

## **Que sait-on de la propagation du virus en milieu scolaire?**

**Publié le 30 avril 2020.**

**Collectif « Diffusons la science, pas le virus » :**

<http://diffusonslascience.fr/>

*Equipe « Epidémiologie de l'infection, modèles et données à travers le monde » :*

**Annalisa Pierro, Yassine Cherrak, Târn Mignot, Hanna Bismuth,  
Céline Dinet**

**Relecture : Dr Ulrike Frey, Service de Pédiatrie, CH Edmond Garcin  
Aubagne**

**Directeurs de publication :**

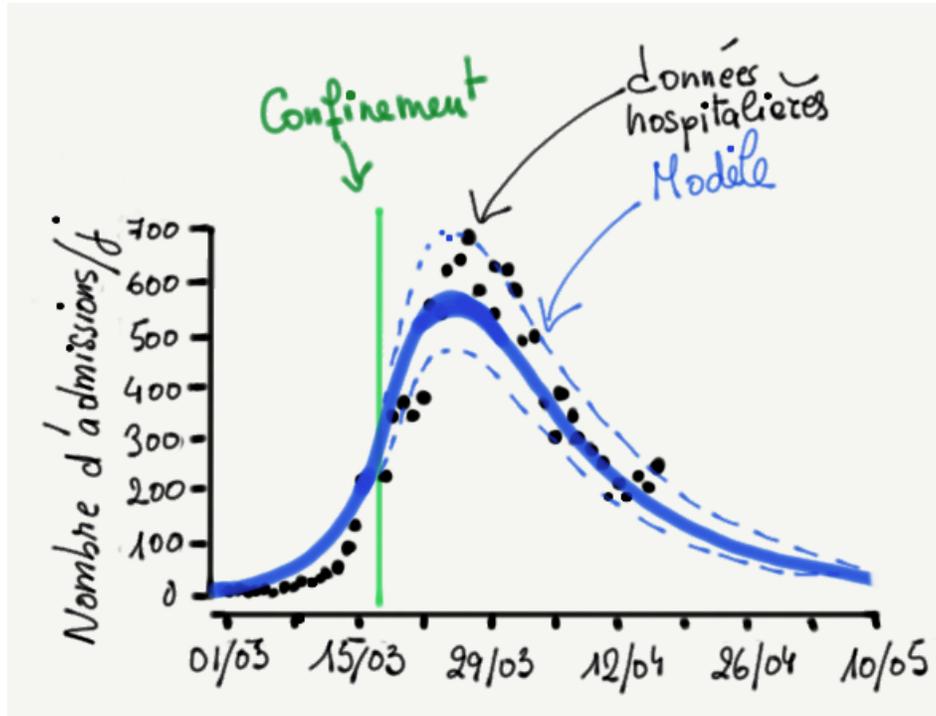
**Târn Mignot & Yann Vacher**

### **Thème 1, Episode 4**

**A retenir:** Les simulations indiquent que 6% de la population française pourrait avoir été infectée au 11 Mai 2020, mais que l'épidémie sera alors fortement ralentie ouvrant des perspectives raisonnables pour un déconfinement. La population s'inquiète de l'ouverture des écoles annoncée. Les données disponibles sont encore très parcellaires, elles suggèrent néanmoins que les jeunes enfants de -14 ans sont peu porteurs du virus. Une analyse récente d'un foyer de l'Oise, montre néanmoins que les adolescents sont vecteurs de l'épidémie et que la vie collective au lycée est alors propagatrice de l'épidémie.

