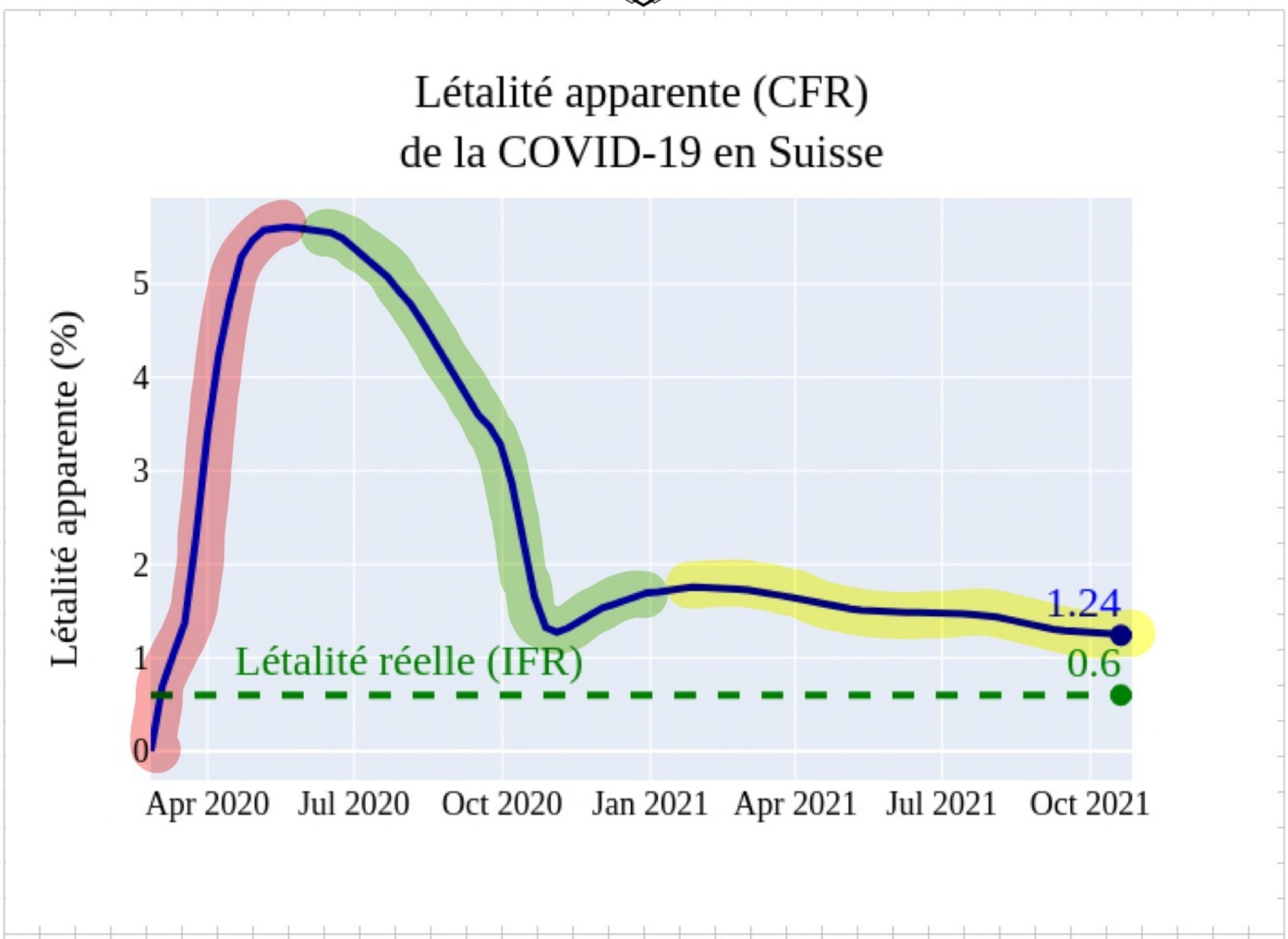

Fig 1) Létalité apparente calculée avec les données misent à disposition par l'OFSP [2]
La létalité réelle est le résultat d'une étude de séroprévalence menée en Suisse [3]

On distingue 3 phases sur ce graphique

1) La létalité apparente augmente brusquement au début de l'épidémie

2) La létalité apparente chute de ~ 80 % en 6 mois

3) La létalité apparente diminue régulièrement depuis le mois de février 2021.

