

# La durée de contact avec le Covid-19 déterminante

Huit contaminations sur dix résultent d'une exposition de plus d'une heure à une personne infectée

Quelle est notre probabilité d'être infecté par le virus SARS-CoV-2 après avoir été exposé à une personne contaminée? Pour la première fois, une étude répond de manière précise, grâce à l'analyse des données de sept millions de « contacts » (personnes exposées à un cas confirmé) notifiés au Royaume-Uni, entre avril 2021 et février 2022, par une application de *contact tracing* (« suivi de contacts »). Où il apparaît que la durée du contact avec une personne infectée est très importante dans le risque de contamination effective. Une évidence? Encore fallait-il le prouver, chiffres à l'appui.

Réalisée par une équipe renommée de l'université d'Oxford, cette étude a été publiée dans la revue *Nature* le 20 décembre. Luca Ferretti et ses collègues ont analysé les paquets de données que chaque application active, sur smartphone, envoyait automatiquement et anonymement à un serveur central: durée et proximité des contacts, infectiosité de la personne contaminée (temps écoulé depuis ses premiers symptômes). Étaient considérées comme « cas contacts » les personnes exposées à moins de deux mètres et durant un minimum de quinze minutes. Ensuite, à partir des données communes dans ces paquets, les chercheurs ont établi une correspondance entre les expositions et les infections réelles.

## « Travail très rigoureux »

Sans surprise, l'étude confirme que la probabilité d'être infecté augmente avec la durée du contact, la proximité avec la personne infectée et son infectiosité. Mais les auteurs vont plus loin: ils montrent que la durée de l'exposition est le facteur le plus déterminant. La probabilité de transmission a d'abord augmenté de façon linéaire avec cette durée (1,1 % par heure) puis a continué de croître sur plusieurs jours.

La plupart des expositions ont été de courte durée (médiane de quarante-deux minutes), mais les transmissions résultaient généralement d'expositions allant d'une heure à plusieurs jours (médiane de six heures). « Huit transmissions sur dix résultaient d'une exposition de plus d'une heure », résume Mahmoud Zureik.

**Au total, 40 % des personnes analysées ont attrapé le Covid-19 à la suite d'un contact familial (sur plusieurs jours)**

reik, professeur d'épidémiologie et de santé publique à l'université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines et directeur d'Epi-Phare.

Par ailleurs, 40 % des personnes analysées ont attrapé le Covid-19 à la suite d'un contact familial (sur plusieurs jours), alors qu'elles ne représentaient que 6 % des contacts enregistrés. A contrario, les contacts fugaces (moins de trente minutes) représentent la moitié des contacts déclarés, mais très peu de transmissions (environ 10 %). Entre ces deux extrêmes, 23 % des contaminations notifiées étaient en lien avec un contact prolongé avec une personne infectée, « typiquement dans un cadre professionnel », note Mahmoud Zureik. Et 25 % ont été reliées à un contact d'une seule journée avec un cas confirmé.

Les auteurs ont aussi calculé, par le biais de l'application, un score de risque pour chaque cas contact, de trente minutes en trente minutes. La probabilité d'une infection déclarée augmentait à mesure que le score de risque maximal (sur une fenêtre de trente minutes) augmentait, quelle que soit la saison ou la vague épidémique. Par ailleurs, l'analyse révèle l'importance du score de risque cumulé. Concrètement, cela veut dire qu'au sein d'un même foyer, porter un masque ou s'isoler peuvent



A la gare de Lyon, à Paris, le 9 août. DELPHINE GOLDSZTEJN/PHOTOPQR/LE PARISIEN/MAXPPP

être bénéfiques même un à deux jours après qu'un membre de la famille a été testé positif. Au final, « l'approche utilisée par l'application pour calculer un risque est corrélée avec le risque réel de transmission », estiment les auteurs.

« C'est un travail très rigoureux, rendu possible par la quantité exceptionnelle de données recueillies », estime Mircea Sofonea, maître de conférences en épidé-

miologie et en évolution des maladies infectieuses à l'université de Montpellier. Cela, souligne-t-il, grâce à une collaboration unique entre les laboratoires académiques en épidémiologie du Royaume-Uni et l'agence de sécurité sanitaire britannique.

Il faut dire, aussi, que les Britanniques ont largement adhéré à l'application de suivi de contacts développée par le système de santé publique britannique. Chaque jour, sur la période de l'étude, entre 13 millions et 18 millions d'applications ont été actives sur les smartphones britanniques.

