



Le 30 mars 2020

OFFICE PARLEMENTAIRE D'ÉVALUATION
DES CHOIX SCIENTIFIQUES ET TECHNOLOGIQUES

Note à l'attention des membres de l'Office

Epidémie de COVID-19 – Point de situation au 30 mars 2020

Le virus SARS-CoV-2, responsable de la maladie COVID-19, est un virus de la famille des coronavirus¹. Deux autres virus de cette famille ont donné lieu à deux épidémies de grande ampleur :

- l'épidémie de SARS (acronyme anglais de « syndrome respiratoire aigu sévère »), due au SARS-CoV, rebaptisé SARS-CoV-1 récemment, a sévi de novembre 2002 à juillet 2003, touchant environ 8000 personnes et causant près de 800 décès ;
- l'épidémie de MERS (acronyme anglais de « syndrome respiratoire aigu du Moyen-Orient »), due au MERS-CoV, évolue au Moyen-Orient depuis 2012 et a touché jusqu'ici environ 1600 personnes et causé près de 570 décès.

Le SARS-CoV-2 provient du réservoir animal habituel des coronavirus, la chauve-souris, et a vraisemblablement été transmis à l'homme via un animal intermédiaire, non identifié à ce jour². Dans les premiers temps, en France, l'épidémie a été comparée à une pandémie grippale telle que celle de 2009 ou la grippe espagnole de 1918 – toutes deux dues à un virus H1N1 – cependant, il s'agit bien de deux familles de virus différentes. Les symptômes s'y apparentent néanmoins : fièvre, courbatures, toux, fatigue. Alors que la grande majorité (85 %) des personnes ayant contracté la maladie développent des formes mineures, avec peu, voire pas, de symptômes, environ 15 % nécessiteraient une hospitalisation et 1/3 de ces patients une admission en service de réanimation avec placement sous respiration artificielle, lorsqu'un syndrome de détresse respiratoire aiguë survient.

¹ Les virus SARS-CoV, MERS-CoV, et SARS-CoV-2 font partie de la famille des α -coronavirus. Les β -coronavirus, moins pathogènes, sont responsables de pathologies respiratoires et intestinales. Conférence du Pr. Philippe Sansonetti « Covid-19 ou la chronique d'une émergence annoncée », le 16 mars 2020 et <https://www.pasteur.fr/fr/centre-medical/fiches-maladies/coronavirus-wuhan>

² Tang, *et al.* « On the Origin and Continuing Evolution of SARS-CoV-2 ». *National Science Review*. Consulté le 28 mars 2020. <https://doi.org/10.1093/nsr/nwaa036> ; Zhou, *et al.* « A Pneumonia Outbreak Associated with a New Coronavirus of Probable Bat Origin ». *Nature* 579, n° 7798 (mars 2020): 270-73. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2012-7>.

L'épidémie de COVID-19 a commencé à Wuhan en Chine, où des cas de pneumonie d'origine inconnue sont survenus en fin d'année 2019. Sur le point de se résorber là-bas, l'épidémie s'est répandue sur le globe. Après avoir déclaré une « urgence de santé publique de portée internationale » (USPPI) le 30 janvier 2020, l'OMS l'a qualifié de « pandémie » le 11 mars, car le virus se propage dans un mode épidémique dans de nombreux pays, sur tous les continents. Sa propagation est actuellement la plus rapide en Europe, devenue l'« épice » de l'épidémie, et en Amérique du Nord. A ce jour, le virus a été détecté chez 720 000 personnes et est associé au décès de plus de 34 000 personnes³. En fin de document, des graphiques illustrent l'évolution du nombre de cas et de décès en France et dans d'autres pays européens.

Cette note, la première d'une série dédiée à l'épidémie de COVID-19, propose une description de l'épidémie et de son évolution. Elle est établie à partir des informations disponibles au 30 mars ; elle fera l'objet de compléments pour mettre à jour certains éléments.

Situation en France, le 30 mars⁴ :

- 40 174 cas confirmés
- 4 632 cas graves, admis en réanimation
- 2 606 décès au sein des structures hospitalières

Toutes les régions françaises sont touchées, avec une nette disparité néanmoins. Les régions qui comptabilisent le plus de cas sont, en tête, Île-de-France et Grand Est, ainsi que Provence-Alpes-Côte d'Azur, Auvergne-Rhône-Alpes, Hauts-de-France et Bourgogne-Franche-Comté, régions au sein desquelles des clusters (regroupements de cas) se sont développés dans les premières phases de l'épidémie, ou limitrophes de celles-ci⁵.

Début de l'épidémie en France :

La France a géré les premiers cas par des mesures d'isolement et de recherche active des cas contact, afin de briser les chaînes de transmission. Tous les scientifiques s'accordent sur l'efficacité de cette première phase, une des raisons pour lesquelles la France comptabilise moins de cas que l'Italie à ce jour ; le temps gagné a permis de mettre en branle une organisation exceptionnelle du système de santé. Tandis que plusieurs départements (Haut-Rhin, Bas-Rhin, départements d'Île de France) sont néanmoins devenus le siège d'une propagation épidémique, d'autres sont restés peu touchés. Dans ces derniers, la recherche des cas contact est restée une méthode pertinente pour limiter la diffusion du virus, avant que les mesures de confinement soient mises en place.

