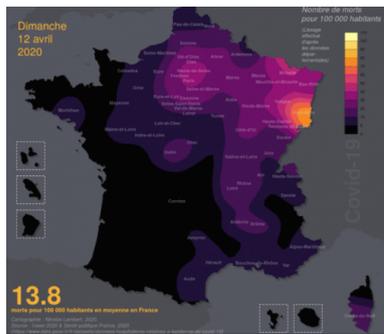


Régions épargnées: pourquoi le virus y circule peu

PAR LISE BARNÉOUD

ARTICLE PUBLIÉ LE DIMANCHE 3 MAI 2020



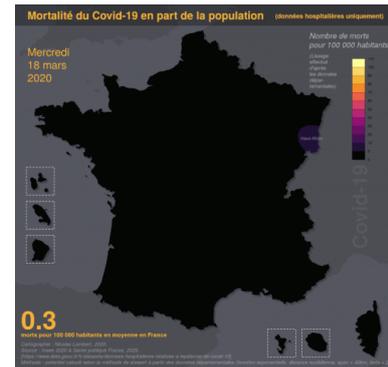
© Nicolas Lambert / CC-BY-SA-4.0 / <https://analytics.huma-num.fr/Nicolas.Lambert/covid19>

Alors que les autorités dévoilent jeudi soir une première liste des départements « rouges » (pas prêts pour le déconfinement), Mediapart explore les pistes scientifiques susceptibles d'expliquer pourquoi certaines régions semblent ménagées par le coronavirus.

« Je me suis installé sur la ligne Maginot : pendant deux semaines je suis allé au boulot en me préparant à la guerre mais finalement la guerre m'a contourné, et j'ai joué à la belote en ligne pour passer le temps. » Philippe Comte est médecin de campagne à Alex, une petite commune de 2 500 habitants dans la Drôme. Comme lui, de plus en plus de médecins, infirmiers, anesthésistes, réanimateurs... témoignent de leur « drôle de guerre ». « On est comme Brice de Nice, le mec qui attend la vague qui ne vient pas », ironise Yvon Le Flohic, médecin à Ploufragan, près de Saint-Brieuc, en Bretagne.

Le D^r Céline Berthié, basée à Cussac-Fort-Médoc, au nord de Bordeaux, précise qu'elle voit « quatre ou cinq suspicions de Covid-19 par semaine », quand elle s'attendait « à voir déferler une vague bien pire que la grippe, avec plusieurs dizaines de cas par jour ». Dans sa commune, comme dans de nombreux autres lieux, les centres de consultation ambulatoire montés à la hâte en début d'épidémie ne reçoivent quasiment personne. Certains ont déjà fermé, comme à Grenoble. D'autres n'ont même

jamais servi. « Nous n'avons pas eu besoin de nous battre ici », résume Céline Gondoin, médecin responsable du secteur du Haut-Diois, dans la Drôme. De même, de nombreux hôpitaux, dont certains étages ont été vidés en prévision de l'épidémie, reçoivent bien moins de malades qu'attendu, comme à Grenoble, à Brest, à Bordeaux...



L'épidémie laisse des pans entiers du pays tranquille. La bête s'obstine sur quelques territoires et ne semble pas avoir l'intention d'en sortir. Dix départements concentrent la moitié des décès : Paris, Val-de-Marne, Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis, Haut-Rhin, Moselle, Val-d'Oise, Bas-Rhin, Rhône et Seine-et-Marne. À l'inverse, seize départements comptent moins de dix morts cumulés depuis le début de l'épidémie.

C'est le calme plat en Lozère, en Ariège, dans le Cantal, en Tarn-et-Garonne ou encore dans la Creuse. Et ce n'est pas qu'une simple histoire de bassins de population : ramené au nombre d'habitants, ces divergences persistent. L'Île-de-France et le Grand Est connaissent les plus forts taux de mortalité pour le Covid-19 (plus de 450 décès par million d'habitants) tandis que la Nouvelle-Aquitaine, l'Occitanie, ou encore la Bretagne s'en sortent bien mieux (moins de 60 décès par million d'habitants). Sur le territoire de Belfort, on recense pas moins de 1 042 décès par million d'habitants, soit cinq fois plus que la moyenne nationale.

