Haut Conseil de la santé publique

AVIS

relatif à la réduction du risque de transmission du SARS-CoV-2 par la ventilation et à la gestion des effluents des patients COVID-19

17 mars 2020

Le Haut Conseil de la santé publique (HCSP) a été saisi le 27 février 2020 par la Direction générale de la santé (DGS) concernant la réduction du risque de transmission aérienne du virus SARS-CoV-2 par les systèmes de ventilation des bâtiments, en milieu de soin comme en environnement domestique, ainsi que la gestion des effluents des patients confirmés Covid-19 (cf. Annexe 1).

Éléments de contexte

Le 31 décembre 2019, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a été informée par les autorités chinoises d'un épisode de cas groupés de pneumonies dont tous les cas initialement confirmés avaient un lien avec un marché d'animaux vivants dans la ville de Wuhan (région du Hubei), en Chine.

Le 9 janvier 2020, un nouveau virus émergent a été identifié par l'OMS comme étant responsable de ces cas groupés de pneumopathies en Chine. Il s'agit d'un coronavirus, temporairement désigné par l'OMS virus 2019-nCoV (*novel coronavirus*), puis le 11 février 2020 officiellement désigné par l'OMS SARS-CoV-2, responsable de la maladie COVID-19 (*Coronavirus disease*).

Le 30 janvier 2020, au regard de l'ampleur de l'épidémie l'OMS a déclaré que cette épidémie constituait une Urgence de Santé Publique de Portée Internationale (USPPI).

Le 28 février 2020, la France est passée au stade 2 de l'épidémie d'infections à SARS-CoV-2, puis au stade 3, le 14 mars.

Le HCSP a réactivé le groupe de travail « *grippe, coronavirus, infections respiratoires émergentes* » composé d'experts du HCSP ainsi que d'experts n'appartenant pas au HCSP. Un sous-groupe dédié aux questions relatives à l'Hygiène- transmission environnementale a été constitué afin de répondre à la saisine de la DGS (cf. Annexe 2).

Le HCSP a pris en compte les éléments suivants

Deux types de situations sont à distinguer :

- Les personnes hospitalisées pour infections sévères ou graves à SARS-CoV-2 ou en établissement médico-social, notamment en EHPAD ;
- Les personnes symptomatiques d'infection à SARS-CoV-2 à domicile.

1 Données sur les modalités de transmission du virus SARS-CoV-2 :

Comme la plupart des micro-organismes, le SARS-CoV-2 n'a pas une unique voie de transmission [1].

Les principales modalités de transmission du SARS-CoV-2 sont les suivantes :

- transmission directe (par inhalation de gouttelettes lors de toux ou d'éternuement par le patient),

- et transmission par contact (contact avec la bouche, le nez, ou les muqueuses des yeux [2].

Certaines études suggèrent toutefois que la transmission du SARS-CoV-2 n'est pas limitée aux voies respiratoires [3]. Par exemple pour l'œil, une étude a mis en évidence de l'ARN viral dépisté par RT-PCR (voire du virus cultivable) sans qu'il n'y ait à ce jour de transmission décrite par cette voie [4]. Il en est de même pour la salive [5]. Une étude suggère une transmission du SARS-CoV-2 par contact avec des patients asymptomatiques [6].

Certaines publications mentionnent que, comme tout micro-organisme, le SARS-CoV-2 pourrait être diffusé par des aérosols formés lors de procédures médicales ou d'aérosols expérimentaux [7,8]. Le SARS-CoV-2 a été détecté par RT-PCR en divers endroits d'une chambre accueillant un patient infecté, suggérant une émission dans l'air de la chambre [9]. Toutefois la présence d'un virus dans l'air ne signifie pas qu'il est infectieux ni qu'il y a une transmission respiratoire de type « air » [10]. Il n'existe pas d'études prouvant une transmission interhumaine du virus par des aérosols sur de longues distances. Néanmoins, s'il existe, ce mode de transmission n'est pas le mode de transmission majoritaire.

La transmission des coronavirus des surfaces contaminées vers les mains n'a pas été prouvée. Cependant, elle ne peut être exclue, à partir de surfaces fraichement contaminées par les sécrétions. Par ailleurs, les coronavirus survivent probablement jusqu'à 3 heures sur des surfaces inertes sèches et jusqu'à 6 jours en milieu humide. Ainsi, la transmission manuportée à partir de l'environnement est possible.

L'ARN du SARS-CoV-2 a pu être détecté dans les selles (au 7e jour de la maladie) [11]. Toutefois, le caractère infectieux du virus détecté dans les selles n'a été évoqué qu'en une seule occasion chez un patient prélevé 15 jours après le début des symptômes [12], ce qui laisse supposer que la transmission par les selles est moins importante que la transmission par les gouttelettes respiratoires ou manuportée [13]. En particulier, le risque de transmission fécale du virus SARS-CoV2 n'a pas été documenté [14,15]. L'excrétion du virus a pu être mise en évidence chez certains patients après la disparition des symptômes [16].

Les voies de transmission préférentielles sont via les gouttelettes et le manuportage.