Etudions à présent chacune de ces trois phases⊛ individuellement :

Phase 1) Au tout début de l'épidémie, seuls les cas graves sont identifiés et beaucoup d'entre eux décèdent. La létalité est donc importante.

Phase 2) Alors que les dépistages se font de plus en plus fréquents, on constate que de nombreuses personnes infectées se portent bien. La létalité diminue rapidement.

Phase 3) Le dépistage se généralise au sein de la population. Le nombre de cas positifs se fait toujours plus représentatif de la population des personnes infectées. La létalité apparente se rapproche progressivement de sa valeur réelle [3].

⊛ Ces trois phases <u>ne font pas</u> référence au plan de sortie de la crise en trois phases énoncé par la confédération, et n'engagent donc que l'auteur.

On retrouve le même scénario dans la plupart des pays individuellement ainsi que dans le monde en générale comme le montre la figure ci-dessous :

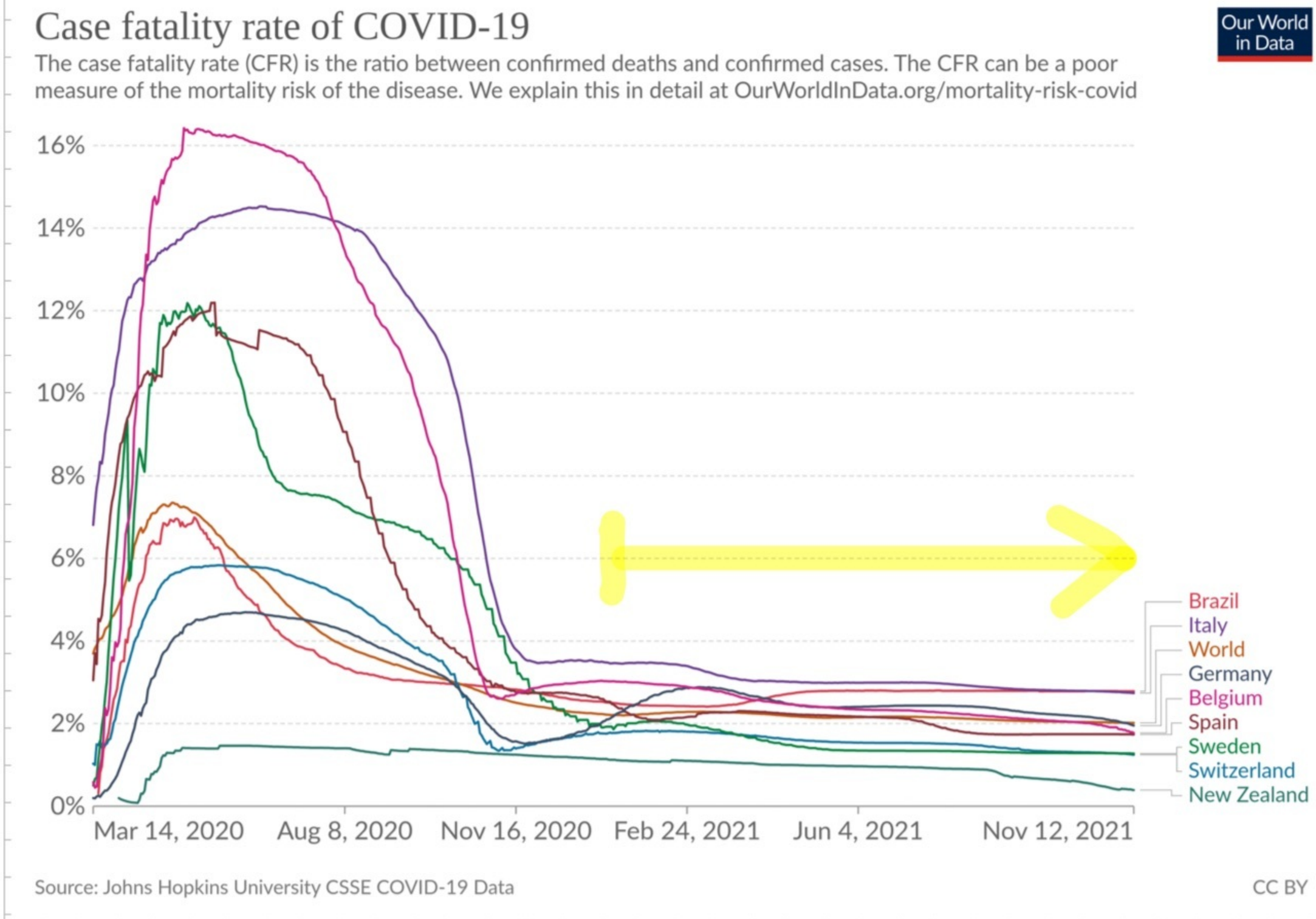

Fig 2) Létalité apparente de la CoViD-19 de différents pays obtenue sur le site aggrégateur de donnée Our World In Data [4]

Alors que la valeur de la létalité apparente varie fortement durant les deux premières phases, elle affiche un comportement monotone décroissant durant la phase 3.

La létalité apparente comme indicateur

Le nombre de personnes qui décèdent suite à une maladie ne dépend pas seulement de la maladie elle-même, mais aussi de l'état de santé du patient ou encore de la qualité des soins.

Ces facteurs sont susceptibles de changer au cours d'une épidémie. Pour cette raison, la létalité apparente n'est pas une constante, mais varie au cours du temps.

Durant les 11 premiers mois de l'épidémie (les phases 1 et 2 sur la figure 1) sa valeur dépend fortement de la quantité de tests effectués au sein de la population.