Faut-il voir dans toutes ces régions préservées un effet positif du confinement ? L'hypothèse est tentante : en confinant tout le monde chez soi avant que le virus ne fasse irruption, on coupe court à sa

propagation. Pourtant, cette étrange diffusion en tache d'huile semble une constante, quelles que soient les mesures prises. On la retrouve en Espagne, où Madrid et la Catalogne concentrent 60 % des décès, en Italie, avec 70 % des décès recensés en Lombardie et dans l'Émilie-Romagne. Mais aussi en Suède et aux Pays-Bas, qui n'ont pourtant pas procédé à un confinement généralisé. La région Zuid-Nederland compte par exemple 530 morts du Covid-19 par million d'habitants, contre 220 pour la région West-Nederland, où se situe pourtant Amsterdam.

« *Ce qui est étonnant, c'est non seulement cette concentration de l'épidémie mais aussi le fait que cela ne bouge pas dans le temps* », remarque Olivier Bouba-Olga, professeur en aménagement de l'espace et urbanisme à l'Université de Poitiers, qui cartographie l'évolution de l'épidémie depuis ses débuts. Ce mode de propagation particulier avait déjà été remarqué en 2002-2003, lors de la précédente épidémie de coronavirus qui impliquait le Sras (nommé SARS-Cov-1 par les scientifiques). Ce virus, proche du coronavirus actuel (baptisé SARS-Cov-2), s'était également propagé en tache d'huile, se concentrant sur certaines villes en Chine, à Singapour, à Taïwan, à Hong Kong ou encore à Toronto.

Rétrospectivement, les **études** mettent en évidence deux moteurs principaux dans cette dynamique étonnante : le rôle fondateur des « *super-spreading events* », que l'on pourrait traduire par évènements super-contaminants, d'une part, et la transmission nosocomiale aux personnels soignants, d'autre part.

Les évènements super-contaminants jouent à nouveau un rôle-clé dans l'actuelle épidémie. On pense bien sûr au rassemblement évangélique de Mulhouse, où plus d'un millier de fidèles ont été infectés, dont une infirmière qui aurait ensuite elle-même contaminé 250 collègues soignants des hôpitaux universitaires de Strasbourg. En Italie, le match de foot FC Valence contre Atalanta, surnommé le « *match zéro* » par la presse, est considéré comme l'élément déclencheur de l'épidémie nationale : quelque 40 000 supporters y étaient réunis. Outre-Rhin, le « Wuhan allemand » serait cette fois un carnaval à Gangel, près de la

frontière hollandaise. Dans ces rassemblements très denses, où les personnes chantent, crient et s'animent les unes à côté des autres, la contamination *via* les sécrétions respiratoires est au maximum. C'est à partir de ces « accidents historiques » que s'auto-amplifie ensuite l'épidémie.

Ce phénomène d'auto-amplification aurait une explication biologique : de plus en plus de publications indiquent que, comme bon nombre d'autres pathogènes respiratoires, plus on est exposé à une forte dose infectieuse, **plus on développerait des symptômes graves** et plus on serait ensuite soi-même contaminant **pendant une plus longue période**. « *Cette donnée virologique classique expliquerait également pourquoi le taux de létalité peut passer du simple au double selon que l'on se situe en dehors ou à l'intérieur d'un cluster et pourquoi l'âge moyen des cas en réanimation diminue au fur et à mesure de la constitution d'un cluster* », spécule le docteur Yvon Le Flohic.

En effet, chez les personnes âgées ou fragiles, peu importe la dose, le virus parvient toujours à trouver sa route jusqu'aux cellules pour s'y répliquer. Mais chez les personnes plus jeunes, le système immunitaire parviendrait d'autant plus facilement à neutraliser les virus qu'ils sont en faible nombre. En outre, il n'est pas exclu qu'une exposition répétée au virus puisse, chez certains individus, entraîner un mécanisme immunitaire pernicieux connu sous le nom de facilitation de l'infection par les anticorps. Dans ce cas, les anticorps n'empêchent pas l'infection, au contraire : ils **facilitent** l'entrée du virus dans les cellules, amplifiant ainsi son effet morbide. Ce phénomène a été **observé in vitro** avec le virus du Sras. Il est également bien connu dans le cas d'une seconde infection par le virus de la dengue. Mais pour ce qui est du SARS-Cov-2, il ne s'agit pour l'heure que d'une **hypothèse**.