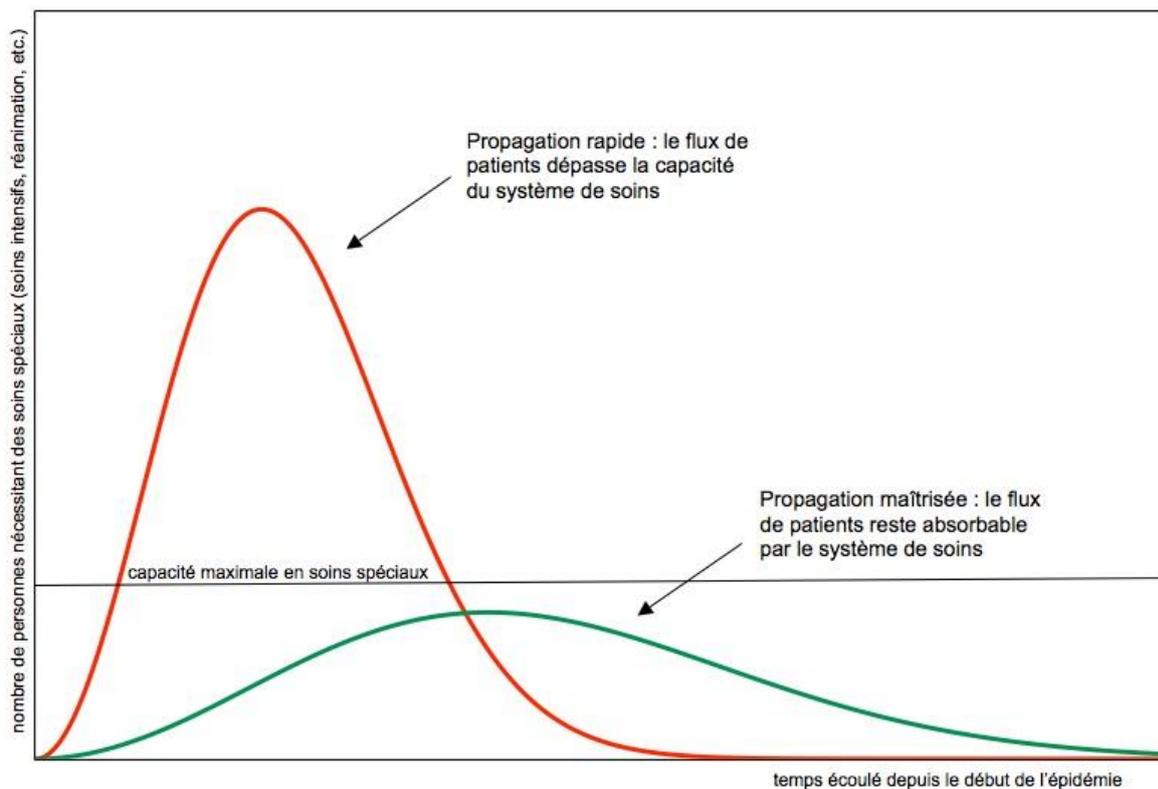
Nécessité de ralentir la progression du nombre de cas :

A partir du moment où l'épidémie s'est propagée, la priorité stratégique a été de ralentir sa propagation afin qu'elle ne provoque pas un flux de patients dans les services de réanimation excédant leur capacité de prise en charge. La rapidité de la propagation de l'épidémie importe car, à nombre de personnes infectées égal, un pic atteint rapidement provoque une surcharge du système de soins, ce que permet d'éviter une progression lente.

3 Les chiffres associés à la pandémie sont consultables sur plusieurs sites internet, dont celui de l'Université John Hopkins, disposant d'une carte interactive : <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>.

4 Santé publique France. <https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/articles/infection-au-nouveau-coronavirus-sars-cov-2-covid-19-france-et-monde>

5 Santé publique France. <https://geodes.santepubliquefrance.fr/#c=news>.



Une saturation du système hospitalier conduirait à devoir établir des priorités individuelles entre les patients, selon la gravité de leur état et leurs chances de guérison, comme c'est actuellement le cas en Italie du Nord.

Les pouvoirs publics disposent de deux grands leviers d'action pour protéger la population d'une telle épidémie :

- l'organisation du système de soins : la libération en urgence de lits, la commande en masse et la réquisition de matériels (éléments de protection des personnels soignants, respirateurs artificiels, etc.) ;
- les mesures visant à limiter la propagation de la maladie en agissant sur le comportement et les habitudes des citoyens (recommandation de mesures barrières, d'isolement, de télétravail) ou en imposant des restrictions à la vie sociale (fermeture des écoles, interdiction des rassemblements, confinement).

Cependant, le pilotage de la réponse sanitaire est très difficile en raison du délai entre le moment où toutes ces mesures sont appliquées et celui où leur efficacité peut être mesurée. Ce délai inclut le délai d'incubation de la maladie et le délai entre l'apparition des éventuels symptômes et leur aggravation, justifiant l'hospitalisation et le dépistage du patient ; il est de 10 à 20 jours.