Or, on la voit se rapprocher de sa valeur véritable depuis plus de 9 mois maintenant (phase 3). On peut dès lors affirmer que :

À mesure que les tests se généralisent et que les cas CoViD se résolvent, la létalité apparente devient un indicateur toujours plus fiable[1].

La figure 1 nous montre également que sa valeur a cessé de fluctuer de manière importante et affiche dorénavant une tendance nette à la baisse.

Les raisons de cette diminution sont nombreuses, parmis lequelles on peut citer :

- Amélioration de la qualité des soins
- Immunité acquise naturellement
- Immunité conférée par le vaccin
- Isolement des personnes agées.

S'il est impossible à ce stade, de quantifier leur contribution respective il est possible de dire que, du point de vue de la létalité apparente, la situation semble s'améliorer.

Le nombre de décès pourtant, continue d'augmenter, tout comme le nombre de cas.

Ce que nous indique la diminution de cet indicateur, c'est que le nombre de décès augmente plus lentement que le nombre de cas.

Une autre perspective

Nous avons vu comment la létalité réelle pouvait servir de point de repère pour mettre en perspective les variations de la létalité apparente.

C'est ainsi que nous avons pu donner un sens à ses changements de valeur.

Nous continuons ici cette démarche de mise en perspective en comparant cette fois les différentes classes d'age entre elles

A cette fin nous allons calculer les contributions à la létalité apparente de différentes classes d'age en Suisse.

Voici le détail des calculs, présenté simplement :

La létalité apparente, notée L_A, se calcule en rapportant le nombre de décès total $N_D\,Tot$ au nombre de cas positifs $N_C\oplus$.