2 Concernant la ventilation dans les bâtiments

2-1 Dans l'habitat

Le parc de logements en France métropolitaine est constitué d'environ 14 millions de logements individuels (pavillons) et 11 millions de logements collectifs (appartements) [17]. Le parc comprend notamment un peu moins de 1,4 million de studios, dont 500 000 occupés par 2 ou 3 personnes. Dans l'habitat, les principales familles de ventilation sont :

- La ventilation par ouverture des ouvrants extérieurs (fenêtres, portes) (aération)
- La ventilation naturelle par conduits à tirage naturel
- La ventilation mécanique contrôlée (VMC)

- La ventilation par ouverture des ouvrants extérieurs (fenêtres, portes)
  - Le parc de logements français, tel qu'il est décrit dans la campagne nationale logements de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) [16], est ancien ; la moitié du parc a été construite avant 1967, donc avant les réglementations sur l'aération des logements instaurant le principe de la ventilation générale et permanente [18].
  - De fait, l'aération par ouvrants extérieurs est très présente dans les logements anciens: plus de 20% du parc actuel de logements est dépourvu de système spécifique de ventilation. Cette absence étant plus importante en habitat individuel (25%) qu'en habitat collectif (17%).
  - Le renouvellement d'air par ouverture des fenêtres dépend d'un nombre important de paramètres tels que le vent, la température extérieure, le type de fenêtre, la surface et la durée d'ouverture [19-21]. Au vu des données disponibles dans la

littérature [22, 23], on peut considérer, à dire d'experts, que le taux moyen de renouvellement d'air par ouverture des fenêtres dans l'habitat est de l'ordre de 5 volumes par heure.

- La ventilation naturelle par conduits à tirage naturel

  En ventilation par conduits à tirage naturel, l'air extérieur entre dans les pièces principales par des orifices d'entrées d'air placés généralement au-dessus des fenêtres et est extrait par des conduits d'évacuation situés dans les pièces de service. En habitat individuel, chaque pièce de service est équipée d'un conduit d'évacuation à tirage naturel. En habitat collectif, les conduits d'évacuation à tirage naturel peuvent être soit individuels, c'est-à-dire ne desservir qu'une pièce de service, soit collectifs, c'est-à-dire desservir plusieurs étages. Ce système de ventilation est respectivement rencontré dans 30% et 40% des logements individuels et collectifs. Les conduits d'évacuation débouchent généralement en toiture des habitats individuels et collectifs. La réglementation impose une distance de 8 mètres entre les prises d'air et les débouchés des conduits d'évacuations [18].

- La ventilation mécanique contrôlée (VMC)

  La ventilation mécanique contrôlée (VMC) est assurée par un dispositif comprenant un groupe moto-ventilateur qui permet d'extraire mécaniquement l'air vicié du logement et de le rejeter à l'extérieur via des conduits d'évacuation. Ce dispositif met les pièces en légère dépression par rapport à la pression extérieure. Environ 34% des logements collectifs et 36% des logements individuels sont équipés d'un système de ventilation mécanique. Le rejet d'air doit s'effectuer correctement à l'extérieur sans refoulement ni renvoi vers les logements [24].

- Les systèmes de ventilation (ventilation par conduits à tirage naturel et VMC) fonctionnent par extraction, la contamination d'un appartement par un autre via le réseau collectif de ventilation est peu probable.

- À noter que le transfert de l'air vicié des pièces principales vers les pièces de service peut être mis en défaut car il est très sensible aux conditions climatiques et au comportement des occupants (vent, température, ouvertures de fenêtres) [25].

Stratégies générales de réduction des risques de transmission par voie aéroportée d'un virus dans un bâtiment

Les stratégies de réduction sont généralement :

2.1.1 Des mesures de dilution et de calfeutrage.

Les mesures de dilution visent à abaisser la charge virale dans les lieux de vie. L'ouverture des fenêtres permet, par exemple, de favoriser l'apport d'air neuf et le renouvellement d'air.
Le calfeutrage des sections de passage de l'air d'une pièce à l'autre, est une mesure barrière permettant de limiter la dispersion de l'aérosol viral.

2.1.2 Des mesures de limitation de la dispersion par les réseaux aérauliques par filtration, voire par inactivation.

La filtration dans un réseau de distribution d'air est une mesure barrière permettant de limiter la dispersion de l'aérosol viral par les réseaux aérauliques.
Les mesures d'inactivation peuvent par exemple être à l'aide de dispositifs de traitement de l'air par rayonnements UV.

2-2 Dans les centres hospitaliers et les établissements médico-sociaux

2.2.1 Réglementation et normes relatives à la ventilation en milieu hospitalier

Le traitement de l'air est réglementé dans le milieu hospitalier, via différents codes (tels que le code de la construction, le code de la santé publique, le code du travail, etc.) et le règlement sanitaire départemental. À cela s'ajoutent différentes normes telles que la norme NF S 90 351 « *Etablissements de santé - Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Exigences relatives pour la maîtrise de la contamination aéroportée* ». La norme NF S 90 351 permet de définir différentes zones à risque d'infection. En fonction de ces zones, différentes modalités du traitement d'air sont définies : types de flux d'air (unidirectionnel, ou non) taux de brassage (données en volume par heure) (cf. Tableau en annexe 3).

Il existe d'autres normes telles que la norme NF EN ISO 14644 qui définit les classes particulaires (ISO 1 à ISO 9). Il faut également prendre en compte la cinétique de décontamination particulaire (par exemple, CP20 signifie que moins de 20 minutes sont nécessaires pour abattre la contamination de 90 %). À cela s'ajoutent des classes bactériologiques (par exemple, B100 signifie qu'il peut y avoir présence de moins de 100 UFC/m^3).