Enjeu de l'organisation du système hospitalier :

Face à l'afflux qui se dessine dans certaines régions, et qui est déjà bien réel dans d'autres, il était indispensable de préparer et de renforcer l'hôpital. C'est le sens des mesures prises :

- déprogrammation des interventions non urgentes ;
- rappel des personnels et mobilisation de la réserve sanitaire ;

- mise en place de moyens de transfert de patients des hôpitaux ne pouvant plus accueillir de nouveaux patients aux hôpitaux des zones moins touchées (armée, TGV médicalisés)
- commande en masse de moyens de protection ;
- commande de respirateurs artificiels.

Les contraintes sont fortes, sur le personnel, car il existe une transmission du virus patient – soignant et sur les structures elles-mêmes, car la prise en charge des patients nécessitant une réanimation respiratoire ne doit pas provoquer de perte de chances pour le flux « habituel » des patients accueillis dans les services de réanimation.

La France disposait d'environ 5000 lits de réanimation avec respirateur artificiel⁶ et cette capacité a été étendue par la réquisition des lits et l'appel au service de santé des armées dans les zones les plus en tension, jusqu'à atteindre 10 000 lits⁷. Sachant qu'un patient COVID-19 nécessite une ventilation artificielle pendant 11 jours en moyenne⁸, jusqu'à 2 à 3 semaines parfois⁹, une estimation de chercheurs français¹⁰ indiquait le 16 mars, que la plupart des services de réanimation devraient arriver à saturation entre fin mars et début avril, et ce, d'autant plus rapidement que la contagiosité du virus est grande¹¹. Cette estimation ne tenait cependant pas compte des lits libérés de façon exceptionnelle dans les hôpitaux et elle a été faite « à contagiosité fixe », c'est-à-dire que la diminution de la contagiosité permise par le confinement de la population n'y a pas été prise en compte.

Table 2: Estimated date of ICU capacity overrun in the 13 metropolitan French Regions, for R_0 1.5, 2.25, and 3. Simulations start on March 10, and end on April 14, 2020.

Region	R_0 1.5	R_0 2.25	R_0 3
Corse	2020-03-28	2020-03-21	2020-03-18
Grand-Est		2020-03-28	2020-03-22
Bourgogne-Franche-Comte		2020-04-01	2020-03-24
Bretagne		2020-04-06	2020-03-27
Hauts-de-France		2020-04-07	2020-03-28
Auvergne-Rhone-Alpes		2020-04-10	2020-03-30
Ile-de-France		2020-04-14	2020-04-01
PACA			2020-04-05
Normandie			2020-04-08
Pays de la Loire			2020-04-08
Nouvelle-Aquitaine			2020-04-09
Occitanie			2020-04-09
Centre-Val de Loire			2020-04-12

ICU : Intensive Care Unit = unité de soins intensifs ou service de réanimation ; R_0 indique le degré de contagiosité, qui s'accroît avec la valeur de R_0 . Pré-publication de Massonnaud Clément, Roux Jonathan et Crépey Pascal, « COVID-19: Forecasting short term hospital needs in France ». 16 mars 2020.

6 Indication du Ministre des solidarités et de la santé Olivier Véran. <https://www.lesechos.fr/politique-societe/societe/coronavirus-la-france-dispose-de-5000-lits-de-reanimation-dans-les-hopitaux-1184328>

7 Indication donnée par le Ministre des solidarités et de la santé, Olivier Véran, lors de la conférence de presse du 28 mars 2020.

8 Conférence du Pr. Philippe Sansonetti « Covid-19 ou la chronique d'une émergence annoncée », le 16 mars 2020

9 Verity, Robert, Lucy C. Okell, Ilaria Dorigatti, Peter Winskill, Charles Whittaker, Natsuko Imai, Gina Cuomo-Dannenburg, et al. « Estimates of the Severity of COVID-19 Disease ». *MedRxiv*, 13 mars 2020.

10 <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033357>

11 <https://www.ea-reperes.com/wp-content/uploads/2020/03/PredictedFrenchHospitNeeds-EHESP-20200316.pdf>.

11 Cette contagiosité est décrite par un paramètre, dit R_0 , qui correspond le nombre moyen de nouvelles infections dues à un individu malade : plus la maladie est contagieuse, plus R_0 est élevé.

Les transferts de patients ont commencé depuis la Corse et la région Grand Est, les deux régions dont il était prédit qu'elles devaient arriver à saturation les premières. Le département de la Seine-Saint-Denis, en Île-de-France, ayant également atteint le maximum de ses capacités, des transferts de patients ont aussi eu lieu au sein de la région.

Les respirateurs artificiels manquent, alors qu'ils sont le seul moyen de prendre en charge les formes les plus graves de la maladie. Des commandes massives ont été passées auprès des industriels ; en parallèle, on observe des initiatives de production de respirateurs en impression 3D, ou des initiatives à bas coût à partir d'objets de la vie courante, comme des masques de plongée¹². D'autres initiatives citoyennes émergent, notamment pour la production de masques de protection alternatifs.

La propagation de la maladie :

Comme pour de nombreuses infections respiratoires, le virus se transmet par voie aérienne. Il a été supposé dans les premiers temps que la transmission s'effectuait majoritairement par gouttelettes, c'est-à-dire qu'une personne est susceptible d'être contaminée lorsqu'elle se trouve à proximité immédiate (environ un mètre) d'un malade toussant, éternuant, se mouchant ou postillonnant. Depuis, il a été montré que le virus est stable sous la forme d'aérosol (particules d'eau en suspension dans l'air)¹³ jusqu'à trois heures, ce qui rend possible une contamination à plus grande distance.