On note : $$L_A = \frac{N_D\,Tot}{N_C\oplus}$$

Le nombre de décès total est la somme des décès dans chaque tranche d'age:

$$N_D Tot = N_D 10 + N_D 20 + \dots + N_D 80$$

Avec $N_D 10$ le nombre de décès dans la tranche d'age 10 - 19 ans.

Ainsi, $$L_A = \frac{N_D Tot}{N_C \oplus}$$

$$= \frac{N_D 10 + N_D 20 + \dots + N_D 80}{N_C \oplus}$$

$$= \frac{N_D 10}{N_C \oplus} + \frac{N_D 20}{N_C \oplus} + \dots + \frac{N_D 80}{N_C \oplus}$$

Chaque terme de cette somme représente la contribution d'une classe d'age à la létalité apparente L_A.

Le terme $\frac{N_D 10}{N_C \oplus}$ par exemple, représente la contribution à la létalité apparente de la classe d'age 10 - 19 ans.

On peut maintenanant représenter chaque terme de cette somme sur un graphique.

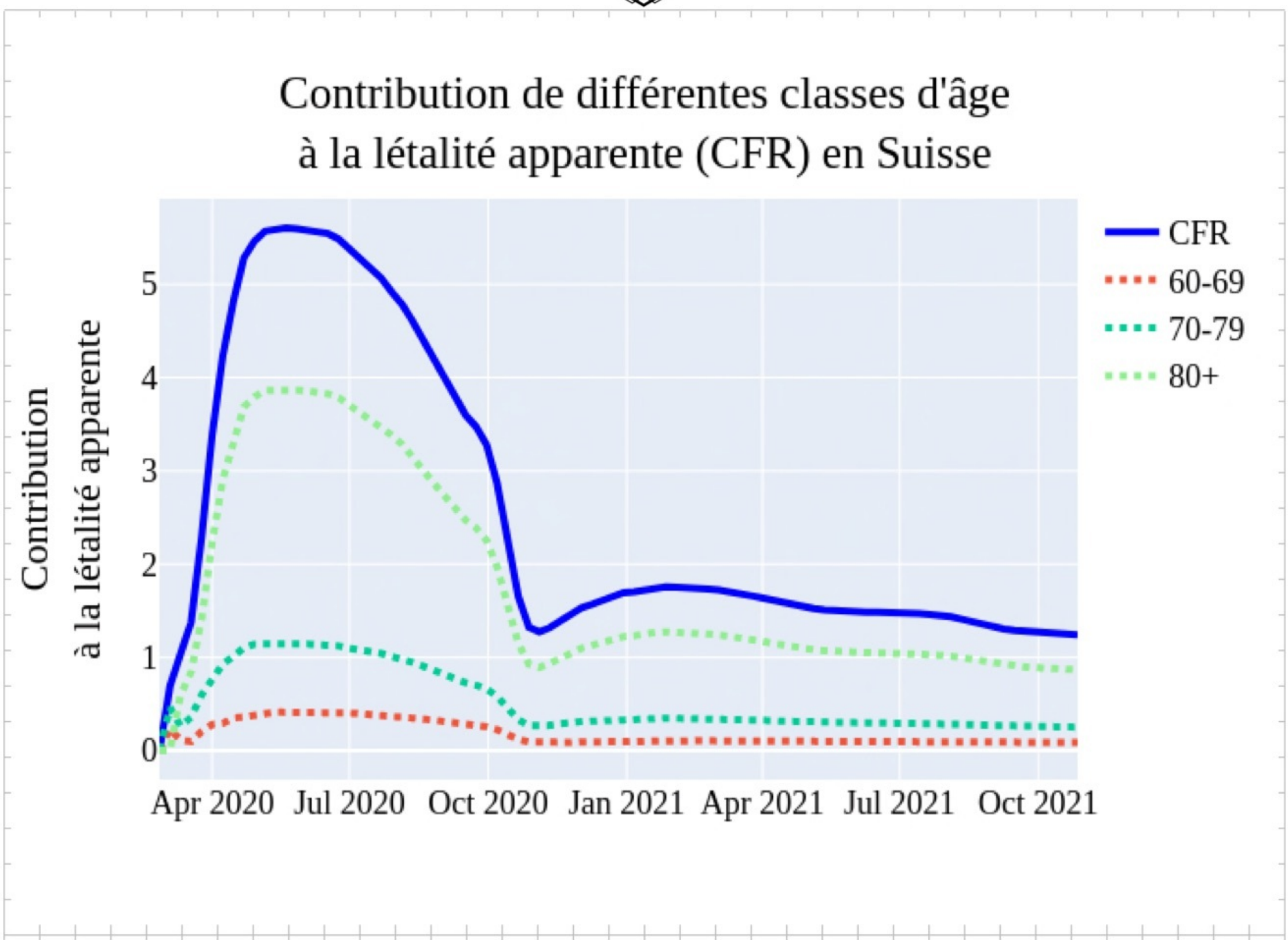

Fig 3) Contribution de trois classes d'age à la létalité apparente calculée avec les données misent à disposition par l'OFSP [2]

La contribution la plus importante provient de la classe d'age 80 et +

Les classes d'age 60-69 et 70-79 contribuent encore de manière significative

Les classes d'age en dessous de 60 ans ne sont pas représentées sur ce graphique tant leur contribution est négligeable.

Cette représentation des données nous permet une nouvelle fois de mettre en perspective la létalité apparente.

Nous savons depuis le début de l'épidémie que les personnes les plus vulnérables au SARS-CoV-2 sont les personnes agées.

Or, la figure 3 nous permet de voir en un clin d'oeil dans quelle mesure les différentes classes d'age sont touchées par ce virus.

On le voit, la létalité apparente en Suisse est déterminée presque entièrement par les personnes de 80 ans et plus.

Cette population contribue à elle seule à plus de la moitié de la valeur de la létalité apparente, toute classe d'age confondue.

Cette mise en perspective des données permet donc d'identifier les populations à risque.

