

COVID-19 : Qu'en est-il pour la Santé Animale et la Sécurité Sanitaire des Aliments ?

La fin de la deuxième décennie du XXI^e siècle est marquée de plein fouet par la pandémie COVID-19 due au SARS-CoV-2 (syndrome respiratoire aigu sévère 2). Il s'agit du troisième coronavirus émergent, précédé en 2002 par le SARS-CoV (syndrome respiratoire aigu sévère) en Chine et en 2012 par le MERS-CoV (coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient) en Arabie Saoudite (1). La maladie COVID-19 a été signalée pour la première fois dans la ville de Wuhan, province Hubei en Chine en décembre 2019. Elle s'est par la suite rapidement propagée dans 215 pays et territoires repartis sur les 6 continents du globe (2). Ce numéro abordera l'histoire et les spécificités des coronavirus et présentera les actualités du SARS-CoV-2 en matière de santé animale et de sécurité sanitaire des aliments.

1. Généralités sur les coronavirus

Les coronavirus sont des virus à ARN, non segmentés se répliquant dans le cytoplasme de la cellule infectée. Leur ancêtre commun est estimé à environ 8100 avant J.-C, (3). Les coronavirus doivent leur nom à l'apparence de particules virales, portant des excroissances évoquant une couronne (3) (4). Ces virus appartiennent à la famille des *Coronaviridae*, ordre des Nidovirales. Il en existe quatre genres (Tableau 1) (3). Il apparaît que les chauves-souris sont des réservoirs ancêtres pour Alphacoronavirus et Betacoronavirus et les oiseaux pour Gammacoronavirus et Deltacoronavirus (3) (Figure 1).

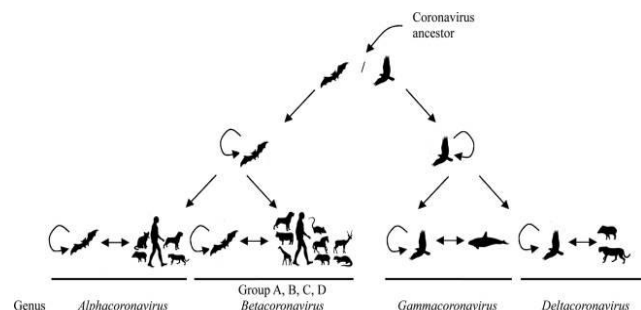


Figure 1 : Les réservoirs ancêtres des coronavirus (3)

1.1 Phénomène de débordement « Spillover » et transmission des coronavirus zoonotiques

La plus part des maladies causées par des coronavirus zoonotiques (Figure 2) sont issues du phénomène de débordement « Spillover » puisque les recombinaisons et les mutations sont des phénomènes fréquents chez les virus à ARN dont les coronavirus. Le phénomène de « Spillover » est un processus de 5 étapes successives (5) :

- **Réservoir** : Le virus se reproduit à l'intérieur d'une espèce hôte primaire, comme les chauves-souris, sans compromettre la viabilité de l'espèce.

Tableau 1 : Genres de coronavirus (3)

Genre	Maladies engendrées/espèces animales touchées	Ancienneté (avant J.-C)
Alpha-coronavirus	- diarrhée épidémique porcine (PEDv), - gastro-entérite transmissible (TGEV), - syndrome de la diarrhée aiguë porcine (SADS-CoV), - coronavirus entérique canin, - coronavirus entérique félin, - péritonite infectieuse féline (FIPV) ;	2400
Béta-coronavirus	- SARS-CoV, MERS-CoV, SARS-CoV-2, - virus de l'hépatite murine (MHV), - coronavirus bovin et coronavirus équin, - sialodacryoadénite du rat et sialodacryoadénite porcine, - hémagglutinoase porcine,	3300
Gamma-coronavirus	trouvés surtout chez des oiseaux migrateurs et béluga e	2800
Delta-coronavirus	infectent surtout les oiseaux, les porcs et les félins.	3000

- **Exposition** : L'espèce hôte secondaire est exposée au virus par un contact étroit avec l'espèce réservoir.
- **Franchissement de la barrière d'espèce** : Le virus surmonte les barrières naturelles (incompatibilité des espèces et réponse immunitaire) chez le nouvel hôte où le virus doit être capable de se lier et pénétrer à l'intérieur d'une cellule pour se répliquer efficacement.

- **Transmission :** Le virus se propage efficacement d'un nouvel hôte à l'autre.
- **Point de basculement :** Le virus augmente l'incidence de la maladie ainsi de nouveaux hôtes sont infectés à un rythme croissant.

