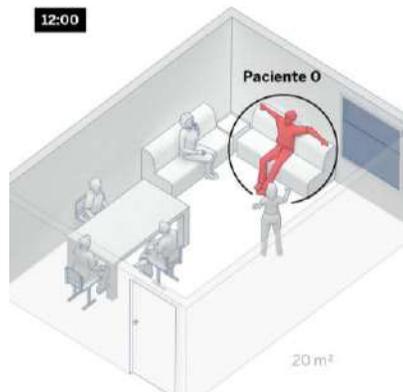


Un salon, un bar et une classe : c'est ainsi que le coronavirus se propage dans l'air

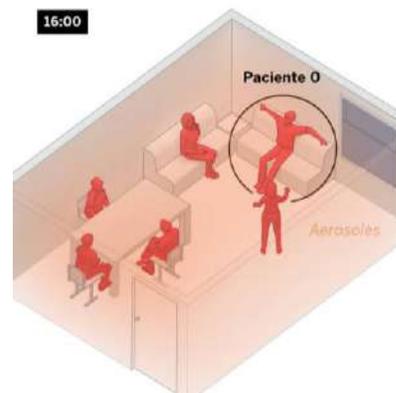
Les espaces intérieurs sont les plus dangereux, mais il est possible de minimiser les risques en mettant en jeu toutes les mesures disponibles pour lutter contre la contagion par les aérosols. Voici les probabilités d'infection dans ces trois scénarios quotidiens en fonction de la ventilation, des masques et de la durée de la rencontre

Réunion sociale dans un salon



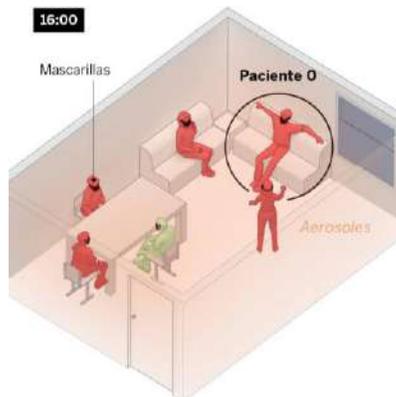
Dans une maison, se rassemblent six personnes, dont une infectée. 31% des foyers connus en France se produisent dans ce type de réunions sociales, surtout lors de rencontres avec des parents et des amis.

Après 4 heures sans aucune mesure



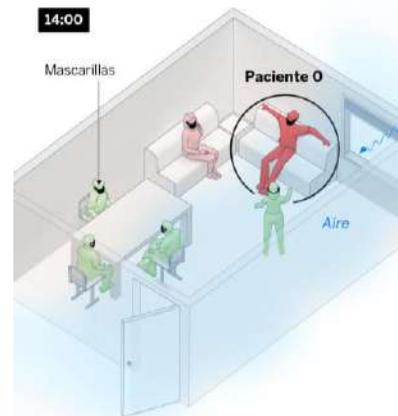
Quelle que soit la distance, si vous passez quatre heures sans masque ni ventilation et en parlant fort, les cinq autres personnes seraient infectées