La part des cas asymptomatiques ou peu symptomatiques est grande – au moins 80 à 85 % des personnes infectées – mais elle est difficile à estimer en l'absence de dépistage généralisé¹⁴. Ceci ne facilite pas la détection des cas secondaires, alors même qu'ils participent à la propagation du virus¹⁵. En effet, la période de contagiosité n'est pas clairement établie à ce jour, notamment pour les personnes asymptomatiques et peu symptomatiques, mais certaines indications suggèrent qu'une personne infectée est contagieuse un jour au moins – et peut-être jusqu'à 3 jours – avant l'apparition des premiers symptômes, quand ils apparaissent¹⁶. Cette caractéristique de la maladie COVID-19, ainsi que le fait qu'une grande partie des personnes infectées ne présente qu'une forme mineure, participe de sa plus grande contagiosité par rapport au SARS ou au MERS. Les scientifiques chinois ont par ailleurs montré que la contagiosité de la maladie n'était pas suffisamment abaissée par les mesures d'endiguement (recherche des cas contact, mesures barrière, etc.)¹⁷.

12 <https://www.industrie-techno.com/article/covid-19-comment-la-france-essaie-d-eviter-la-penurie-de-respirateurs-artificiels.59641>

13 Doremalen, Neeltje van, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook, Amandine Gamble, Brandi N. Williamson, Azaibi Tamin, et al. « Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1 ». *The New England Journal of Medicine*, 17 mars 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2004973>.

14 En France, le non-dépistage des personnes potentiellement infectées car ayant été en contact avec des personnes malades a, dans un premier temps, été justifié par la non contagiosité des cas asymptomatiques – ce que l'on sait faux aujourd'hui – et, dans un second temps, par l'impossibilité logistique de procéder à autant de tests de dépistage.

15 Jusqu'à récemment, les autorités sanitaires affirmaient le contraire, pour justifier la non-nécessité de dépister les sujets contacts non symptomatiques.

16 Li, Meili, Pian Chen, Qianqian Yuan, Baojun Song, et Junling Ma. « Transmission Characteristics of the COVID-19 Outbreak in China: A Study Driven by Data ». *MedRxiv*, 1 mars 2020. <https://doi.org/10.1101/2020.02.26.20028431> ; Conférence du Pr. Philippe Sansonetti « Covid-19 ou la chronique d'une émergence annoncée », le 16 mars 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=JKY1i7IpK3Y> ; Li, Ruiyun, Sen Pei, Bin Chen, Yimeng Song, Tao Zhang, Wan Yang, et Jeffrey Shaman. « Substantial Undocumented Infection Facilitates the Rapid Dissemination of Novel Coronavirus (SARS-CoV2) ». *Science*, 16 mars 2020. <https://doi.org/10.1126/science.abb3221> ; Anderson, Roy M., Hans Heesterbeek, Don Klinkenberg, et T. Déirdre Hollingsworth. « How Will Country-Based Mitigation Measures Influence the Course of the COVID-19 Epidemic? » *The Lancet* (9 mars 2020). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30567-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30567-5).

17 En effet, le taux de reproduction de la maladie R0, estimé entre 2 et 3, était abaissé à 1,54 par ces mesures. Tant que ce taux est supérieur à 1, l'épidémie continue à se propager. Li, Meili, Pian Chen, Qianqian Yuan, Baojun Song, et Junling Ma. « Transmission Characteristics of the COVID-19 Outbreak in China: A Study Driven by Data ». *MedRxiv*, 1 mars 2020, 2020.02.26.20028431. <https://doi.org/10.1101/2020.02.26.20028431>.

Dans un premier temps, par analogie avec la grippe, il a été proposé que les enfants participaient à la propagation du COVID-19, car très contagieux et peu symptomatiques. Depuis, les analyses de l'épidémie en Corée du Sud ont suggéré que les jeunes adultes auraient un rôle prépondérant dans la propagation du virus¹⁸.

Mesures pour limiter la propagation de la maladie :

De façon générale, les mesures ont été prises sur la base d'avis de scientifiques, mais leur pilotage est rendu difficile par le fait que leur efficacité n'est mesurable qu'une quinzaine de jours après leur adoption. Ces mesures sont susceptibles d'être ajustées en fonction de l'évolution de l'épidémie, des nouvelles connaissances sur les moyens de propagation de la maladie et de la façon dont elles sont mises en œuvre par la population.

Maintenant que des foyers épidémiques se sont mis en place, il est devenu impossible de retracer l'histoire de contamination de tous les cas ; ralentir la propagation de l'épidémie est devenu crucial pour éviter une saturation du système hospitalier ou en limiter l'importance.

Les mesures adoptées en France dès février consistaient d'abord à sensibiliser largement sur les gestes barrière (lavage des mains pendant 30 secondes, tousser dans sa manche, rester chez soi si l'on est malade, etc.). Ceux-ci sont réellement efficaces : par exemple, la bonne observance des gestes barrière mis en place pour lutter contre l'épidémie de grippe A en 2009 a empêché la circulation du rotavirus le même hiver.