Cette notion de dose infectieuse pourrait également expliquer pourquoi la plupart des contaminations se produisent lors d'interactions sociales prolongées en milieu clos. Après avoir analysé quelque 7 324 cas positifs au SARS-Cov-2, situés en

dehors du foyer initial de la province de Hubei, des **chercheurs chinois** ont ainsi découvert que toutes les contaminations ont eu lieu en intérieur, essentiellement dans les appartements. Toutes, à l'exception d'une seule : une contamination suite à une discussion à l'air libre avec une personne qui revenait de Wuhan.

« *La transmission du SARS-Cov-2 est un phénomène intérieur* », concluent les auteurs, soulignant au passage que nos vies modernes se déroulent précisément à l'intérieur... Ce qui, au passage, pourrait représenter un effet pervers du confinement pour tous ceux qui habitent dans des logements exigus. « *Et une ironie douloureuse pour ceux qui sont invités à rester chez eux alors qu'ils sont davantage en extérieur, comme dans certaines villes africaines* », note Michael Neuman du Centre de réflexion sur l'action et les savoirs humanitaires (CRASH) de Médecins sans frontières.

Une autre **étude** menée à New York pointe également le rôle du métro, espace confiné s'il en est, comme effet disséminateur de l'épidémie à l'échelle d'une ville. Dans tous ces lieux clos, le processus serait le même : des gouttelettes chargées en particules virales en provenance de malades s'accumuleraient sur diverses surfaces (vêtements, murs, poignées, smartphones...). Des particules que d'autres récupèrent inévitablement et portent, *via* les mains, jusqu'aux muqueuses du visage (bouche, nez, yeux), la porte d'entrée du virus.

Mais ce n'est pas tout : plusieurs **publications** indiquent que des microgouttelettes pourraient rester en suspension dans l'air, entraînant une contagion par voie aérienne durant plusieurs heures. Ces microgouttelettes pourraient s'accumuler dans les espaces clos, par exemple dans les **toilettes** des hôpitaux, et même s'infiltrer dans les **systèmes d'aération**. « *Nous devons tenir compte du fait que toutes les expositions au coronavirus peuvent ne pas être identiques* », **plaident** Joshua Rabinowitz, directeur d'un laboratoire de chimie et de génomique à l'Université de Princeton, et Caroline Bartman, en

postdoctorat. Pour ces deux chercheurs, il faudrait « *davantage se concentrer sur la prévention des infections à forte dose* ».

Une fois l'étincelle produite, l'épidémie se déploierait donc essentiellement d'un lieu clos à un autre : appartements, métro, prisons, maisons de retraite ou encore... hôpitaux, le deuxième moteur de l'épidémie de SARS-Cov-1 identifié *a posteriori* par les épidémiologistes, après les *super-spreading events*. Selon l'**Organisation mondiale de la santé (OMS)**, les soignants ont en effet représenté 20 % de l'ensemble des cas de Sras recensés durant l'épidémie de 2002-2003. Or, il se pourrait que l'on soit dans la même situation avec le SARS-Cov-2.

Les virus de la grippe, eux, n'ont aucune préférence géographique

Rien que dans les hôpitaux parisiens de l'Assistance publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), **4 275 personnels soignants** ont présenté des tests positifs au Covid-19 à la mi-avril. Soit près du quart des tests positifs pratiqués dans ces hôpitaux. « *Et l'AP-HP représente moins de la moitié des hôpitaux de la région* », fait remarquer Yvon Le Flohic, pour qui le nombre de soignants contaminés en Île-de-France pourrait s'élever à plus de 8 000. Sans parler du personnel des autres établissements médico-sociaux, notamment des centres d'hébergement pour personnes âgées : au 20 avril, ces établissements comptaient 31 900 cas possibles ou confirmés de Covid-19 parmi leur personnel.