### **Stade possible de l'épidémie au 11 Mai.**

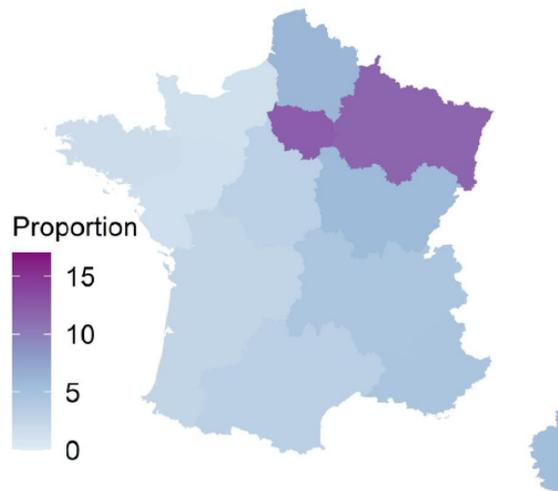
La reprise d'activité annoncée par le gouvernement est-elle adaptée au stade de l'épidémie au 11 Mai ? Une étude menée par l'institut Pasteur [1] a intégré les données d'hospitalisations en France et les données de transmissions sur le bateau Diamond Princess pour évaluer ce stade [2]. Les données en cours de validation par la communauté scientifique estiment que le facteur de contagiosité  $R_0$  serait effectivement en dessous du seuil épidémique de 1 avec une valeur  $\sim 0,5$ . Comme le montre le graphique ci-dessous (Figure 1), le nombre d'admissions en réanimation tendrait alors vers 0.



**Figure 1. Effet prédit du confinement sur le nombre d'admissions en réanimation début mai.** Adapté d'après [1]. Les nombres d'admissions à l'hôpital enregistrés sont représentés par des points noirs. La simulation est représentée en bleu ainsi que les bornes des limites d'incertitude associée en pointillés bleus.

L'étude prédit également un nombre total de personnes contaminées début Mai autour de 5,7% de la population totale française avec des variations importantes par région et des nombres estimés au-delà de 10% en île de France et dans le Grand Est (Figure 2).

Proportion infected - May 11th (%)



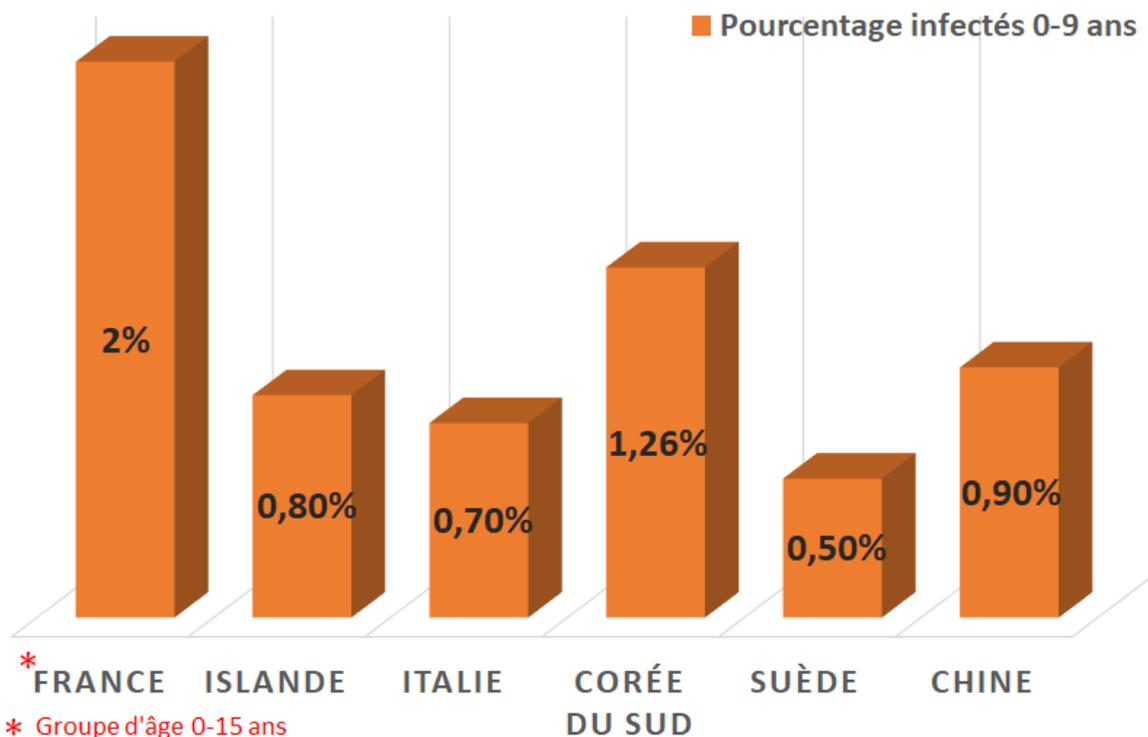
**Figure 2. Pourcentages de la population infectée totale début Mai par région.** Adapté de [1]. La moyenne nationale estimée est de 5,7% avec un intervalle de confiance variant entre 2 et 10%.