En utilisant seulement des masques



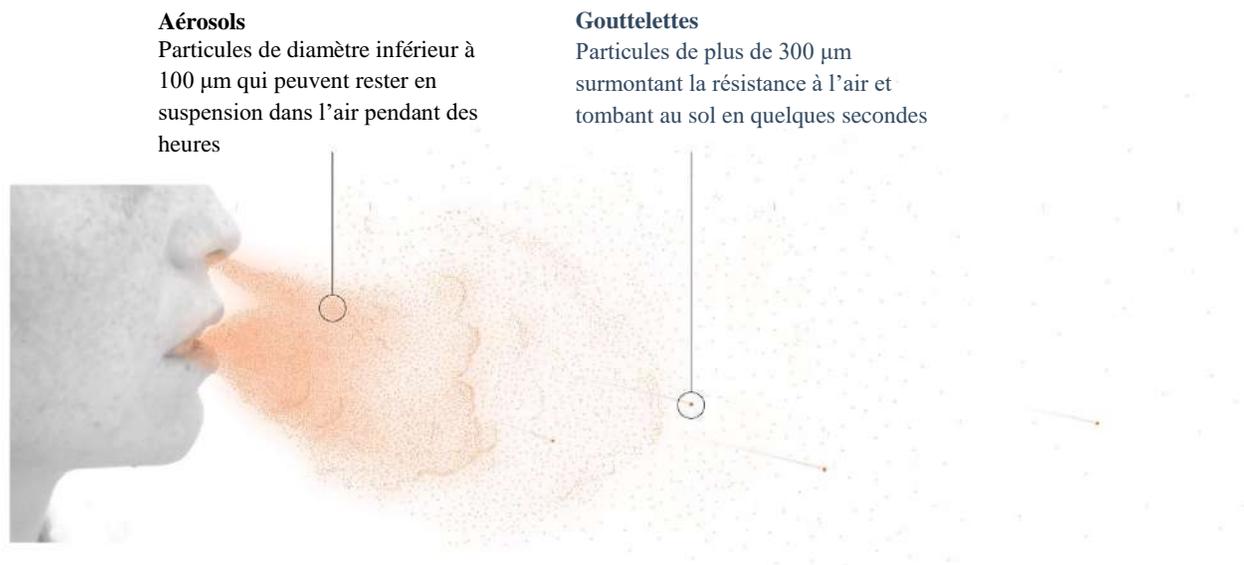
En cas d'utilisation de masques, ce risque serait réduit à quatre infections. Les masques à eux seuls n'empêchent pas la contagion si l'exposition est trop longue.

En ajoutant de la ventilation et en réduisant la durée



Le risque d'infection est réduit en dessous d'une personne infectée lorsque le groupe utilise les masques, raccourcit la durée de la rencontre de moitié et aère.

La contamination par le Covid dans l'air **se fait surtout à l'intérieur**. Le Covid n'est pas aussi infectieux que la rougeole, mais les scientifiques reconnaissent déjà ouvertement le rôle que joue dans la pandémie la contagion par des aérosols, minuscules particules contagieuses exhalées par un malade et en suspension dans l'air en milieu fermé. Comment ce mode de contagion fonctionne-t-il ? Et surtout, comment pouvons-nous le combattre ?



Actuellement, les autorités sanitaires reconnaissent trois modes de contagion du Covid. Les gouttes qu'expulsent les contagieux en parlant ou en toussant, et qui finissent dans les yeux, la bouche ou le nez de l'infecté. Les surfaces contaminées, bien que les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies US indiquent que ce cas est le moins probable et que le **Centre européen de prévention et de contrôle des maladies** avertit qu'aucune contagion n'a été décrite par cette voie. Et enfin, l'infection par les aérosols, quand on respire ces particules infectieuses invisibles qu'expire une personne malade et qui se comportent comme de la fumée en sortant de sa bouche. Sans ventilation, ils restent en suspension et se condensent dans la salle au fil du temps.

Respirer, parler et crier

Au début de la pandémie, on a eu l'impression que le principal vecteur de contagion était ces grosses gouttes que nous rejetons en toussant ou en éternuant. Cependant, nous savons maintenant que **crier ou chanter** dans un espace fermé, mal ventilé et pendant longtemps génère également un risque élevé de contagion. Cela se produit parce que lorsque vous parlez à plein poumon, vous rejetez 50 fois plus de particules chargées de virus que lorsque vous êtes silencieux. Ces aérosols, s'ils ne sont pas dilués par ventilation, se concentrent au fil du temps, augmentant le risque de contagion. Les scientifiques ont montré que ces particules, que nous libérons également en respirant ou avec des masques mal ajustés, peuvent être contagieuses **à cinq mètres d'un malade** et pendant de nombreuses minutes, en fonction des conditions. Ce sont les conditions qui sont reproduites dans les exemples ci-dessous et qu'il convient d'éviter à tout prix.



Chaque **point orange** représente une **dose de particules capable d'infecter** lors de l'inhalation

Silencieux ou en respirant



Parler



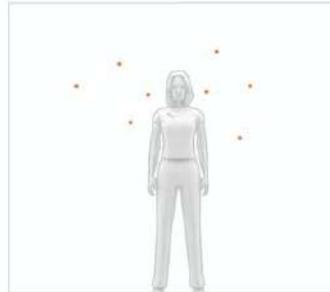
Crier ou chanter



2 minutes



15 minutes



1 heure



Dans le pire des scénarios (crier ou chanter une heure dans un espace fermé) une personne avec Covid libérerait **1500 doses infectieuses**.