La classification des locaux suivant leur niveau de risque :

- zones classées en risque 4 (très haut risque infectieux) : orthopédie, ophtalmologie, immunodéprimés (dont greffés, grands brûlés), neurologie, cardiologie ;
- zones classées en risque 3 (haut risque infectieux) : obstétrique, réanimation, vasculaire, digestif, endoscopie ;
- zones classées en risque 2 (risque infectieux moyen) : endoscopie, salle de réveil, salle de conditionnement, salle de stérilisation, urgences, salle de travail, couloir propre.

Quel que soit le type de local, une installation de ventilation est obligatoire. Les chambres d'hospitalisation doivent être obligatoirement munies d'un système de ventilation mécanique. Les débits d'air minimum par occupant de locaux à pollution non spécifique sont exigés par la réglementation.

2.2.2 Traitement de l'air et risque infectieux

La maîtrise de la contamination de l'air peut se faire en minimisant la contamination extérieure ou en éliminant les contaminants intérieurs.
La minimisation de la contamination extérieure est réalisée via la surpression des locaux et la filtration de l'air.

L'élimination des contaminants intérieurs est réalisée via le renouvellement d'air de la salle. Par exemple, le taux minimum réglementaire d'air neuf des salles d'opération est de 15 fois le volume de la salle par heure.

La conception des bâtiments hospitaliers et les exigences médicales entraînent la coexistence de locaux ayant des paramètres de ventilation différents. Au sein d'un hôpital coexistent donc des locaux bénéficiant d'un traitement d'air spécifique (i.e. ventilation en surpression ou en dépression, associée à une filtration de l'air) et des locaux sans traitement d'air dont la ventilation relève d'une réglementation non spécifique.

- *Chambres d'hospitalisation sans aucun traitement d'air*

Les chambres d'hospitalisation dite conventionnelle représentent la majorité des locaux d'hospitalisation dans un hôpital.

Elles sont ventilées en ISO pression, sans filtration de l'air, tout air neuf ou non, avec des taux de brassage très hétérogènes variant entre 2 et 8 volumes.

- *Locaux ventilés en surpression*

Les blocs opératoires sont ventilés en surpression, avec une filtration variable selon la classe ISO recherchée, ISO 5 ou ISO 7 (voir norme). La surpression minimale est de 15 Pa. Le taux minimum réglementaire d'air neuf des salles d'opération est de 15 fois le volume de la salle par heure [25].

Les chambres hébergeant des patients greffés (hématologie, néphrologie, …) bénéficient également d'une ventilation en surpression d'au moins 15 Pa et d'une filtration spécifique au classe ISO 5 ou ISO 7 [26].

Les chambres d'hospitalisation en réanimation sont souvent ventilées en surpression avec une filtration correspondant à ISO 8.

- *Locaux ventilés en dépression*

Certaines chambres de maladies infectieuses ou de pneumologie sont ventilées en dépression, afin de prendre en charge des patients atteints d'affections aéroportées spécifiques telles que la tuberculose ou des pathologies émergentes aéroportées.

- *Cas particulier des établissements médico-sociaux (EMS)*

Les chambres d'hospitalisation des EMS ne bénéficient pas de traitement d'air (ventilation en iso pression et absence de filtration de l'air). Ces chambres s'apparentent donc à une chambre d'hospitalisation dite conventionnelle.

3 Concernant la gestion des effluents des patients infectés

3-1 Du SARS-CoV-2 peut être éliminé via les selles et les effluents vers le réseau d'assainissement mais le pouvoir infectieux du virus contenu dans les selles est mal caractérisé

3.1.1 Environ 2 % à 10 % des patients confirmés comme infectés par le SARS-CoV-2 présentent des signes digestifs [3, 28, 29].

3.1.2 L'ARN viral a été détecté dans le contenu digestif de 53 % de 73 patients infectés par le SARS-CoV-2 et l'expression de la nucléocapside virale a été mise en évidence par immunofluorescence dans les cellules glandulaires de l'épithélium gastrique, duodénal et rectal chez une proportion non précisée de ces patients. La positivité des selles en RT-PCR se prolongeait au moins jusqu'à 12 jours et pour 20 % des sujets étudiés au-delà de la période de détection du virus au niveau respiratoire [30].

3.1.3 L'ARN du SARS-CoV-2 a été détecté par RT-PCR sur le mobilier sanitaire (cuvette des toilettes, évier, poignée de porte) utilisé par un patient hospitalisé infecté par le SARS-CoV-2 [9].

3.1.4 L'isolement du SARS-CoV-2 n'a été évoqué qu'une fois à partir des selles d'un patient infecté prélevé 15 jours après le début des symptômes [12,14]. Une autre étude rapporte une réplication digestive probable du virus, sans possibilité de ré-isolement et conclut que la voie d'excrétion digestive est sans doute moins importante que les transmissions par gouttelettes ou par manuportage [13].

En période épidémique, il ne peut donc être exclu que du SARS-CoV-2 contamine le mobilier sanitaire domestique ou hospitalier et soit éliminé vers le réseau d'assainissement, mais le niveau d'infectiosité en lien avec cette excrétion est à ce jour mal caractérisé.

3-2 – Le personnel intervenant sur les réseaux d'assainissement peut être amené à réaliser, dans ces réseaux ou en dehors, des opérations exposant ce personnel à des agents microbiologiques, notamment viraux, présents dans les eaux usées non traitées et susceptibles d'affecter la santé de ces personnels [31]

3.2.1 Le personnel intervenant sur les réseaux d'assainissement des eaux usées brutes (du nettoyage des toilettes à la maintenance de la plomberie et des réseaux, jusqu'aux stations d'épuration) est amené à être exposé à différents risques chimiques ou biologiques, au travers de ses interventions sur le réseau (curage, pompage etc.) mais aussi au travers du nettoyage des équipements et matériels utilisés lors de ces travaux (vêtements de travail, équipements de protection, outils utilisés, etc.). L'exposition des

intervenants peut survenir par inhalation, contact cutané ou muqueux ou par ingestion de particules.

