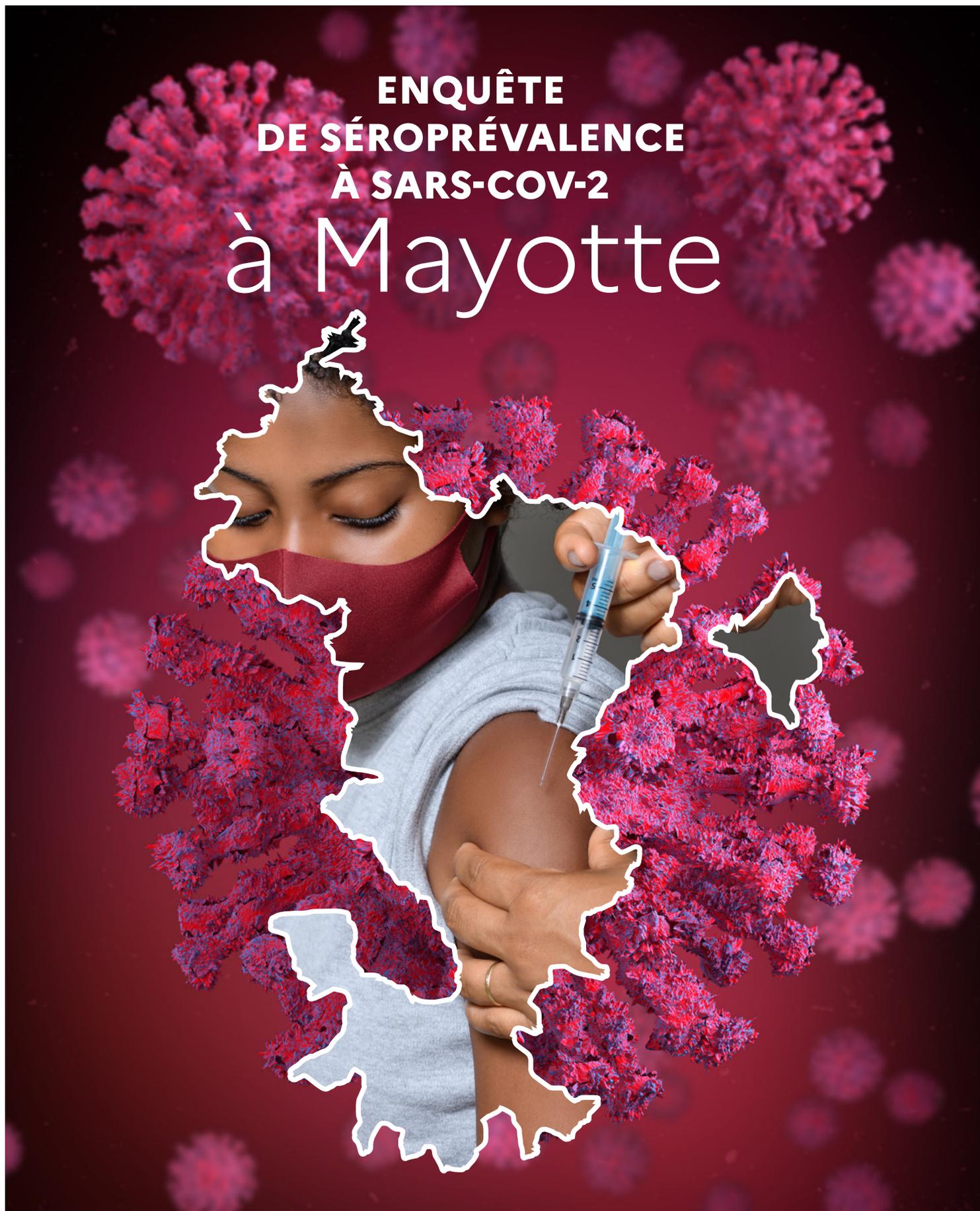


**ENQUÊTE  
DE SÉROPRÉVALENCE  
À SARS-COV-2  
à Mayotte**



# Sept habitants sur dix de Mayotte ont été atteints par la Covid-19

**A** la date du 21 octobre 2021, 71 % de la population de 6 ans ou plus habitant à Mayotte a été touchée par la Covid-19. Le virus a atteint toutes les classes d'âge et toutes les catégories de la population. Les plus jeunes représentent le profil de la population pour lequel un déficit important de diagnostic peut être mesuré avec un taux de 1 cas détecté pour 85 à 114 non détectés chez les 6-9 ans et 29 à 37 non détectés chez les 10-14 ans. Le milieu scolaire est le principal lieu déclaré de la transmission du virus pour les enfants, tout comme le milieu professionnel pour les adultes. Début 2021 représente la période où Mayotte a été la plus touchée et concentrant la majorité des contaminations par la Covid-19 : les modèles de la plateforme MODCOV19 estiment alors un taux d'infection de 33 % en fin 2020.

En dépit d'un respect important des mesures barrières au début de l'année 2021 - neuf habitants sur dix déclarent les appliquer souvent voire quotidiennement - ce taux chute nettement à six habitants sur dix au moment de l'enquête.