Les scientifiques avaient cependant des opinions divergentes sur la capacité des mesures à freiner suffisamment l'épidémie. La nécessité de mettre en place des règles plus strictes, allant jusqu'au confinement, est devenue prégnante lorsque l'OMS a réévalué l'épidémie en pandémie, le 12 mars. Mais l'opportunité de cette mesure a fait débat également.

Les autorités ont annoncé des mesures de plus en plus contraignantes :

- interdiction des rassemblements de plus de 1000 personnes, le 8 mars ;
- suspension de toute visite de personnes extérieures dans les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (Ehpad) et les unités de soins de longue durée (USLD), le 10 mars ;
- fermeture des écoles, collèges, lycées et universités et interdiction des rassemblements de plus de 100 personnes, le 12 mars ;
- fermeture de tous les lieux non essentiels susceptibles de rassembler un grand nombre de personnes dans un espace restreint (restaurants, cafés, etc.) le 14 mars ;
- maintien à domicile de toute la population et nécessité de présenter une attestation de dérogation pour en justifier toute sortie, le 16 mars ;
- fermeture des marchés alimentaires, le 23 mars.

L'Italie et l'Espagne, d'autres pays européens durement touchés par la crise, ont mis en place un confinement, à l'image du confinement décidé par les autorités chinoises pour la province du Hubei. Les Pays-Bas et le Royaume-Uni, d'abord opposés à une telle mesure, l'ont

¹⁸ Conférence du Pr. Didier Raoult « Coronavirus : diagnostiquons et traitons ! Premiers résultats pour la chloroquine » le 16 mars 2020. <https://www.youtube.com/watch?v=n4J8kydOvbc> ; Anderson, Roy M., Hans Heesterbeek, Don Klinkenberg, et T. Déirdre Hollingsworth. « How Will Country-Based Mitigation Measures Influence the Course of the COVID-19 Epidemic? » *The Lancet* (9 mars 2020). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30567-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30567-5).

finalement décidée. Cette stratégie se met en place dans certains Etats des Etats-Unis, comme la Californie, tandis que certains pays, notamment de l'Amérique latine, ne les envisagent pas.

Projections et interprétation :

Là encore, le long délai entre l'apparition des symptômes et, éventuellement, le décès d'un patient, complique l'interprétation des données de cas détectés et de mortalité.

Les scientifiques estiment que le taux de létalité de la maladie se situe entre 0,5 % et 4 %. Ce taux rapporte les décès constatés chez des personnes infectées par le virus au nombre de cas confirmés. Il varie d'un pays à l'autre selon plusieurs paramètres, dont le plus variable est l'exhaustivité du dépistage (plus les cas d'infections sont dépistés, plus le taux de létalité est faible, mathématiquement) ; interviennent aussi les modalités de comptabilisation des décès : attribution ou pas du décès au SARS-CoV2 lorsqu'il y a une comorbidité ; décompte dans les seuls établissements de soins ou dans un périmètre plus étendu. De nombreux scientifiques alertent sur l'impossibilité de comparer les pays sur la base du nombre de cas confirmés par diagnostic. L'estimation la plus fiable proviendra de la comparaison de la mortalité totale pour la période de l'épidémie (de février à juin) à la mortalité moyenne observée pour cette période, ces dernières années.

Les modélisations scientifiques se fondant sur les modes de propagation des virus respiratoires estiment que 15 à 30 % de la population devraient être infectés par le SARS-CoV-2. Sans mesure barrière ni mesure de confinement, il a été estimé que 60 % de la population seraient infectés avant que l'immunité de groupe endigue l'épidémie ; ceci conduirait à des prévisions de mortalité très sombres, d'autant plus que la saturation du système hospitalier conduirait à une augmentation du taux de létalité de la maladie, faute de pouvoir prendre en charge les patients. Les mesures prises en France ont permis de limiter ce « taux d'attaque » dans la population, de façon temporaire. Cependant, on manque de références solides pour apprécier les conséquences des mesures barrières et des mesures de confinement sur la mortalité effective associée à l'épidémie en France.

La possibilité d'un parallèle entre la situation en Italie et en France est sujette à débat. Le système de santé italien n'est pas si différent du nôtre, mais il y aurait 2 fois moins de lits d'hôpitaux par habitant qu'en France. De plus, la démographie est différente et la part des personnes âgées dans la population est légèrement plus importante, ce qui pourrait expliquer en partie le haut taux de décès qui est observé dans le pays.

La France connaît actuellement une augmentation exponentielle du nombre de cas, ce qui est logique dans une situation épidémique (voir les graphes en fin de document). Les scientifiques estimaient d'abord que la France suivait le chemin emprunté par l'Italie avec 8 à 10 jours de retard, et que l'évolution y serait donc similaire, du moins dans les 15 jours suivant le début du confinement. Il semble que ce retard sur l'Italie se soit légèrement accentué : il serait plutôt de 10 à 11 jours, et l'augmentation du nombre de cas et de décès en France semble moins rapide. Un doublement du nombre de décès a néanmoins lieu tous les 4 jours et n'inclut pas encore les décès survenus hors des structures hospitalières.