3.2.2 Les risques biologiques sont identifiés pour les activités des égoutiers (le pictogramme correspondant figure dans la brochure ED6026 de l'INRS relative aux interventions en espaces confinés dans les ouvrages d'assainissement) [32].

3.2.3 Certaines pathologies virales (hépatites A et E) d'origine professionnelle sont mentionnées dans le tableau n°45 comme pouvant ouvrir droit à réparation, pour une liste limitative de professions incluant entre autres les « travaux exposant au contact d'eaux usées lors de l'installation, l'exploitation et l'entretien des réseaux d'assainissement, de stations d'épuration ».

3.2.4 Les coronavirus font partie de la liste [33] des virus susceptibles d'être retrouvés dans les eaux usées brutes, comme d'autres virus appartenant aux familles des *Picornaviridae, Reoviridae, Caliciviridae, Herpesviridae, Astroviridae ou Adenoviridae* (pour l'essentiel des virus non enveloppés dits entériques).

3.3 - Le SARS-CoV-2, virus enveloppé, est plus facilement dégradé spontanément dans les effluents maintenus à température ambiante que les virus entéritiques non enveloppés susceptibles d'être également retrouvés dans ces effluents.

Dans une étude expérimentale, les coronavirus humain 229E ou félin FIPV (utilisés comme substituts du virus SRAS) perdaient 99,9% de leur titre viral en 2 à 3 jours à température ambiante. Les effluents « primaires » décantés de station d'épuration permettaient une survie du virus légèrement plus longue que les effluents « secondaires » (boues activées prélevées avant chloration). Des réductions d'infectivité comparables n'étaient atteintes pour le poliovirus de type 1 maintenu dans les mêmes conditions qu'après 10 jours et 5 jours d'incubation pour les effluents primaires et secondaires, respectivement [34]. Ces niveaux de réduction de l'infectivité des coronavirus 229E et FIPV étaient jugés par les auteurs comparables à ceux mesurés dans une autre étude avec le virus du SRAS (survie 48 h dans des effluents liquides hospitaliers) [35]. Dans les deux études et selon les milieux utilisés, le pouvoir infectieux des coronavirus étudiés pouvait être cependant maintenu pendant 2 à 3 semaines lorsque la suspension virale contaminée était conservée à + 4°C [34,35] et l'adsorption sur la matière organique contenue peut également contribuer à un allongement de la survie virale dans les effluents non traités.

3.4 - Les virus enveloppés tels que le SARS-CoV-2, sont plus facilement inactivés par les désinfectants et les agents physicochimiques que les virus entéritiques non enveloppés susceptibles d'être retrouvés dans les effluents.

3.4.1 Une revue de l'inactivation des coronavirus par les désinfectants usuels virucides suggère que les surfaces contaminées par le SARS-CoV-2 sont facilement désinfectables par un contact de 1 minute avec une solution d'hypochlorite de sodium à 1 % ou d'éthanol à 62-71 % [36,37].

3.4.2 Le coronavirus du SRAS (SARS-CoV), dilué dans des effluents liquides hospitaliers, était totalement détruit après 10 min de contact avec un ajout de chlore à 10 mg/L (0,35 à 0,40 mg/L de chlore libre résiduel) et après 30 min. de contact avec le dioxyde de chlore à 40 mg/L (2,19 mg/L de chlore libre résiduel) [35].

3.4.3 L'irradiation par les UV est réputée avoir une efficacité supérieure vis à vis des virus dont le génome est constitué d'ARN simple brin, tels que les coronavirus, par rapport aux virus dont le génome est constitué d'ADN double brin, tel que les adénovirus [38,39].

LE HCSP RECOMMANDE

Dans les bâtiments, en milieu de soin comme dans l'environnement domestique, pour limiter la transmission du virus par manuportage, il convient de procéder régulièrement au nettoyage des surfaces du mobilier (tables, chaises, poignées de portes, …) et notamment dans la pièce du logement (chambre) dans laquelle séjourne le malade, à l'aide de l'eau de Javel prête à l'emploi ou à diluer ou à l'aide de produits détergents/désinfectants virucides.

1. Pour la ventilation

Au regard de la transmission interhumaine préférentielle du SARS-CoV-2 par gouttelettes, la mise en œuvre de mesures de dilution par aération et de vérification du bon fonctionnement des systèmes de ventilation est privilégiée.

- **Dans l'habitat individuel**

En l'état des connaissances actuelles, il n'est pas possible de fournir des recommandations liées au risque de contamination par l'air extérieur (rejet d'air vicié et/ou ouverture des fenêtres).

Les propositions concernent la gestion du risque de transmission au sein d'un même logement, en demandant au malade de rester dans une pièce du logement (chambre).

Les recommandations portent sur :

- Le fonctionnement correct de la ventilation du logement ;
- Une sur-ventilation (aération) par ouverture d'ouvrants de la chambre occupée par le malade à plusieurs moments de la journée.

Ainsi, il est recommandé, pour le système de ventilation, de :

- Veiller à ce que les orifices d'entrée d'air en pièces de vie ne soient pas obstruées ;
- Veiller à ce que les bouches d'extraction dans les pièces de service ne soient pas obstruées ;
- Vérifier le fonctionnement du groupe moto-ventilateur d'extraction de la VMC (test de la feuille de papier).