Donc à en croire ces modèles si l'épidémie s'est effectivement largement propagée, le confinement aura beaucoup participé à son ralentissement à la date du 11 mai. La sortie de confinement semble donc possible mais requiert de la vigilance.

Parmi les mesures de déconfinement, le retour progressif des enfants à l'école suscite des interrogations.

### **Que savons-nous de la propagation du virus chez les enfants et les adolescents?**

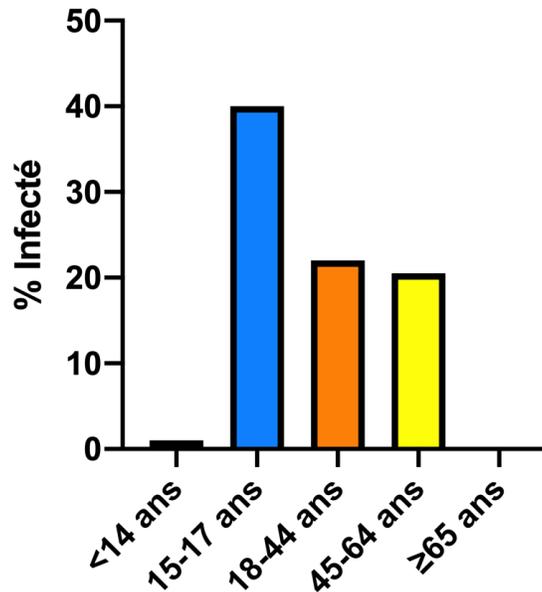
Plusieurs sondages montrent que l'opinion publique est inquiète à plus de 60% par cette mesure. Nous tentons d'analyser la situation en recueillant les données disponibles sur les taux d'infection mesurés dans différents pays chez les enfants et les adolescents. Les données actuellement disponibles sur l'infection des enfants par le virus sont encore très parcellaires et exigent beaucoup de prudence quant à leur interprétation. La figure 3, ci-dessous montre les pourcentages d'infections par tranche d'âge dans des pays où ces valeurs sont disponibles chez les jeunes enfants (0-9 ans, à l'exception de la France pour laquelle est représentée la tranche 0-15). Ces données révèlent une tendance selon laquelle les enfants de moins de 10 ans seraient plus faiblement porteurs du virus.



**Figure 3. Pourcentage enfants 0-9 ans infectés.** Données faisant état du pourcentage de cas positifs pour Covid-19 dans différents pays dans le groupe d'âge de 0 à 9 ans. \*En raison du manque d'uniformité des données disponibles, le pourcentage français représente la tranche d'âge 0-15 ans. Taille de la population d'échantillonnage (France [5]: 6378; Islande [6]: 91199; Italie [7]: 177473; Corée du Sud [8]: 10728; Suède [9]: 17567; Chine [10]: 44672)

### **Les adolescents semblent faire partie de la chaîne de transmission.**

Nous ne disposons pas à l'heure actuelle de données sur la transmission chez les jeunes enfants (0-9). Cependant, l'analyse récente d'un foyer épidémique chez une population de l'Oise est révélatrice de la propagation chez et par les adolescents. Une équipe de l'institut Pasteur a utilisé des tests sérologiques récemment développés [3] qui ont permis de sonder une population volontaire de lycéens, personnel du lycée (enseignants et autres personnels) et leur famille, exposée au virus [4]. A la lecture de ces tests, 40% des adolescents testés de plus de 15 ans ont été effectivement infectés (Figure 4). Remarquablement, un seul adolescent de moins de 14 ans s'est révélé positif. Ce foyer épidémique n'enregistre aucune mortalité, confirmant à nouveau que les jeunes adultes ne développent qu'exceptionnellement des formes sévères l'infection.