Etant donné le délai d'incubation de 5 à 6 jours en moyenne, et le délai d'environ 10 jours pendant lequel les symptômes restent modestes, avant de s'aggraver éventuellement, il est raisonnable de penser que le ralentissement du nombre de nouveaux cas suite aux mesures de confinement décidées samedi 14 et lundi 16 mars ne sera visible que début avril. Dans la province de Hubei, le confinement a été décidé le 14 février et a résulté en une baisse du nombre de cas déclarés, jusqu'à moins de 100 cas par jour et moins à partir du 1^{er} mars. En Italie, le confinement de tout le pays a été décidé le 10 mars, ainsi, le pic de l'épidémie est attendu aux

alentours du 25 mars. Les prochains jours devront confirmer l'hypothèse que l'Italie pourrait être en voie de sortir de la dynamique épidémique exponentielle, du moins en ce qui concerne le nombre de cas d'infections – les décès survenant avec un délai supplémentaire.

Si l'augmentation des cas en France connaît à ce stade une dynamique similaire à celle d'autres pays européens, comme l'Espagne et l'Allemagne, on observe une nette différence entre le nombre de décès en France et en Allemagne. Les scientifiques s'accordent sur la difficulté à comparer le nombre de cas déclarés entre les pays, car la politique de dépistage et la méthodologie statistique varient d'un pays à l'autre. En France, les malades peu symptomatiques sont invités à rester à leur domicile et ne sont donc pas dépistés. Pour les scientifiques, estimer le nombre de cas réels en l'extrapolant à partir du nombre de décès et d'un taux de létalité vraisemblable, est plus pertinent, même si les critères pour comptabiliser les décès varient également d'un pays à l'autre.

Autres questions :

Tandis que la présente note se concentre sur des aspects descriptifs de l'épidémie, trois autres notes la compléteront. Une deuxième note détaillera les pistes de traitement étudiés à l'heure actuelle dans des essais cliniques de grande envergure. Elle évoquera également la question des vaccins, qui permettraient d'immuniser la population, évitant ainsi nombre d'infections et donc de décès ; cependant, mais aucun vaccin ne sera disponible avant 12 à 18 mois. La note présentera également les techniques de dépistage.

Une troisième note évoquera les technologies de traitement de l'information envisagées ou déjà utilisées pour combattre l'épidémie. Dans les pays asiatiques, des outils technologiques sont utilisés pour suivre les cas suspects et les malades, de façon à protéger les citoyens de contacts risqués. Diverses technologies, de la simple application smartphone à la reconnaissance faciale, sont utilisées à cet effet. En Israël, un suivi des cas par géolocalisation est pratiqué¹⁹. D'autres outils proposent, sur la base de données médicales, une aide au diagnostic ou au traitement, ainsi que des outils prédictifs de l'évolution des patients. Ces diverses méthodes ne sont en l'état pas utilisables en France, et seules sont utilisées des applications pour aider à l'auto-surveillance des symptômes, permettant aux personnes malades de rester chez elles et de contacter leur médecin quand l'évolution de leurs symptômes le nécessite.

Une quatrième note sera dédiée aux stratégies de sortie de confinement. Les scientifiques ne s'accordent pas sur la durée de l'épidémie : de 1 à 3 mois pour certains, jusqu'à 6 ou 8 mois pour d'autres, en fonction de l'appréciation qu'ils ont de l'efficacité des mesures d'endiguement. D'autres avancent que sans éradication globale, peu probable en l'absence de vaccin, l'épidémie ne s'éteindra pas et sera toujours présente à l'hiver prochain. Le virus étant plus contagieux que celui de la grippe, rien n'indique que les changements de mode de vie saisonniers soient suffisamment favorables à une diminution de la propagation de la maladie pour qu'elle s'éteigne²⁰. A ce jour, il est difficile de dire si le virus persistera dans le temps et reviendra de manière saisonnière, à l'image du virus de la grippe, avec des souches virales différentes, d'une année sur l'autre, ou si le virus s'éteindra comme le SARS-CoV-1.

19 « Coronavirus : Israël approuve des méthodes de surveillance électronique de masse ». *Le Monde.fr*, 17 mars 2020. https://www.lemonde.fr/international/article/2020/03/17/israel-approuve-des-methodes-de-surveillance-electronique-de-masse-contre-le-coronavirus_6033390_3210.html

20 Anderson, Roy M., Hans Heesterbeek, Don Klinkenberg, et T. Déirdre Hollingsworth. « How Will Country-Based Mitigation Measures Influence the Course of the COVID-19 Epidemic? » *The Lancet* (9 mars 2020). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30567-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30567-5).

Tous ces éléments incitent à la prudence et à la prolongation du confinement. Quand et dans quelles conditions une sortie pourra-t-elle être décidée pour que l'épidémie ne reprenne pas ? Il a été avancé qu'un dépistage massif irait dans ce sens ; la stratégie est d'ailleurs recommandée par l'OMS²¹. La Corée du Sud pratique un dépistage à grande échelle du virus, avec des zones de prélèvements sous la forme de *drive*²², afin que les personnes connaissent leur statut et agissent en conséquence. Il faut toutefois noter que le test de dépistage par prélèvement nasal ou via les expectorations est entaché d'un taux de faux négatifs très élevé (28 à 37 %) par rapport au prélèvement de fluide de lavage bronchoalvéolaire (7 %)²³. De plus, un dépistage réellement massif nécessite une logistique adaptée et de nombreux États font face à une pénurie de réactifs nécessaires aux tests.