Pour les maisons non pourvues de systèmes spécifiques de ventilation, il est recommandé de procéder à une aération régulière de la maison par ouverture des fenêtres avec les règles habituelles d'ouverture.

Le malade maintenu à domicile réside le plus possible dans une seule pièce du logement (chambre). Lorsqu'il est amené à en sortir, il porte un masque anti-projections de type chirurgical et applique les mesures barrières d'hygiène des mains et de distanciation. Avant de sortir de la pièce où il séjourne, et régulièrement au cours de la journée (minimum 3 fois par jour avec durée d'ouverture minimale de 15 minutes) et en particulier pendant les épisodes de forte émission de gouttelettes par le malade, le malade sur-ventile la pièce où il réside en assurant une aération ponctuelle par ouverture en grand des fenêtres pendant quelques minutes. La stratégie consiste à ventiler par ouverture en grand des fenêtres cette pièce de façon séparée du logement en maintenant fermée la porte de la pièce, et en assurant le plus possible son étanchéité (calfeutrage par boudin de bas de porte) vers le reste du logement.

- **Dans l'habitat collectif**

En l'état des connaissances actuelles, il n'est pas possible de fournir des recommandations liées au risque de contamination par l'air extérieur (rejet d'air vicié et/ou ouverture des fenêtres).

On demande que le malade soit maintenu dans sa chambre. Dans le cas d'un logement ne disposant que d'une seule pièce (studio), il est conseillé dans la mesure du possible que les autres occupants du logement soient hébergés dans un autre logement (familial ou dans un lieu dédié, par ex. hôtel, résidence). En cas d'impossibilité, il est conseillé au malade de porter un masque et de procéder à une aération régulière de l'appartement par ouverture des fenêtres avec les règles habituelles d'ouverture.

Les recommandations portent sur :

- Le fonctionnement correct de la ventilation du logement ;
- Une sur-ventilation (aération) par ouverture d'ouvrants de la chambre occupée par le patient à plusieurs moments de la journée ;
- Une limitation des transferts aériens du logement vers la cage d'escalier.

Pour les studios, en cas d'occupation supérieure à une personne, la mesure d'isolement n'est pas possible. Aussi, il est recommandé le port du masque pour le malade et l'aération du studio par ouverture des fenêtres le plus possible.

Il est recommandé de :

- Veiller à ce que les orifices d'entrée d'air en pièces de vie ne soient pas obstrués ;
- Veiller à ce que les bouches d'extraction dans les pièces de service ne soient pas obstruées ;
- Calfeutrer la porte palière du logement pour éviter les échanges d'air avec la cage d'escalier (ex. un boudin de bas de porte) ;
- Sur-ventiler les pièces où réside le malade en assurant une aération successive ponctuelle par pièces séparées.
- Le malade maintenu à domicile réside le plus possible dans une seule pièce du logement (chambre). Lorsqu'il est amené à en sortir, il porte un masque chirurgical anti-projection et applique les mesures barrières d'hygiène des mains et de distanciation. Avant de sortir de la pièce où il séjourne, et régulièrement au cours de la journée (au minimum 3 fois par jour avec durée d'ouverture minimale de 15 minutes) et en particulier pendant les épisodes de forte émission de gouttelettes par le malade, le malade sur-ventile la pièce où il réside en assurant une aération ponctuelle par ouverture en grand des fenêtres pendant quelques minutes. La stratégie consiste à ventiler par ouverture en grand des fenêtres cette pièce de façon séparée du logement en maintenant fermée la porte de la pièce, et en assurant le plus possible son étanchéité (calfeutrage) vers le reste du logement.

- Dans les centres hospitaliers et les établissements médico-sociaux

En prenant en compte les modalités préférentielles de transmission interhumaine du SARS-CoV-2 de type gouttelettes et contact, et en accord avec la réglementation en vigueur, le HCSP recommande :

- Pour les chambres d'hospitalisation dite conventionnelle, de :
  - Veiller au renouvellement de l'air, en vérifiant que les paramètres concernant le taux de brassage de la réglementation sont respectés ;
  - Fermer les portes et d'ouvrir les fenêtres (sauf en cas de risque aspergillaire) ;
  - Limiter les visites, afin de limiter l'aérobiocontamination.

- Pour les chambres ventilées en surpression, de :
  - Maintenir la ventilation en surpression et la filtration dans les blocs opératoires et les chambres de patients greffés ;
  - Ventiler les chambres de réanimation qui sont actuellement en surpression, en réglant la ventilation pour obtenir une isopression ou une dépression selon les possibilités techniques ; dans le cas contraire, laisser les portes ouvertes des chambres de réanimation en ISO 8 pour atteindre une isopression ;
  - Vérifier la présence de filtres polarisés (antivirus) sur les circuits de ventilation des patients intubés et ventilés.

- Pour les chambres ventilées en dépression, de :

- Maintenir la ventilation en dépression.

- Pour les chambres des établissements médico-sociaux, de :
  - Veiller au renouvellement de l'air, en vérifiant que les paramètres concernant le taux de brassage de la réglementation sont respectés ;
  - Fermer les portes et d'ouvrir les fenêtres ;
  - Limiter les visites, afin de limiter l'aérobiocontamination.