**Figure 4. Taux d'infection par catégories d'âge dans le foyer de l'Oise.** Données telles que rapportées par l'étude sérologique de ref. <14 ans n=1/37, 15-17 ans n=82/205, 18-44 ans 39/177, 45-64 ans n = 49/239, ≥65 ans n=0/2.

En revanche, lorsque le taux d'infection au sein du lycée (élèves et personnel) a été comparé à celui mesuré au sein des familles, il s'est révélé plus important : 40% et ~10 %, respectivement [4]. La vie en collectivité au lycée est donc propice à la propagation du virus.

### Conclusions.

Les faibles taux d'infection chez les enfants de moins de 14 ans rapportés par plusieurs pays suggèrent qu'ils soient faiblement vecteurs du virus, mais l'absence de données sur la transmission chez les jeunes enfants est totale. Une étude très récente réalisée en collaboration par l'université de Cambridge et German Center for Infection Research montre cependant que lorsque les enfants de 1-10 ans sont atteints du COVID, leur charge virale n'est pas significativement différente de celle des adultes, suggérant que les enfants infectés peuvent transmettre le virus [11]. Le foyer de l'Oise montre que les adolescents de plus de quatorze ans transmettent le virus même s'ils ne développent que très peu la maladie. Il est donc possible qu'ouvrir les maternelles, les écoles élémentaires voire les collèges puisse avoir un impact différent sur la propagation de l'infection que l'ouverture des lycées. La prudence est cependant de mise car les données manquent encore cruellement et les résultats rapportés ici sont pour la plupart en cours de validation par la communauté scientifique.

### Références.

1. Salje, H., Kiem, C. T., Lefrancq, N., Courtejoie, N., Paireau, J., Andronico, A., Hoze, N., Richet, J., Dubost, C., Salje, H., Kiem, C. T., Lefrancq, N., Courtejoie, N., & Bosetti, P.

- (2020). Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France. To cite this version : HAL Id : pasteur-02548181.
2. T. W. Russell, J. Hellewell, C. I. Jarvis, K. van Zandvoort, S. Abbott, R. Ratnayake, Cmmid Covid-Working Group, S. Flasche, R. M. Eggo, W. J. Edmunds, A. J. Kucharski. (2020). Estimating the infection and case fatality ratio for coronavirus disease (COVID-19) using age-adjusted data from the outbreak on the Diamond Princess cruise ship, February 2020. *Euro Surveill.* 25 (12). (doi:10.2807/1560-7917.ES.2020.25.12.2000256).
  3. Grezlak, L. (2020) SARS-CoV-2 serological analysis of COVID-19 hospitalized patients, pauci-symptomatic individuals and blood donors. (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.21.20068858v1>)
  4. Besombes, C. (2020). Cluster of COVID-19 in northern France: A retrospective closed cohort study. 1–22. (<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.18.20071134v1>)
  5. <https://www.santepubliquefrance.fr>
  6. D.F. Gudbjartsson, *et al.*; Spread of SARS-CoV-2 in the Icelandic Population. (2020) *The New England Journal of Medicine*. (DOI: 10.1056/NEJMoa2006100)
  7. Italie <https://www.epicentro.iss.it>
  8. Corée du sud: <http://ncov.mohw.go.kr>
  9. Suède <https://www.statista.com>
  10. Chine: Chinese Center for Disease Control and Prevention
  11. Jones et al. An analysis of SARS-CoV-2 viral load by patient age. [https://zoonosen.charite.de/fileadmin/user\\_upload/microsites/m\\_cc05/virologie-ccm/dateien\\_upload/Weitere\\_Dateien/analysis-of-SARS-CoV-2-viral-load-by-patient-age.pdf](https://zoonosen.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc05/virologie-ccm/dateien_upload/Weitere_Dateien/analysis-of-SARS-CoV-2-viral-load-by-patient-age.pdf)