Plusieurs scientifiques ont demandé une campagne de dépistage, qui, puisqu'elle ne pourra pas être exhaustive, pourrait être aléatoire pour mieux caractériser l'épidémie et mieux comprendre la diffusion du virus dans la population. Il est nécessaire de mieux connaître le taux d'attaque réel dans la population par la connaissance du statut sérologique de la population, pour connaître le taux de personnes immunisées et adapter les mesures visant à protéger les personnes non immunisées. Un dépistage systématique des dons de sang prélevés par l'Établissement français du sang, dans le cadre des campagnes de don, permettrait d'établir une estimation rétrospective de la part de la population qui a été exposée au virus, tout en tenant compte des biais statistiques associés à la population des donneurs de sang. Ces recherches sont nécessaires pour mieux préparer la suite.

Cette note a été présentée en réunion de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques le 27 mars 2020, par son premier vice-président, le député Cédric Villani, et a été mise à jour le 30 mars 2020 et validée pour publication.

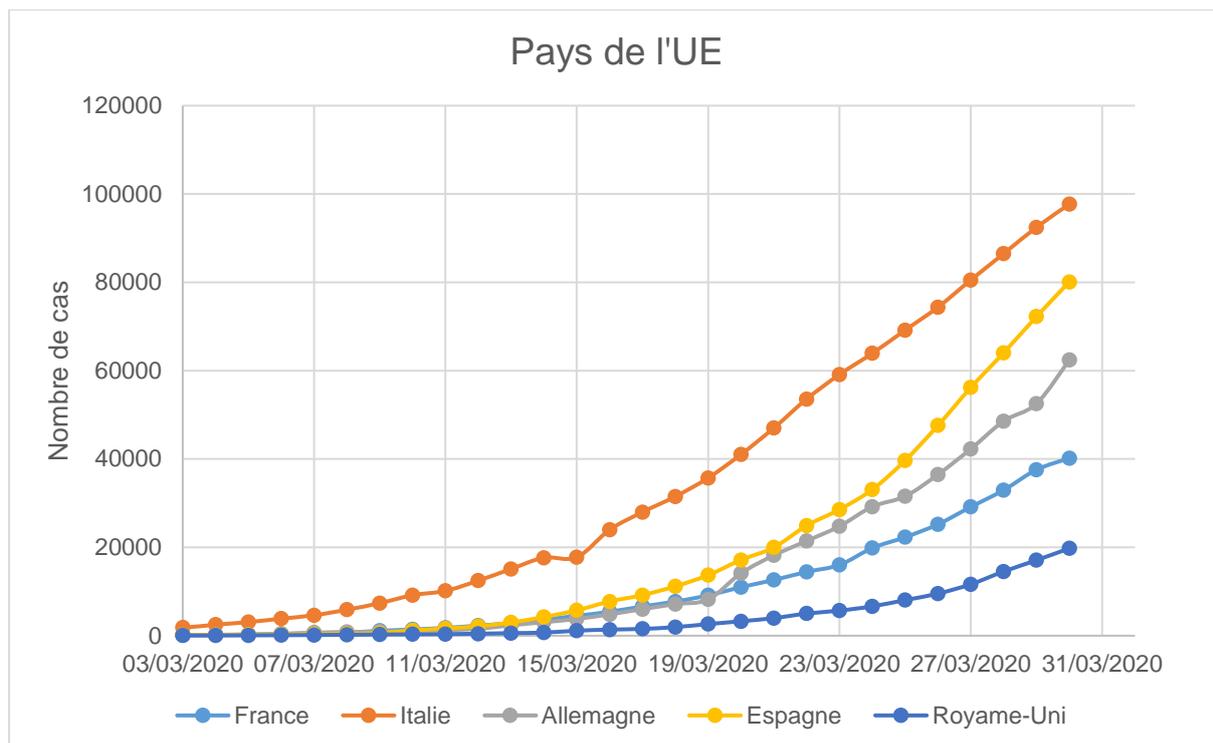
Scientifiques consultés

- Pr. Éric Caumes, Maladies infectieuses et tropicales, Hôpital Pitié-Salpêtrière
- Pr. Bruno Lina, directeur du Laboratoire associé au Centre national de référence virus des infections respiratoires, Hospices civils de Lyon
- Dr. François Bourdillon, ancien directeur général de Santé publique France
- Pr. François Bricaire, infectiologue, Académie de médecine
- Pr. Odile Launay, infectiologue, directrice du Centre d'investigation clinique spécialisé en vaccinologie
- Pr. Pascal Crépey, épidémiologiste à l'École des hautes études en santé publique

21 « Coronavirus: Three Things All Governments and Their Science Advisers Must Do Now ». *Nature* 579, n° 7799 (17 mars 2020): 319-20. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00772-4>.