Au printemps, les autorités sanitaires ignoraient cette voie de contagion, mais de récentes publications scientifiques ont forcé l'Organisation mondiale de la santé ou les CDC à reconnaître ce risque. Un article dans *Science* parle de preuves "accablantes" et les CDC notent que "sous certaines conditions, les personnes atteintes de Covid-19 pourraient avoir infecté d'autres personnes qui se trouvaient à plus de

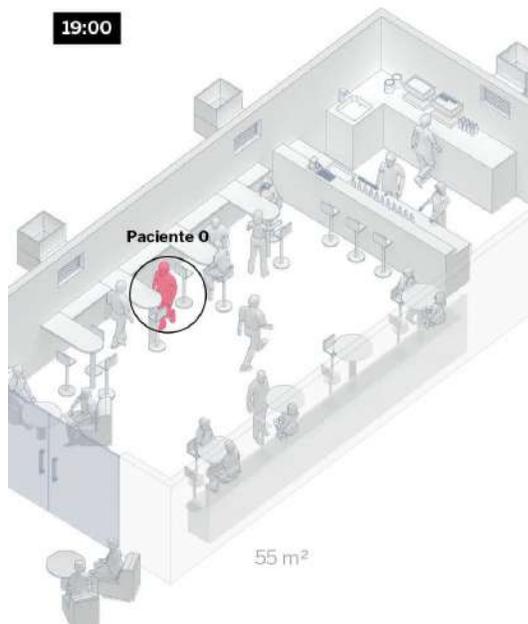
deux mètres de distance. Ces transmissions ont eu lieu dans des espaces clos mal aérés. Parfois, la personne infectée respirait intensément, par exemple en chantant ou en faisant de l'exercice.

Un bar ou un restaurant

Les épidémies survenues lors d'événements, dans des locaux et des établissements tels que les bars et les restaurants, représentent une part importante de la contagion sociale. Ce sont surtout les plus explosifs : chaque contamination dans une discothèque représente en moyenne 27 personnes infectées, contre seulement 6 lors des réunions de famille, comme le cas montré au-dessus. Comme exemple de ce que peut être l'une de ces super-contagions, nous connaissons ce qui s'est passé dans une discothèque de Cordoue (Espagne), **avec 73 infectés** après une soirée de fête. Ou la contagion de 12 clients dans un bar au Vietnam, **récemment analysée** par les scientifiques.

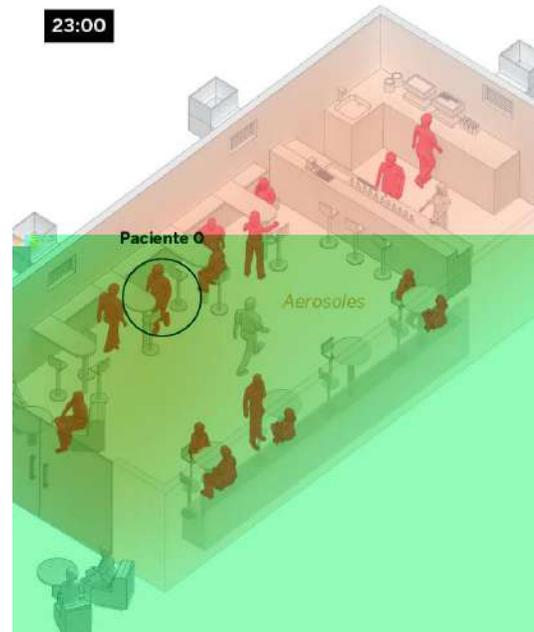
Dans un bar avec une capacité réduite

19:00



Après 4 heures sans aucune mesure

23:00

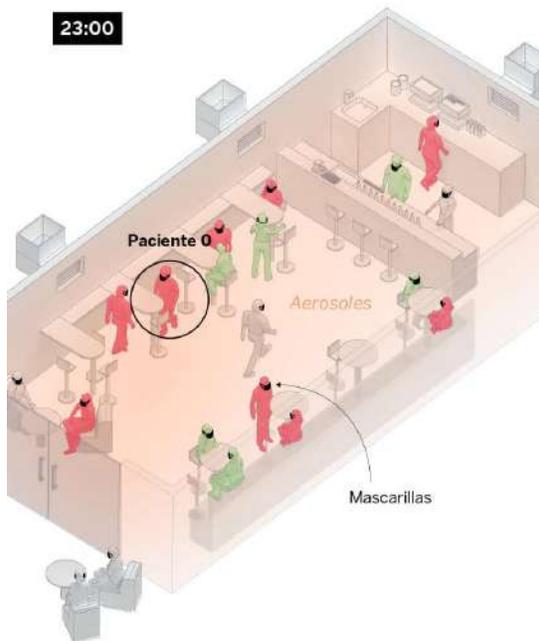


Dans ce bar, **la capacité a été réduite de moitié**, avec 15 personnes consommant et trois employés. Les portes sont fermées et il n'y a pas de ventilation mécanique