2 Pour les effluents :

Pour l'entretien des toilettes, traitement par l'eau de Javel ou autre désinfectant virucide

La procédure suivante s'applique dans l'habitat, les établissements de santé et les établissements médico-sociaux :

- Réserver au patient infecté par le SARS-CoV-2, des toilettes avec siphon fonctionnel et si possible abattant ceci dans la mesure où l'organisation de l'habitat le permet,
- Lorsque c'est possible, tirer la chasse après fermeture de l'abattant pour éviter la projection de gouttelettes sur les surfaces à partir des effluents,
- Nettoyer la cuvette des toilettes par brossage après chaque tirage de la chasse d'eau,
- Nettoyer et désinfecter quotidiennement (minimum 2 fois par jour quand le malade ne dispose pas de toilettes séparées) les toilettes utilisées par les patients infectés par le SARS-CoV-2, y compris après la guérison de la maladie respiratoire (jusqu'à 15 jours après la fin des signes cliniques), en utilisant des pastilles de Javel concentrées prêtes à l'emploi ou un désinfectant ménager équivalent contenant 0,5 %= 5000 ppm d'hypochlorite de sodium, en laissant agir pendant 5 min.),
- Désinfecter par trempage à l'eau de Javel dans les solutions désinfectantes décrites ci-dessus, le matériel utilisé pour le nettoyage des surfaces, du mobilier sanitaire, (brosses, éponges, linges) ou pour les soins aux patients (bassins, etc.).

Pour la protection des personnes :

- Protection des personnes à domicile
  - Respecter les consignes d'utilisation du produit pour se protéger de l'eau de Javel ou du désinfectant utilisé pour des toilettes, mobilier et matériel (bassin par exemple),
  - Réaliser l'hygiène des mains (lavage à l'eau et au savon ou à défaut par produit hydro-alcoolique) après chaque utilisation des toilettes, ou nettoyage des toilettes ou du mobilier sanitaire,
  - Pour les professionnels de santé intervenant à domicile auprès de personnes dépendantes, porter une tenue de protection adaptée (gants à usage unique, tablier si possible imperméable ou équipement de protection équivalent dédié).

- Protection des personnels de santé en ES et EMS
  - Éliminer et gélifier les selles des patients **dépendants** infectés par SARS-CoV-2 en utilisant des sacs spécifiques à éliminer dans la filière DASRI (déchets d'activités de soins à risque infectieux),
  - Porter les équipements de protection selon le protocole de prise en charge d'un patient COVID-19.

- Protection des personnels d'entretien en ES et en EMS
  - Porter un équipement de protection individuel adapté à l'entretien de la chambre (masque chirurgical en cas de présence du patient dans la chambre, tablier imperméable et gants),

- Réaliser une hygiène des mains (lavage + utilisation de gel hydro-alcoolique) après nettoyage des toilettes ou du mobilier sanitaire, et après retrait de l'équipement de protection individuel.

- Protection des plombiers
  - Évaluer le risque selon le lieu de l'intervention (à domicile, dans les ES et EMS).

- Protection des égoutiers et autres professionnels
  - Respecter les bonnes pratiques d'hygiène et de prévention du risque biologique telles que recommandées i) par l'INRS [40] pour la prévention de l'ensemble des risques viraux liés aux eaux usées, et ii) par l'OMS en matière de prévention de la transmission du SARS-CoV-2 dans les domaines de l'eau et des effluents [38].
  - Pour les professionnels devant intervenir sur les installations sanitaires, en particulier susceptibles d'avoir reçu des eaux usées contaminées par le SARS-CoV-2 (dans un délai compatible avec la survie du SARS-CoV-2 en milieu humide), porter un équipement de protection individuel approprié (incluant vêtement de travail, gants, bottes, lunettes ou visière de protection, protection respiratoire adaptée pour des opérations génératrices d'aérosols) et d'intervenir sur des installations (sanitaires) si possible désinfectées,
  - Appliquer des mesures d'hygiène stricte pour la prévention de la transmission manuportée : lavage des mains au savon ou désinfection avec un produit hydro-alcoolique fréquent, absence de contact des mains non désinfectées avec la bouche, le nez ou les yeux,
  - Adopter les mêmes mesures de protection lors du nettoyage et de l'entretien du linge et du matériel professionnel utilisé dans la journée que lors des interventions sur les installations elles-mêmes,
  - Pour des précisions sur les mesures de prévention applicables à certaines situations particulières (vidange de fosses, toilettes sèches, etc.), sachant que l'assainissement non collectif (ANC) est utilisé pour l'assainissement des eaux usées de 20% de la population en France, de se reporter au document de l'OMS [39] et de l'adapter aux situations rencontrées.

Ces recommandations, élaborées sur la base des connaissances disponibles à la date de publication de cet avis, peuvent évoluer en fonction de l'actualisation des connaissances et des données épidémiologiques.

Avis rédigé par un groupe d'experts, membres ou non du Haut Conseil de la santé publique.

Validé le 17 mars 2020 par le président du Haut Conseil de la santé publique

Références

1. Roy CJ, Milton DK. Airborne transmission of communicable infection--the elusive pathway. N Engl J Med. 2004; 350(17):1710-2.

2. Lu C, Liu X, Jia Z. 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored. The Lancet. 2020; 395(10224):e39.

3. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. The Lancet. 2020; 395(10223):497-506.

4. Belser JA, Rota PA, Tumpey TM. Ocular tropism of respiratory viruses. Microbiol Mol Biol Rev. 2013; 77(1):144-56.

5. To KK-W, Tsang OT-Y, Yip CC-Y, et al. Consistent Detection of 2019 Novel Coronavirus in Saliva. Clin Infect Dis. 2020. Disponible sur: https://academic.oup.com/cid/advance-article/doi/10.1093/cid/ciaa149/5734265

6. Rothe C, Schunk M, Sothmann P, et al. Transmission of 2019-nCoV Infection from an Asymptomatic Contact in Germany. N Engl J Med. 2020; 382(10):970-1.