« C'est un chiffre énorme, note Mahmoud Zureik. En France, malgré le gros travail de l'Assurance-maladie pour notifier les cas contacts et les contacter ensuite, l'application TousAntiCovid a beaucoup été téléchargée, mais peu utilisée pour le contact tracing », les utilisateurs s'étant montrés réticents à activer Bluetooth. « Cette étude livre des données chif-

frées précieuses pour comprendre la dynamique et les modalités de la transmission du Covid-19 en population générale », se réjouit cet épidémiologiste, qui salue aussi le caractère totalement anonyme des données analysées, « ce qui rassure sur les utilisations futures de telles applications ».

## Limites de l'étude

Pour autant, cette étude a ses limites. La principale « est l'absence de données sur le contexte d'une exposition: environnement, immunité, niveau de ventilation », soulignent les auteurs. Les risques rapportés sont des moyennes de ces facteurs inconnus. Or le fait d'être dans un lieu fermé non ventilé, par exemple, augmente le risque réel mais pas le score de risque calculé par l'application.

De plus, l'étude tend à sous-estimer les contaminations à la suite de contacts courts, « comme dans les transports en commun ou un restaurant », relève Mahmoud

Zureik. En effet, seules sont analysées les expositions pour lesquelles le risque dépasse le seuil de notification, ce qui exclut les transmissions résultant d'un grand nombre d'expositions à très faible risque. Enfin, les auteurs supposent que, si une personne devient positive, c'est à la suite d'un contact enregistré dans l'application, mais elle peut avoir été contaminée par un autre contact.

Malgré ces limites, « la recherche numérique des contacts a sa place dans la boîte à outils des interventions non pharmaceutiques pour les futures pandémies », souligne l'épidémiologiste Justus Benzler, de l'Institut Robert Koch à Berlin, dans un commentaire associé. De plus, l'estimation de la proximité devrait être améliorée à mesure que les smartphones utiliseront d'autres technologies radio. Ils pourraient aussi prendre en compte le fait d'être à l'intérieur ou à l'extérieur. ■

FLORENCE ROSIER

## Une circulation importante du virus

Le SARS-CoV-2 circule beaucoup et partout en France en cette période de fêtes. Entre le 11 et le 17 décembre, la part des suspicions de Covid-19 représentait moins de 5 % des actes de SOS-Médecins, contre 2,5 % cinq semaines plus tôt. Durant cette même semaine, « la circulation des virus respiratoires, SARS-CoV-2, VRS et rhinovirus, était toujours très active avec une progression de la détection des virus grippaux et du SARS-CoV-2 notamment dans les eaux usées », relève Santé publique France. Au 17 décembre, la couverture vaccinale contre le Covid-19 de la campagne d'automne pour les personnes âgées de 65 ans et plus était de 27,4 % seulement (20 % des 65-69 ans, 25,2 % des 70-74 ans, 32,6 % des 75-79 ans et 32,9 % des 80 ans et plus).

# Les émissions de gaz à effet de serre en recul de 4,6 % en France

Les grands contributeurs de cette baisse, enregistrée entre janvier et septembre, sont la production d'énergie, l'industrie et les bâtiments

Le Centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique (Citepa) a annoncé, mardi 26 décembre, que la France confirmait la baisse de ses émissions de gaz à effet de serre sur les neuf premiers mois de l'année, par rapport à 2022. L'organisme avait déjà signalé en octobre une baisse de 4,3 % sur le premier semestre, par rapport à la même période de l'année précédente. En incluant les trois mois suivants, l'organisme consolide ce bilan provisoire, qui apparaît même un peu plus favorable avec une baisse estimée de 4,6 %, par rapport à 2022. Celle-ci s'était déjà illustrée par une réduction de 2,7 % des émissions par rapport à 2021 – estimations qui n'incluent pas le puits de carbone forestier (l'absorption de dioxyde de carbone par la forêt) ou encore les émissions liées aux changements d'usage des sols.