Historiquement ce phénomène n'a engendré que des infections faibles chez l'homme ([Figure 2](#)) par contre les infections sont de plus en plus sévères avec les 3 dernières épidémies à coronavirus [\(6\)](#) :

- (i) pour SARS-CoV: le réservoir était une chauve-souris insectivore et l'hôte intermédiaire ayant permis le passage du virus à l'homme était la civette palmiste masquée (animal sauvage vendu sur les marchés et consommé au sud de la Chine), En 2003, 8000 cas et près de 800 morts ont été enregistrés mondialement [\(8\)](#).
- (ii) pour le MERS-CoV, le dromadaire semble être l'hôte réservoir majeur du virus, dont l'origine est la chauve-souris. Entre septembre 2012 et novembre 2019 le nombre de cas enregistrés mondialement a atteint 2 494 et le nombre de morts s'élève à 858 [\(7\)](#)
- (iii) pour le SARS-CoV-2, les études scientifiques ont conclu que le réservoir du virus est probablement une chauve-souris mais l'hôte intermédiaire est en cours d'investigation. Au 1^{er} mai 2020 le nombre de cas atteint 3, 181, 642 et le nombre de morts s'élève à 224,301 [\(2\)](#)

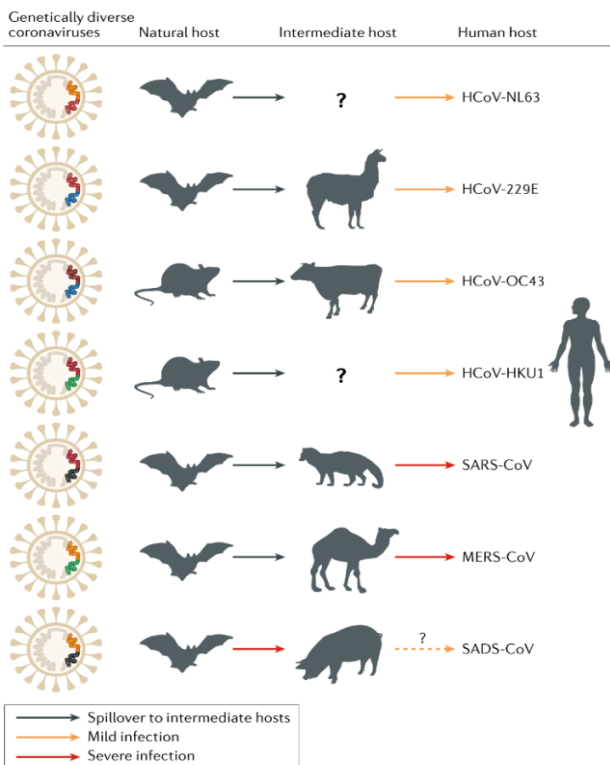


Figure 2 : Origines des différents coronavirus humains [\(6\)](#)

1.2. Particularités du SARS-CoV-2 et du COVID-19

C'est le septième coronavirus d'origine animale connu pour infecter l'homme. Des séquences complètes du génome, obtenues à partir de cinq patients enregistrés au début de l'épidémie à Wuhan en Chine ont révélé deux éléments importants [\(9\)\(10\)](#):

- Les séquences partagent 79,6 % d'identité avec le SARS-CoV.
- Le génome du SARS-Cov 2 possède une homologie de 96 % à un coronavirus (virus RaTG13) isolé sur des chauves-souris (espèce *Rhinolophusaffinis*) dans la province de Yunnan en 2013.

A ce jour, la source exacte de l'épidémie de maladie COVID-19 demeure inconnue. En effet, il n'existe pas assez de preuves scientifiques permettant d'identifier la source du virus et d'expliquer la voie de transmission originale vers l'homme [\(11\)](#). Des investigations sont en cours pour déterminer l'hôte intermédiaire probable de cette maladie. Plusieurs espèces ont été incriminées entre autres le serpent [\(12\)](#), le pangolin [\(13\)](#) et la tortue [\(14\)](#).