Rappelons ici que cet indicateur n'est qu'un aspect de l'épidémie et qu'en tant que tel il est incapable de rendre compte à lui seul de la situation dans son ensemble.

Conclusions

Dans ce document, nous avons vu l'utilité de représenter les données dans un context.

Le context en effet, offre une perspective de la situation et permet donc de s'en faire une représentation raisonnable

Cette démarche nous à permis d'identifier une date à partir de laquelle la létalité apparente pouvait servir d'indicateur pour suivre la situation épidémiologique.

Cette même démarche nous a permis également d'utiliser cet indicateur pour identifier les populations à risque.

Pour ces raisons, le context est important car c'est lui qui donne son sens aux observations, facilitant ainsi aussi bien leur interprétation que leur représentation.

Vous voilà à présent équipé pour lire ou produire de l'information à l'aide de la statistique descriptive.

Références

[1] Organisation mondial de la santé (OMS)
Estimation de la mortalité due à la COVID-19
OMS: 4 août 2020
https://apps.who.int/iris/handle/10665/333842

[2] Office Fédéral de la Santé Publique (OFSP)
Rapport de situation, Suisse et Liechtenstein
Etat des données au 3 novembre 2021
https://www.covid19.admin.ch/fr/overview

[3] Javier Perez-Saez et al. The Lancet, July 14 2020
Serology-Informed estimates of SARS-CoV-2
infection fatality risk in Geneva
https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30584-3

[4] Our World in Data - University of Oxford
Mortality risk of CoViD-19
Consulté le 28 octobre 2021
https://ourworldindata.org/mortality-risk-covid

Le hashtag **#SwissCovidStat** à été créé dans le but de regrouper des graphiques dont chaque étape de création est documentée, accessible publiquement, vérifiable et reproductible.

Le détail des calculs sous forme de notebook Python 3.9 est disponible sur le dépôt gitub:
https://github.com/PrivateTeacherCH/CaseFatalityRate-CoViD-19-Switzerland