Dans le pire des cas, **sans prendre aucune mesure**, 14 clients sont infectés après quatre heures.

**En utilisant seulement
des masques**

23:00



**En ajoutant de la ventilation
et en réduisant le temps**

21:00



**Si les personnes utilisaient des masques
en permanence, cette probabilité tombe à
8 contagions.**

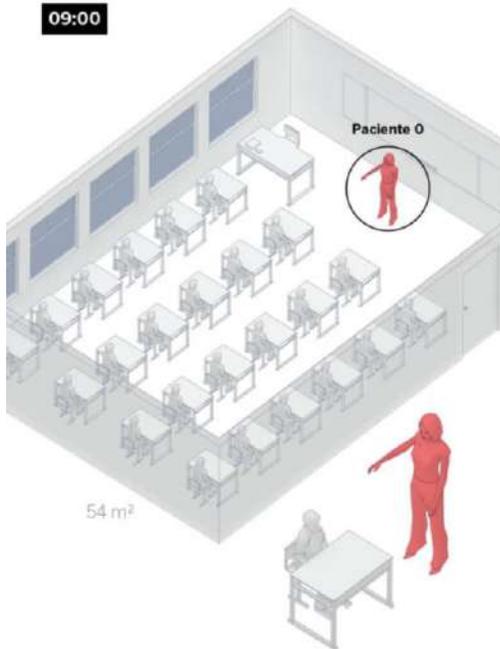
En aérant le local, ce qui peut être réalisé
avec de bons équipements de
conditionnement d'air, et en réduisant le
temps passé au bar, la probabilité de
contagion s'effondre jusqu'à une seule
personne

Le collègue

Les établissements d'enseignement ne représentent que 6% des foyers d'infection recueillis par le Système de Santé espagnol. Les dynamiques de contamination par les aérosols dans la salle de classe sont très différentes si le patient zéro est un élève ou un enseignant. L'enseignant parle beaucoup plus longtemps, élevant la voix pour être entendu, ce qui multiplie l'expulsion de particules potentiellement contagieuses. En comparaison, un éventuel écolier malade parle très sporadiquement. Le gouvernement Espagnol a déjà recommandé que les salles de classe soient aérées, même si cela entraîne des problèmes de froid, ou que l'on utilise des équipements de ventilation