2. Infection des animaux domestiques et en captivité par le SARS-CoV-2

2.1. Infection naturelle

Dans le cadre de la surveillance événementielle du COVID-19 en santé animale, 4 pays ont notifié à l'OIE 8 événements positifs SARS-CoV-2 à la RT-PCR :

- Hong Kong : Les résultats positifs ont été obtenus sur les écouillons nasaux-oraux et rectaux effectués sur deux chiens [\(15\)](#) [\(16\)](#) et un chat [\(17\)](#), entre 29 février et 3 avril 2020. Aucun de ces animaux n'a présenté de signes cliniques spécifiques. Les animaux domestiques détenus dans des foyers, où des cas humains de COVID-19 ont été confirmés, ont été placés sous quarantaine et surveillance vétérinaire durant 14 jours, avec prise de prélèvements pour dépister le SARS-CoV-2.
- Belgique : Le 28 mars 2020, la suspicion a concerné un chat vivant avec son propriétaire confirmé COVID-19. L'animal a développé des signes cliniques similaires à ceux observés chez son propriétaire (difficultés respiratoires, vomissements et diarrhée). L'infection n'a pas été confirmée [\(18\)](#).
- Etats Unis d'Amérique : La première notification à l'OIE a concerné un tigre et un lion testés positifs au SARS-Cov-2 dans un zoo

du Bronx à New York a eu lieu respectivement le 03/04/2020 (19) et le 15/04/2020 (20). Des échantillons ont été prélevés et testés après que plusieurs félins (3 lions et 4 tigres) du zoo aient présenté des symptômes de maladie respiratoire (toux sèche et non productive) (21). Ces animaux auraient contracté le virus d'un gardien de zoo asymptomatique. Actuellement, ces félins se rétablissent bien (22). La deuxième notification ayant eu lieu le 22/04/2020 concernée deux chats vivants dans deux foyers distincts à New York. Tous les deux ont présenté des éternuements et des écoulements nasaux. Un des chats vivait avec son propriétaire confirmé COVID-19 alors que l'autre, à propriétaire, était autorisé à fréquenter un quartier contaminé (23).

- Pays-Bas : le 26 avril 2020, le gouvernement a notifié à l'OIE des visons SARS-CoV-2 positifs dans deux élevages à Gemert-Bakel et Laarbeek. Les animaux ont présenté des troubles respiratoires et digestifs. Certains employés des deux exploitations ont également présenté des symptômes du COVID-19. Les autorités supposent que ces derniers ont dû infecter les animaux (24).
- France : Le 1^{er} mai 2020, le centre collaborateur de l'OIE à l'Institut Pasteur a annoncé avoir enregistré le premier cas d'infection naturelle chez un chat à propriétaire. Un prélèvement rectal a été testé positif. L'animal présentait des signes cliniques respiratoires et digestifs (39).

Dans le cadre de la surveillance programmée, des enquêtes sérologiques ont été conduites en France et en Chine dans le but de mettre en évidence le rôle des animaux de compagnie dans la transmission du COVID-19 :

- Chine : Une étude a porté sur 39 et 102 sérums collectés respectivement avant et après l'épidémie. Les résultats obtenus suggèrent que l'infection des chats s'est faite suite à une transmission du virus de l'homme au chat (séropositivité de 14,7 % (15/102)) (25). L'enquête a révélé la détection d'anticorps anti-SARS-CoV-2 chez des chats à Wuhan pendant l'épidémie de COVID-19.
- France : L'enquête a concerné un cluster d'animaux (12 chiens et 9 chats) appartenant à des étudiants vétérinaires (n=20) ayant tous manifesté les symptômes du COVID-19 mais seulement deux ont été testés positifs au SRAS-CoV-2 (26). Bien que quelques animaux

de compagnie ont présenté des signes cliniques évocateurs d'une infection à coronavirus, aucun animal n'a été testé positif pour le virus par RT-PCR et aucun anticorps contre le SARS-CoV-2 n'a été détecté par un test d'immunoprécipitation. Ceci suppose que le taux de transmission de SARS-CoV-2 entre les personnes et les animaux de compagnie dans des conditions naturelles est extrêmement faible (26) et que cette transmission nécessiterait une charge virale potentiellement élevée (25).

- États-Unis, Corée du Sud, Canada et Europe : des milliers d'échantillons testés (par RT-PCR) et prélevés sur des chiens, chats et chevaux pour la recherche de SARS-CoV-2 n'ont permis d'obtenir aucun résultat positif. Certains de ces échantillons proviennent de régions où des cas humains de COVID-19 ont été recensés (27) (28) (29).

Actuellement il n'existe aucune preuve que les animaux de compagnie, d'élevage ou encore la faune sauvage captive jouent un rôle épidémiologique significatif dans la transmission du SARS-CoV-2 à l'être humain ou à un autre animal. A la date d'aujourd'hui, la propagation actuelle du COVID-19 est le résultat d'une transmission d'homme à homme.

Toutefois, certains experts considèrent que les animaux de compagnie sont des cul de sac épidémiologique (30) alors que d'autres estiment qu'ils pourraient jouer un rôle de transmission passif du SARS-CoV-2 comme toute surface inerte souillée par le virus (à travers leurs pelages, ...)(31). Pour prévenir ce risque de contamination le respect des règles d'hygiène classiques est fortement recommandé (11).