7. Wax RS, Christian MD. Practical recommendations for critical care and anesthesiology teams caring for novel coronavirus (2019-nCoV) patients. Can J Anesth/J Can Anesth. 2020. Disponible sur: https://doi.org/10.1007/s12630-020-01591-x

8. van Doremalen N et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med. 2020, 18 mars. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.

9. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. JAMA. 2020. Disponible sur: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2762692

10. Oh M-D. Transmissibility of Middle East Respiratory Syndrome by the Airborne Route. Clin Infect Dis. 2016; 63(8):1143.

11. Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J, Bruce H, et al. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. N Engl J Med. 2020; 382(10):929-36.

12. Zhang, Y et al. Isolation of 2019-nCoV from a Stool Specimen of a Laboratory- Confirmed Case of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). China CDC Weekly. 2020 ; 2(8) :123-124

13. Wölfel R., Corman V.M., Guggemos W., et al. Virological assessment of hospitalized cases of coronavirus disease 2019. medRxiv preprint, 2020. doi: https://doi.org/10.1101/2020.03.05.20030502

14. Abbott S, Hellewell J, Munday J, Funk S. The transmissibility of novel Coronavirus in the early stages of the 2019-20 outbreak in Wuhan: Exploring initial point-source exposure sizes and durations using scenario analysis [version 1; peer review: awaiting peer review]. Wellcome Open Research 2020; 5.

15. Zhang W et al. Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. Emerg Microbes Infect. 2020; 9(1):386-389. doi: 10.1080/22221751.2020.1729071.

16. Lan L et al. Positive RT-PCR Test Results in Patients Recovered From COVID-19. JAMA. 2020. doi: 10.1001/jama.2020.2783.

17. Kirchner S. (sous la Dir), C. Mandin, M. Derbez, O. Ramalho, J. Ribéron et al. Qualité d'air intérieur, qualité de vie : 10 ans de recherches pour mieux respirer. Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur (OQAI). CSTB Editions, 2011, 210 pages.

18. Arrêté du 22 octobre 1969 relatif aux conduits de fumée desservant des logements. Journal Officiel de la République française du 30 octobre 1969.

19. VDM 92. Air flow through large openings in buildings. IEA Annex 20: Air flow patterns within buildings. Technical report edited by Jacobus van der Maas, EPFL, Lausanne, Switzerland, 1992, 163 pages.

20. Haghighat F.; Rao J.; Ribéron J. Modelling fluctuating airflow through large openings. 13th AIVC Conference, Nice, France, 15-18 September 1992

21. Ribéron J.; Villain J. Etude en vraie grandeur des débits effectifs de renouvellement de l'air. Rapport CSTB GEC/DAC n°92.124R, novembre 1992, 37 pages.

22. Recherches sur les déperditions par ouverture des fenêtres et les facteurs influençant celles-ci. Etude n°1066a. CSTB 1972.

23. Ribéron J et O'Kelly P. Mesures de renouvellement d'air des logements de l'opération REX HQE "La Provençale". Rapport CSTB ENEA/CVA-96.177R, 18 pages. novembre 1996.

24. Arrêté du 24 mars 1982 modifié par arrêté du 28 octobre 1983. Dispositions relatives à l'aération des logements. Journal Officiel de la République française du 27 mars 1982 et du 15 novembre 1983.

25. Koffi J., Ribéron J., Husaunndee A. et al. Experimental study of pollutant transfer within dwellings. Proceedings of 10th International Conference Roomvent, 2007; 13-15 June. 9 pages.

26. Société française d'hygiène hospitalière (SF2H). Qualité de l'air au bloc opératoire et autres secteurs interventionnels. 2015. https://www.sf2h.net/publications/qualite-de-lair-bloc-operatoire-autres-secteurs-interventionnels

27. Société française d'hygiène hospitalière (SF2H). Recommandations formalisées d'experts – Novembre 2016. www.sf2h.net/publications/mesures-maitriser-risque-infectieux-chez-patients-immunodeprimes-recommandations-formalisees-dexperts-novembre-2016

28. Wang, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. Jama. 2020. doi:10.1001/jama.2020.1585

29. Che et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. Lancet. 2020; 395: 507-13.

30. Xiao, E, et al., Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV. 2020. https://doi.org/10.1101/2020.02.17.20023721.

31. Anses : Facteurs de risques professionnels éventuellement en lien avec la surmortalité des égoutiers, Saisine « n° 2010-SA-0196 », RAPPORT d'expertise collective, Avril 2016, 352 pages.

32. INRS. Interventions en espaces confinés dans les ouvrages d'assainissement. Obligations de sécurité. Paris, 2010. ED 6026 ; 28 pages. http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206026

33. Anses. Réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation des cultures, l'arrosage des espaces verts par aspersion et le lavage des voiries - Rapport d'expertise collective. 2012.

34. Gundy, P et al., Survival of coronaviruses in water and wastewater. Food environ Virol. 2019; 1:10-14.

35. Wang, X. W., Li, J. S., Jin, M. et al. Study on resistance of severe acute respiratory syndrome-associated coronavirus. Journal of Virological Methods. 2005; 126, 171–177.

36. Kampf, et al., Persistence of Coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J Hosp Infect. 2020. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.022.