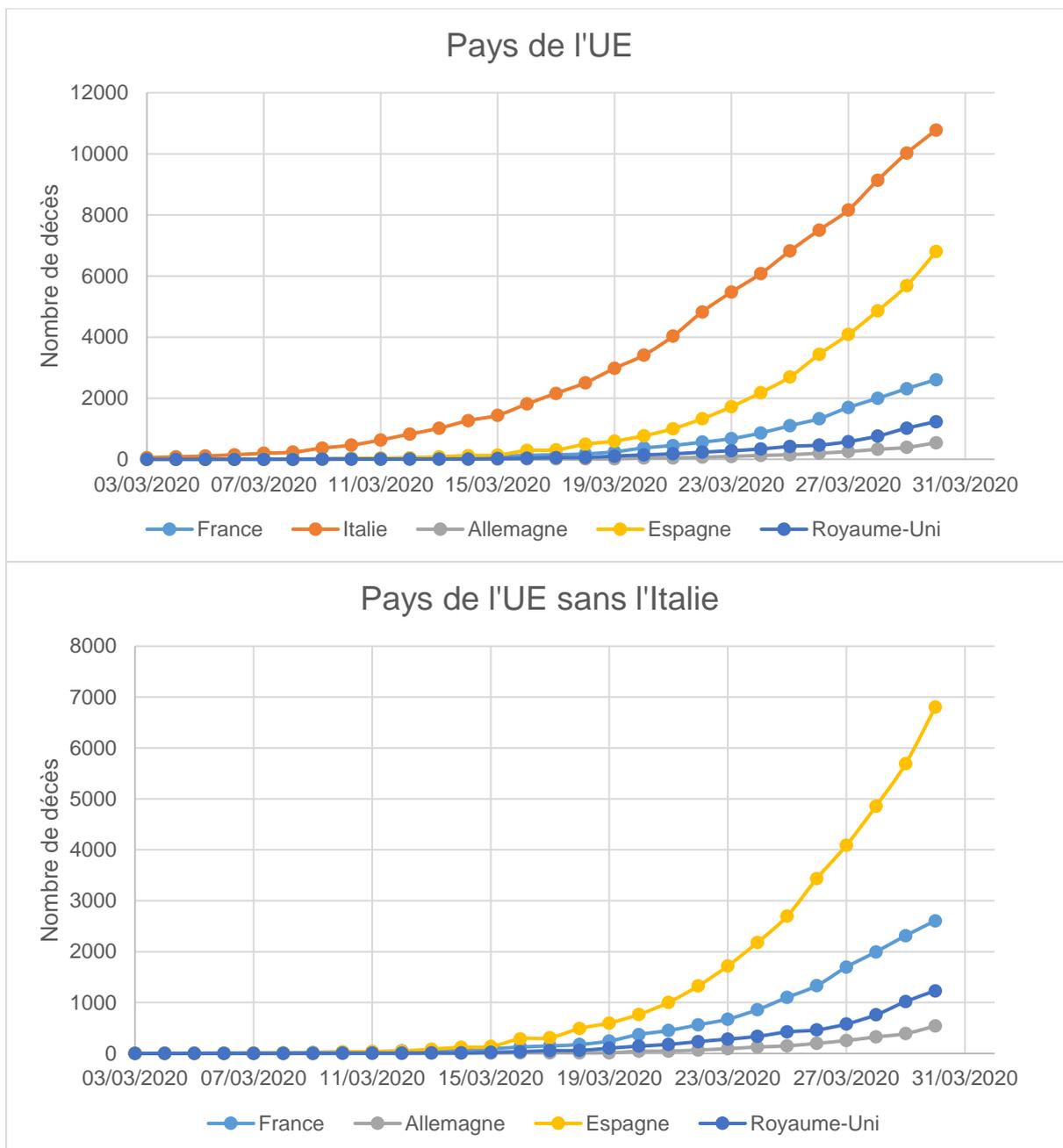
22 Des points de collecte de prélèvements ont été mis en place de façon à ce que les personnes puissent rester au volant de leur voiture pendant toute la durée du prélèvement, l'objectif étant que les personnes venant effectuer un prélèvement restent isolées les unes des autres et que le contact avec le personnel médical soit réduit au strict minimum.

23 Wang, Wenling, Yanli Xu, Ruqin Gao, Roujian Lu, Kai Han, Guizhen Wu, et Wenjie Tan. « Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens ». *JAMA*, 11 mars 2020. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3786>.



Evolution du nombre de cas de COVID-19 dans le temps, par pays.

L'Italie (orange foncé) a connu une augmentation plus rapide du nombre de cas sur son territoire que les autres pays européens. La France, l'Allemagne et l'Espagne ont connu la même dynamique d'augmentation de cas jusqu'au 14 mars. Depuis le 16, l'Espagne voit son nombre de cas augmenter avec une augmentation presque similaire à celle qu'a connue l'Italie, avec un décalage de 5 jours. Les comparaisons sont rendues difficiles étant donné les différences de dépistage.



Evolution du nombre de décès de COVID-19 dans le temps, par pays.

Tandis que le nombre de décès évolue de la même façon que le nombre de cas en Italie, on observe des évolutions très différentes entre la France, l'Allemagne et l'Espagne. Les scientifiques s'accordent sur le fait que le nombre de décès est un meilleur critère pour évaluer la progression de la maladie, car seule une partie des cas est diagnostiquée porteuse du virus ; cette proportion varie selon les pays.

En date du 16 mars, l'Italie présentait un ratio nombre de décès / nombre de cas confirmés de 7,4 %, l'Espagne, de 3,7 %, la France de 2,3 % et l'Allemagne, de 0,2 %. Le 27 mars, ces taux se montaient à 9,8 %, 7,4 %, 5,8 % et 0,5 %.

L'Italie est retirée du deuxième graphique pour une raison de clarté visuelle