2.2. Infections expérimentales

Des infections expérimentales au SARS-CoV-2 menées en Allemagne sur 4 espèces (chauves-souris frugivores, furets, porcs, poulets) (32) et en Chine sur 6 espèces (furets, porcs, poulets, canards, chats, chiens) (33) ont révélé que le virus se reproduit mal chez les chiens, les porcs, les poulets et les canards, mais efficacement chez les furets et les chats. Les résultats de l'étude chinoise indiquent que le SARS-CoV-2 peut se reproduire efficacement chez les chats avec plus de réceptivité chez les jeunes. Le virus peut, également, se transmettre entre les chats par les gouttelettes respiratoires (33). Dans ce cadre extrême d'essais expérimentaux, les furets et les chats (juvéniles surtout) pourraient constituer des modèles potentiels de répllication et de transmission du SARS-CoV-2 (32) (33).

3. SARS-CoV-2 et son impact sur la sécurité sanitaire des aliments

La contamination des aliments et de leurs emballages pourrait se faire suite à leur manipulation par un individu malade ou porteur asymptomatique via l'excrétion de gouttelettes respiratoires lors de toux ou éternuements ou lors de manipulation par des mains imprégnées de particules virales. Par conséquent, l'homme pourrait être contaminé par transmission passive (31) (34). De ce fait afin d'empêcher l'exposition au virus SARS-CoV-2 ou sa transmission dans le secteur de l'industrie alimentaire, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ont publié le manuel sur les orientations pour les entreprises du secteur alimentaire dans l'objectif de renforcer les pratiques d'hygiène alimentaire et d'assainissement (35).

A l'état des connaissances actuelles, plusieurs instances gouvernementales d'évaluation de risque, à travers des communiqués rendus publics, se rejoignent sur le fait que la transmission du virus SARS-CoV-2 par voie digestive directe est écartée (31) (34). Bien que plusieurs études de cas ont fait état de symptômes gastro-intestinaux et/ou de preuves de présence d'ARN viral du SARS-CoV-2 ou du virus vivant ont été détectés dans les selles de certains patients confirmés atteints de COVID-19. Les mécanismes précis par lesquels le SARS-CoV-2 interagit avec les cellules du tractus gastro-intestinal restent inconnus (36). La présence du virus dans les selles de patients, s'explique probablement par la circulation du virus dans le sang suite à l'infection respiratoire plutôt que par voie d'entrée digestive (31).

Tel que publiée dans le journal *Lancet*, le SARS-CoV-2 est très stable à 4°C. Une température d'incubation de 70°C a permis son inactivation au bout de 5 minutes (37). Par analogie avec d'autres coronavirus connus, le virus est sensible aux températures de cuisson. Ainsi, un traitement thermique à 63°C pendant 4 min permet de diviser par 10 000 la contamination d'un produit alimentaire (31). Les virus ne modifient la qualité organoleptique des aliments (38).

Conclusion

Les infections à coronavirus existent depuis 8100 avant J.-C. Elles sont fréquentes chez les animaux et chez l'homme avec une spécificité d'espèce. Toutefois, certains coronavirus, peu nombreux, sont zoonotiques. Au regard des analyses phylogénétiques publiées, l'origine probable du SARS-CoV-2 est une espèce de chauve-souris. Toutefois, les modalités du passage à l'homme (via un hôte intermédiaire ou pas) sont en cours d'investigation. La propagation constatée des virus, entre autres le SARS-CoV-2, de leurs hôtes naturels aux humains et aux autres animaux est en grande partie due aux activités humaines notamment aux pratiques agricoles modernes et à l'urbanisation. Cependant la façon la plus efficace pour faire face à ce phénomène d'émergence est de maintenir la barrière entre le réservoir naturel et l'homme moyennant des systèmes d'épidémiologie et d'épidémiologie performants.

Compte tenu des similitudes entre le COVID-19 et l'émergence de nouvelles maladies infectieuses humaines à l'interface homme-animal, l'OIE travaille avec plusieurs groupes de travail techniques «ad hoc » sur les conséquences de cette maladie sur la santé animale, la santé publique vétérinaire et sur la faune sauvage. L'OIE a également élaboré des conseils de haut niveau pour les laboratoires vétérinaires travaillant avec les services de santé publique afin d'aider à tester des échantillons humains pour le COVID-19 dans l'esprit d'un concept « ONE HEALTH » (11).