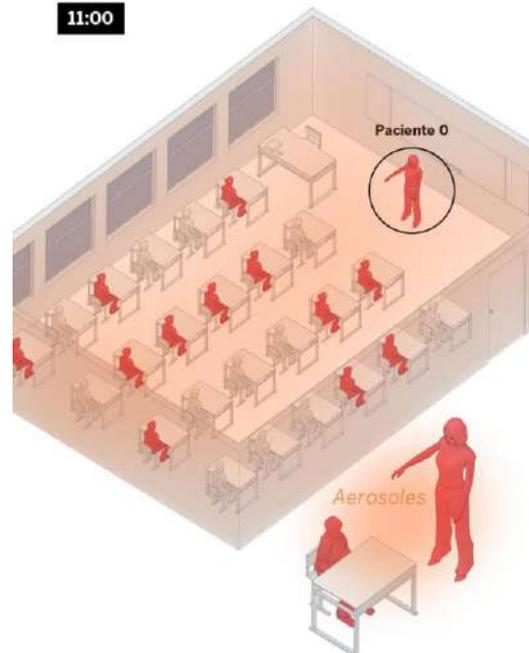
Dans une classe
avec 24 élèves

09:00



Après 4 heures sans
aucune mesure

11:00

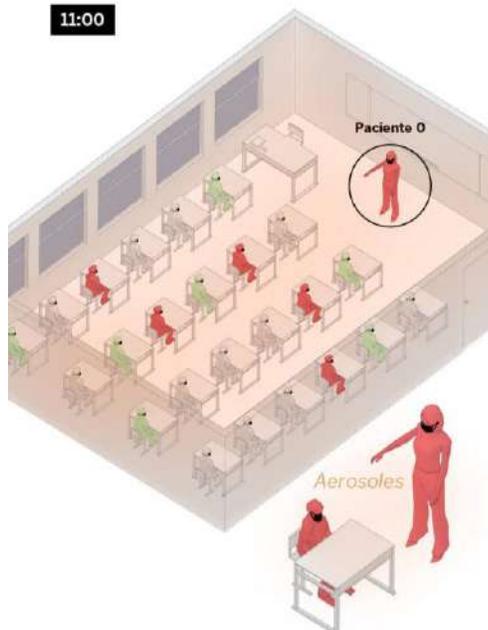


La situation la plus dangereuse se produirait dans une salle de classe sans aération où la personne infectée serait l'enseignant (patient 0).

Après deux heures de cours avec un enseignant malade, **sans aucune mesure** contre les aérosols, la probabilité de contagion atteindrait jusqu'à 12 élèves

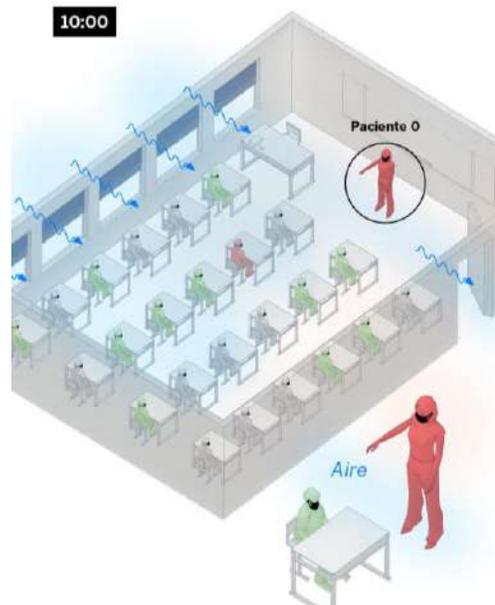
En utilisant seulement
des masques

11:00



En ajoutant de la ventilation
et en réduisant le temps

10:00

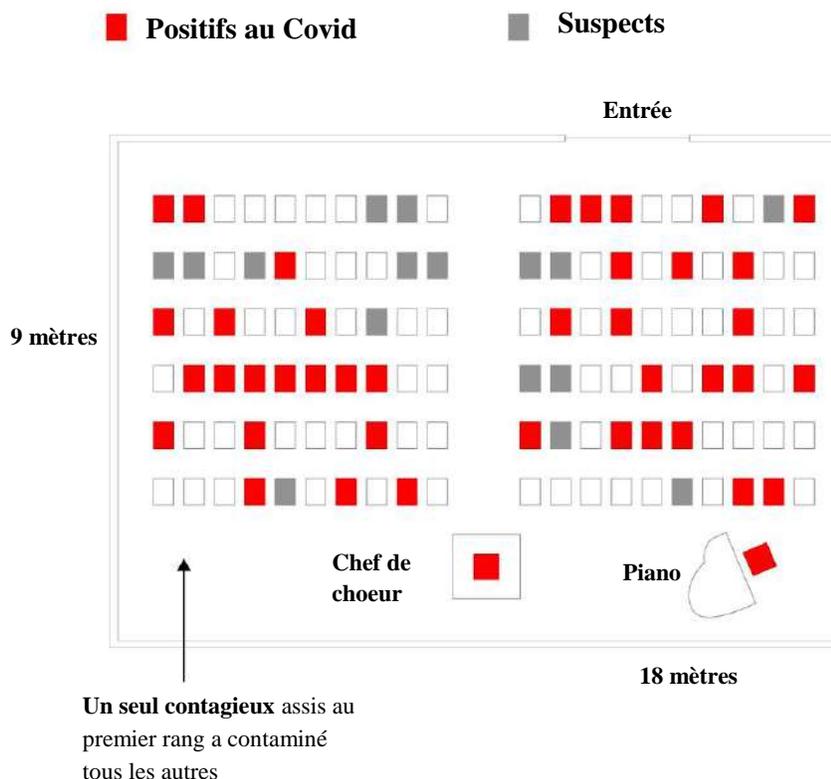


Si tout le monde portait un masque, seulement 5 personnes pourraient être contaminées. Dans la réalité, il a été observé que la distribution des infections est aléatoire, car les aérosols s'accumulent et se répandent dans toute la salle sans ventilation

Si, en outre, **la salle est ventilée** pendant la leçon (naturellement ou mécaniquement) et qu'elle s'**arrête** après **une heure** pour renouveler complètement l'air, le risque s'effondre.