37. Haut Conseil de la santé publique (HCSP). Avis du 18 février 2020 relatif au traitement du linge, au nettoyage d'un logement ou de la chambre d'hospitalisation d'un patient confirmé à SARS-CoV-2 et à la protection des personnels, disponible sur https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=761, consulté le 13 mars 2020

38. Thurston-Enriquez JA et al, 2003. Chlorine inactivation of adenovirus type 40 and feline calicivirus. Appl Environ Microbiol. 2003; 69(7):3979-85.

39. WHO : Water, sanitation, hygiene and waste management for COVID-19, Technical Brief 03 March 2020, disponible sur https://www.who.int/publications-detail/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19, consulté le 17 mars 2020

40. INRS, Station d'épuration des eaux usées : prévention des risques biologiques. Paris, 2013. ED6152, 32 pages. http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206152 ,,

Annexe 1 – Saisine de la Direction générale de la santé

De : BRAHIC, Olivier (DGS/VSS)
Envoyé : jeudi 27 février 2020 14:53
À : CHAUVIN, Franck (DGS/MSR/SGHCSP), **Cc :** FALIU, Bernard (DGS/MSR/SGHCSP); WORMS, Bernadette (DGS/VSS/VSS1); BRAHIC, Olivier (DGS/VSS); LAZARUS, Clément (DGS/VSS); centrecrisesanitaire; SALOMON, Jérôme (DGS); PHILIPPE, Jean-Marc (DGS/VSS)
Objet : Risque de transmission du SARS-CoV-2 par les systèmes de ventilation et gestion des effluents des patients confirmés Covid-19

Monsieur le Président,

Considérant la situation épidémiologique internationale, la France se prépare à faire face à une importante épidémie d'infections à SARS-CoV-2, coronavirus à transmission principalement respiratoire.

Le principe directeur de la lutte contre la maladie est l'isolement des personnes malades. Si les cas confirmés sont actuellement tous hospitalisés, la prise en charge à domicile est une option envisagée, et dans cette situation les mesures d'hygiène doivent être adaptées à l'environnement domestique, notamment au risque de transmission aérienne par les systèmes de ventilation des bâtiments.

Ainsi, prenant en compte la persistance éventuelle du virus dans différents milieux, je souhaite disposer dès que possible d'un avis relatif à la réduction du risque de transmission aérienne du virus SARS-CoV-2 par les systèmes de ventilation des bâtiments, en milieu de soin comme en environnement domestique, ainsi que la gestion des effluents des patients confirmés Covid-19.

Cordialement,

Olivier BRAHIC

Annexe 2 - Composition du groupe de travail Permanent dédié Covid-19

Membres qualifiés de la Commission spécialisée *« maladies infectieuses et maladies émergentes » :*

- Thierry BLANCHON
- Céline CAZORLA
- Daniel CAMUS
- Bernard CAZELLES
- Christian CHIDIAC, président du groupe de travail permanent
- Emmanuel DEBOST
- Jean-François GEHANNO
- Bruno HOEN
- Sophie MATHERON
- Elisabeth NICAND
- Henri PARTOUCHE
- Bruno POZZETTO
- Christophe RAPP

Membres qualifiés de la Commission spécialisée *« système de santé et sécurité des patients » :*

- Didier LEPELLETIER, copilote du groupe de travail permanent
- Christian RABAUD

Membre qualifié de la Commission spécialisée *« risques liés à l'environnement »*

- Michel SETBON

Représentant(s) des agences sanitaires concernées :

- Pour l'ANSES : Nicolas ETERRADOSSI / Béatrice GRASLAND / Gilles SALVAT
- Pour l'ANSM : Nathalie MORGENSTEJN
- Pour SpF : Sibylle BERNARD-STOECKLIN / Daniel LEVY-BRUHL / Bruno COIGNARD / Anne BERGER-CARBONNE

Représentant(s) des Centres nationaux de référence (CNR) Virus des infections respiratoires (dont la grippe)

- Bruno LINA
- Sylvie VAN DER WERF

Autres experts

- Catherine LEPORT, COREB
- Charles-Edouard LUYT, réanimateur, CHU La Pitié-Salpêtrière

<u>Experts ayant participé à l'élaboration de ces recommandations</u>

Serge AHO-GLÉLÉ, HCSP, CS 3SP

Thi-Lan HA, CSTB

Philippe HARTEMANN, HCSP, CS RE

Jacques RIBÉRON, CSTB

Jean-Louis ROUBATY, HCSP, CSRE
Fabien SQUINAZI, HCSP, CS RE

Secrétariat général du HCSP

Annette COLONNIER

Ann PARIENTE-KHAYAT

Soizic URBAN-BOUDJELAB

Annexe 3 - Tableau : Classification des zones à risques d'après la norme NFS 90-351

PERFORMANCES A ATTEINDRE Salle au repos				MOYENS	
Type de zone	Classe particulaire	Cinétique de décontamination particulaire	Classe bactériologique	Type de flux d'air	Taux de brassage de la salle
Zone à risque de NIVEAU 4	ISO 5	CP 10	B 10	Flux unidirectionnel	> 50 v/h
Zone à risque de NIVEAU 3	ISO 7	CP 20	B 10	Flux unidirectionnel ou non unidirectionnel	entre 25 et 30 v/h
Zone à risque de NIVEAU 2	ISO 8	CP 20	B 100	Flux non unidirectionnel	entre 15 et 20 v/h

Le 17 mars 2020

Haut Conseil de la santé publique
14 avenue Duquesne
75350 Paris 07 SP
www.hcsp.fr