Selon le baromètre du Citepa, les trois grands contributeurs de la baisse des émissions domestiques

sont l'industrie (-9,3 %), la production d'énergie (-9,4 %) et les bâtiments (-7,5 %). Le transport contribue plus modestement, avec une baisse de seulement 1,8 % par rapport à 2022. « Pour les bâtiments, la baisse des émissions du chauffage a été très forte fin 2022, avec les effets de la hausse des prix de l'énergie (bien que tempérée par le bouclier tarifaire) et des incitations à la sobriété énergétique, explique le Citepa. En 2023, ces effets se poursuivent, et ce alors que l'indice de rigueur hivernale montre un début d'année légèrement plus rigoureux que début 2022. » Les trois derniers mois de 2023 ayant finalement été exceptionnellement doux, ce bilan devrait largement se confirmer pour l'ensemble de l'année.

Le bilan provisoire de l'industrie conforte les chiffres de 2022: ce secteur avait alors déjà réduit son empreinte carbone de 6,4 % par rapport à 2021, selon les données du Haut Conseil pour le climat (HCC). Toutefois, ces fluctuations

n'indiquent pas uniquement les effets de changements structurels, mais aussi ceux de la conjoncture. Ainsi, la baisse de 9,4 % des émissions liées à la production énergétique succède à une hausse de 4,9 % des émissions de ce secteur en 2022 par rapport à 2021. En 2022, une part importante des centrales nucléaires ayant été à l'arrêt pour maintenance, et les capacités hydroélectriques ayant été fortement touchées par la sécheresse, les centrales à gaz avaient été très sollicitées.

## Forte hausse du transport aérien

De semblables fluctuations inter-annuelles peuvent être observées sur les transports. En 2022, ce secteur avait vu ses émissions croître de 2,3 % par rapport à 2021, selon le HCC. « Le transport routier avait connu une baisse de 15 % en 2020, puis un rebond de +12 % en 2021, et une poursuite du rebond de +2 % en 2022, détaille le Citepa. Le baromètre 2023 sur les neuf premiers mois 2023 montre une fin de ce re-

**La quantité de carbone épongee par les forêts françaises a chuté de 21%, selon les derniers chiffres, qui datent de 2021**

bond avec une baisse de 2,7 % entre les trois premiers trimestres 2022 et ceux de 2023. »

La poursuite d'une sortie de la crise liée au Covid-19 s'accompagne d'une forte hausse du transport aérien, avec un sursaut de 21 % des émissions dues aux vols intérieurs sur les neuf premiers mois de l'année. L'augmentation liée aux vols internationaux est plus forte encore, avec un bond de 27 % sur la même période. Mais, en 2022, selon le Haut Conseil pour le climat, les émissions des

automobiles ont représenté 68 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> (MtéqCO<sub>2</sub>), tandis que les vols intérieurs ont émis 5 MtéqCO<sub>2</sub>.

Le Citepa précise cependant que le bilan provisoire du secteur agricole n'est pas encore disponible pour l'année en cours, les méthodes de calcul d'inventaire étant plus longues et complexes pour ce domaine d'activité que pour les autres. L'inconnue est de taille, puisque l'agriculture est le deuxième secteur le plus émetteur en France. En 2022, selon le HCC, elle contribuait à hauteur de 19 % de l'empreinte carbone nationale, derrière les transports (32 %), mais devant l'industrie (18 %), les bâtiments (16 %), l'énergie (11 %) ou les déchets (4 %).

Ces dernières années, la contribution du secteur agricole a baissé d'environ 1 % à 2 % par an. Dans son dernier rapport, le HCC pointe le fait que cette tendance était plus le fait des difficultés économiques de la filière que d'adaptations structurelles.

De la même manière, le bilan du Citepa n'intègre pas la contribution de la forêt au budget carbone national de l'année en cours. Pour les planificateurs de l'effort de réduction des émissions, cette contribution – positive – des massifs forestiers à l'empreinte carbone de la France fait figure d'inquétude majeure. Les derniers chiffres disponibles et colligés par le HCC portent sur l'année 2021 et indiquent que, par rapport à 2020, la quantité de carbone épongee par les forêts françaises a chuté de 21 %, « en raison de la forte mortalité des arbres, due à la sécheresse, aux incendies et aux ravageurs, combinée à une plus faible croissance », analyse le HCC.

Le secrétariat général à la planification écologique projette une baisse de l'ordre de 5 % par an des gaz à effet de serre, pour atteindre l'objectif fixé à l'échelle de l'Union européenne: une réduction de 55 % des émissions en 2030, par rapport à 1990. ■

STÉPHANE FOUCAUT