Les soignants sont clairement parmi les principales victimes de cette épidémie. Mais pourraient-ils également en être les principaux vecteurs ? En Italie, des médecins avaient pointé dès le mois de mars, dans une **tribune** publiée dans le *New England Medecine Journal*, le fait que l'hôpital puisse représenter un important vecteur de la maladie. Mais les arguments scientifiques manquent encore pour affirmer ou infirmer cette hypothèse. Après avoir épluché les données de tous les départements français pour tenter de trouver des facteurs explicatifs aux différents taux d'hospitalisation, de mortalité et de surmortalité liés au Covid-19, des chercheurs du laboratoire

EconomiX du CNRS ont remarqué que le nombre de services d'urgence exerce une influence négative. « *La structure et l'état du système de santé permet d'atténuer les effets de la maladie* », interprète Nadine Levratto, directrice de recherche et co-auteure de l'**étude**, pour qui les soignants sont trop minoritaires parmi la population pour que leur éventuel rôle de vecteur apparaisse de manière significative sur les chiffres de l'épidémie. En revanche, les auteurs ont repéré d'autres facteurs susceptibles d'influencer la diffusion particulière de l'épidémie. À commencer par une forte influence du voisinage.

Les départements qui présentent des taux d'hospitalisation, de mortalité et de surmortalité élevés ont logiquement tendance à se trouver à proximité de départements présentant des taux similaires. Néanmoins, certaines caractéristiques propres à chaque département les rendraient plus ou moins vulnérables. « *Un département voisin d'un territoire à forte prévalence de la maladie aura un risque d'autant plus grand d'être touché à son tour qu'il présente une forte densité démographique, des inégalités de revenus et une part importante d'ouvriers dans sa population, dont les possibilités de télétravail sont moindres* », résume Nadine Levratto.

Autre facteur mis en avant par certaines recherches : **la pollution de l'air** ou plus précisément le taux de particules en suspension. En France, en Italie ou en Espagne, les zones les plus touchées sont aussi celles dont le taux de particules fines dans l'air est le plus élevé. Simple conséquence des zones urbanisées ou véritable lien de causalité ? Plusieurs **études** pointent la capacité des virus à « s'accrocher » aux particules polluantes et ainsi, survivre plus longtemps dans l'air et circuler au gré des vents. Autre hypothèse : la pollution de l'air **aggraverait** les symptômes du Covid-19 en fragilisant en amont les muqueuses du nez, de la gorge et les alvéoles des poumons. « *Une augmentation d'à peine 1 µg/m³ des particules en suspension dites PM_{2,5} [2,5 microns de diamètre – ndlr] est associée à une augmentation de 15 % du taux de létalité du Covid-19* », affirment ainsi

des chercheurs de l'école Harvard T.H. Chan de la santé publique, à Boston, dans une **prépublication** en attente de validation.

Enfin, le climat pourrait également jouer un rôle : la chaleur et les UV affaiblissent les virus, d'où l'espoir que l'été freine la diffusion de ce coronavirus.

Espaces confinés, densité démographique, hôpitaux, métro, population ouvrière, pollution... On comprend mieux pourquoi ce coronavirus préfère les villes à la campagne. Mais une question demeure : pourquoi les virus de la grippe n'ont quant à eux aucune préférence géographique ? Pourquoi déferlent-ils aveuglément, de manière synchrone et homogène, sur l'ensemble du territoire lors des épidémies hivernales, alors qu'ils sont censés être deux fois moins contagieux que l'actuel SARS-Cov-2 ? Eux aussi connaissent une relation dose-effet susceptible de former des clusters. Ils peuvent également être aéroportés, s'aider des polluants atmosphériques. Tout cela a aussi été démontré pour les virus grippaux.

« *L'une des clés pourrait résider dans le rôle des personnes asymptomatiques, celles qui portent le virus mais ne présentent aucun symptôme*, envisage Antoine Flahault, épidémiologiste, directeur de l'Institut de santé globale de l'Université de Genève. *Dans le cas de la grippe, plus de la moitié des personnes infectées ne déclarent aucun symptôme mais sont tout de même contagieuses. Elles permettent une diffusion préalable et silencieuse du virus au sein de l'ensemble de la population, avant le démarrage visible de l'épidémie. C'est ce qui explique que tous les pays d'Europe de l'Ouest passent au rouge au même moment. Dans le cas du Covid-19, c'était le Boléro de Ravel : chaque pays faisait son entrée de manière successive.* » Pour ce spécialiste de la grippe, c'est un argument fort en faveur de l'hypothèse d'une absence d'ensemencement préalable par les asymptomatiques.