Pour calculer les probabilités de contagion des personnes présentes dans des situations à risque, nous avons utilisé **un simulateur** développé par un groupe de scientifiques, dirigé par le professeur José Luis Jiménez (Université du Colorado) créé dans le but de montrer l'importance des facteurs qui entravent la contagion par les aérosols. Le calcul n'est pas exhaustif et ne peut inclure les innombrables variables qui concourent à une contagion, mais il sert à illustrer la progression des risques en fonction des facteurs sur lesquels nous pouvons intervenir. Les sujets gardent la distance de sécurité dans les simulations, en éliminant le risque de contagion par gouttelettes, mais ils peuvent quand même être infectés si on n'agit pas en ajoutant toutes les mesures à la fois : aérer correctement, raccourcir les rencontres, réduire les capacités d'accueil et porter des masques. Dans tous les contextes, le scénario idéal serait à l'extérieur, où les particules infectieuses se diluent rapidement. Si la distance avec le patient zéro potentiel n'est pas maintenue, la probabilité de contagion est multipliée parce que les gouttes expulsées entrent en jeu et parce que la ventilation ne serait pas suffisante pour diluer les aérosols si les deux personnes sont très collées.

Les calculs présentés dans les trois scénarios se fondent sur des études sur la manière dont les aérosols se propagent, avec des poussées réelles qui ont pu être analysées en détail. Un cas très utile pour comprendre la dynamique de contagion à l'intérieur a été vécu lors de l'essai d'un chœur dans l'État de Washington (États-Unis) en mars. Seuls 61 des 120 membres de la chorale ont assisté à l'essai et ont essayé de garder leurs distances et leur hygiène. **Sans le savoir, ils ont créé un scénario à haut risque** : sans masque, sans ventilation, en chantant et en partageant de l'espace pendant longtemps. Une seule infection au Covid, le patient zéro, a contaminé 53 personnes en deux heures et demie. Certains des infectés étaient à 14 mètres derrière lui, donc seuls les aérosols peuvent expliquer la contagion. Deux des malades mourront.



Après un examen approfondi de cette épidémie, les scientifiques ont pu évaluer dans quelle mesure le risque aurait été réduit s'ils avaient pris des mesures contre la contagion aérienne. Dans les conditions réelles, la contagion a touché 87% des personnes présentes. Avec des masques pendant l'essai, le risque aurait été réduit de moitié. Dans un essai plus court et plus ventilé, seuls deux chanteurs auraient été infectés. Ces scénarios de super-contagions apparaissent de plus en plus décisifs dans le développement et la propagation de la pandémie, et il est essentiel de disposer d'outils pour prévenir les infections massives lors d'événements de ce type.

***Méthodologie :** Le risque d'infection par le Covid-19 a été calculé à partir d'un outil développé par José Luis Jiménez, expert en chimie et dynamique des particules dans l'air de l'Université du Colorado. D'autres collègues du monde entier ont examiné ce simulateur, qui est basé sur des données et des méthodes publiées pour estimer l'importance de différents facteurs mesurables intervenant dans un scénario de contagion. Cependant, le modèle a une précision limitée parce qu'il est basé sur des nombres encore incertains comme le nombre de virus infectieux émis par une personne infectée ou leur infectiosité. Le modèle suppose que les gens pratiquent l'éloignement physique de deux mètres et qu'il n'y a pas de personnes immunisées. Dans ce calcul, on attribue aux masques une valeur par défaut pour l'ensemble de la population, qui comprend toute la variété de masques (chirurgicales et en tissu), et un ton de voix élevé, ce qui augmente la quantité d'aérosols expulsés*

EL PAIS 24 Octobre 2020

[https:// Octobre /elpais.com/ciencia/2020-10-24/un-salon-un-bar-y-una-clase-asi-contagia-el-coronavirus-en-el-aire.html](https://Octobre/elpais.com/ciencia/2020-10-24/un-salon-un-bar-y-una-clase-asi-contagia-el-coronavirus-en-el-aire.html)