« *Dans de nombreuses études sur le Covid-19, les asymptomatiques étaient en fait pré-symptomatiques : des personnes qui ont déclenché quelques jours plus tard les symptômes. Or, lorsqu'on reste asymptomatique, on est possiblement contagieux quelques jours : étant en bonne santé, on n'a pas*

de raison particulière de prendre des précautions, on risque donc de contaminer beaucoup de monde. Les pré-symptomatiques vont être contagieux 24 heures ou 48 heures avant de développer des symptômes et le plus souvent, ils s'auto-confineront ensuite : le nombre de contacts sera alors plus limité. »

Dans une **étude** menée sur 661 personnes en lien avec le lycée de Crépy-en-Valois, dans l'Oise, le premier foyer français, 41 % des personnes ayant fréquenté l'établissement scolaire étaient infectées. Parmi elles, seules 17 % étaient réellement asymptomatiques. Toutefois, dans les autres études, la part des personnes asymptomatiques varie entre 20 et 50 %.

L'ensemble de ces hypothèses mérite donc encore d'être validée. Mais une chose est sûre : nous n'utilisons pas les bons modèles pour prédire l'évolution de cette épidémie. « *La majorité des modèles utilisés pour Covid-19 sont recyclés de la grippe, avec comme hypothèse centrale la panmixie, c'est-à-dire la transmission de manière aléatoire et homogène du virus dans la population. Ces modèles fonctionnent à l'intérieur des clusters, mais ils risquent d'être tout à fait inopérants pour le reste du territoire* », prévient Antoine Flahault.

Ils auraient donc tendance à surestimer l'impact de l'épidémie dans les pays où les zones de clusters ne regroupent qu'une petite partie de la population. Mais attention, avertit l'épidémiologiste : « *Il n'est pas impossible que l'on bascule vers un mode épidémique de type grippal dans quelques mois si on laisse nos cas symptomatiques diffuser dans la nature. Ils procéderaient alors à l'ensemencement général de la population et, lorsque le frein estival sera levé (si frein il y a), une épidémie massive pourrait se déclencher, comme cela s'est produit pour la deuxième vague de la pandémie grippale de 1968-1970.* » D'où l'importance de tester le plus de symptomatiques possibles, tracer leurs contacts et isoler quelques jours les porteurs de virus, souligne le chercheur. Faute de quoi, le virus des villes pourrait également devenir un virus des champs.

Boite noire

Lise Barnéoud est journaliste scientifique indépendante et collabore régulièrement à divers journaux (notamment Science et Vie et Le Monde). Elle est l'auteure du livre *Immunisés? Un nouveau regard sur les vaccins* (éditions Premier Parallèle). Il s'agit de son premier article pour Mediapart.

Directeur de la publication : Edwy Plenel

Direction éditoriale : Carine Fouteau et Stéphane Alliès

Le journal MEDIAPART est édité par la Société Editrice de Mediapart (SAS).

Durée de la société : quatre-vingt-dix-neuf ans à compter du 24 octobre 2007.

Capital social : 24 864,88€.

Immatriculée sous le numéro 500 631 932 RCS PARIS. Numéro de Commission paritaire des publications et agences de presse : 1214Y90071 et 1219Y90071.

Conseil d'administration : François Bonnet, Michel Broué, Laurent Mauduit, Edwy Plenel (Président), Sébastien Sassolas, Marie-Hélène Smiéjan, François Vitrani. Actionnaires directs et indirects : Godefroy Beauvallet, François Bonnet, Laurent Mauduit, Edwy Plenel, Marie-Hélène Smiéjan ; Laurent Chemla, F. Vitrani ; Société Ecofinance, Société Doxa, Société des Amis de Mediapart, Société des salariés de Mediapart.

Rédaction et administration : 8 passage Brulon 75012 Paris

Courriel : contact@mediapart.fr

Téléphone : + 33 (0) 1 44 68 99 08

Télécopie : + 33 (0) 1 44 68 01 90

Propriétaire, éditeur, imprimeur : la Société Editrice de Mediapart, Société par actions simplifiée au capital de 24 864,88€, immatriculée sous le numéro 500 631 932 RCS PARIS, dont le siège social est situé au 8 passage Brulon, 75012 Paris.

Abonnement : pour toute information, question ou conseil, le service abonné de Mediapart peut être contacté par courriel à l'adresse : serviceabonnement@mediapart.fr. ou par courrier à l'adresse : Service abonnés Mediapart, 4, rue Saint Hilaire 86000 Poitiers. Vous pouvez également adresser vos courriers à Société Editrice de Mediapart, 8 passage Brulon, 75012 Paris.