La Covid-19 est une maladie moins prise au sérieux par les plus jeunes : la moitié estime qu'il s'agit d'une maladie très grave. Ils sont trois individus de 75 ans ou plus sur quatre à avoir le même ressenti. La télévision est le vecteur de communication permettant de sensibiliser le plus d'individus à la Covid-19, suivi de la radio tandis que ceux portés par les médiateurs en santé atteignent moins d'individus. Quant aux messages de prévention transmis par internet et par les affiches, leur application est plus dépendante de la génération.

Toutes choses égales par ailleurs, les profils de population qui sont les plus à risque de l'infection à la Covid-19 sont les plus jeunes et les individus vivant en grande précarité. Assez logiquement, les habitants ne respectant pas « globalement » les mesures préventives sont les plus vulnérables face à l'infection. La mesure qui ressort avec les meilleurs effets protecteurs est le port du masque.

Enfin à la date du 21 octobre 2021, neuf individus sur dix présentent des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19, justifiant l'absence de rebond épidémique observée suite à l'arrivée du variant Delta au cours du troisième trimestre 2021.

Le 13 mars 2020, le premier cas d'infection à SARS-CoV-2 est diagnostiqué sur l'île de Mayotte et une année et demie plus tard, le 21 octobre 2021, 20 400 cas d'infection<sup>1</sup> sont recensés [1] [2] soit 7 % de la population totale<sup>2</sup>. On dénombre un peu plus de femmes de 20 ans ou plus contaminées que d'hommes : 53 % contre 47 % et les classes d'âge les plus représentées sont celles des 20-29 ans (22 %) et des 30-39 ans (23 %), 2 % pour les 0 à 9 ans et 3 % pour les 70 ans ou plus [1] [2].

La totalité des cas positifs détectés se répartissent selon quatre périodes épidémiques : la première vague<sup>3</sup> du 13 mars à juin 2020 (2 650 cas), le plateau de juillet à novembre 2020 (2 700 cas), la seconde vague<sup>4</sup> de décembre 2020 à avril 2021 (13 750 cas) et le plateau de mai à octobre 2021 (1 350 cas) [1] [2]. Si les deux vagues épidémiques diffèrent par un nombre de cas par jour quatre fois plus important en faveur de la seconde, c'est aussi au niveau des hospitalisations que la force du rebond épidémique de 2021 peut être constatée : 6,0 hospitalisations par jour contre 4,2, soit un nombre 1,4 fois supérieur à la première vague de 2020 [4]. Ainsi, sur les 1 600 hospitalisations constatées pour motif « Covid-19 » au 21 octobre 2021, la seconde vague de 2021 centralise à elle seule 57 % de ces entrées au centre hospitalier de Mayotte<sup>5</sup> [4]. Enfin, l'introduction du variant Delta au milieu de l'année 2021 a eu un retentissement moins important à Mayotte que sur les autres départements français. En comparaison avec le premier plateau observé en fin 2020 sur le territoire, on peut constater un nombre d'hospitalisations par jour plus faible sur le second semestre 2021 : 0,3 hospitalisation par jour, par rapport à celui de 2020 : 1 hospitalisation par jour [4].

1 Un cas infecté recensé est un individu ayant réalisé un test PCR ou antigénique de diagnostic de la Covid-19 positif et remonté dans Si-DEP. Il s'agit ici des cas survenus sur le territoire incluant aussi bien les domiciliés et que les non domiciliés.

2 Basé sur la population estimée au 1<sup>er</sup> janvier 2021 sans prise en compte des effets migratoires [3].

3 Liée au variant Alpha.

4 Liée au variant Bêta, dit « Sud-Africain ».

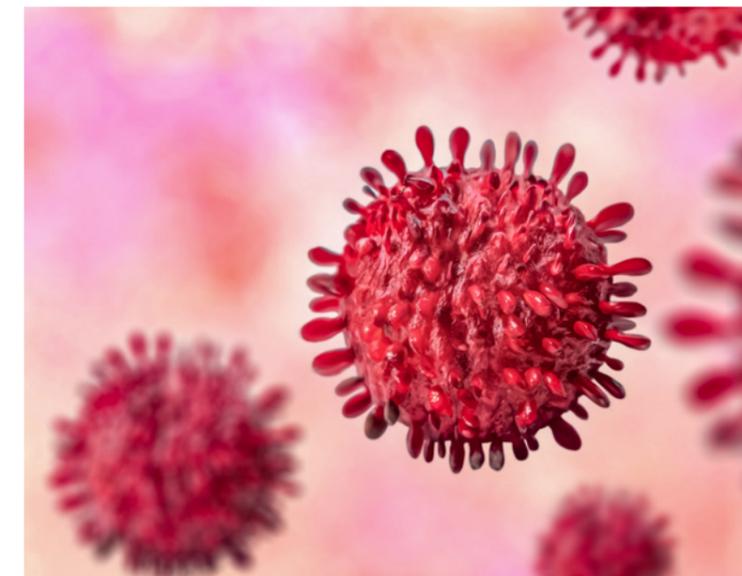
5 De même, sur le nombre total d'hospitalisations en service de Médecine (760) : 51 % sont observées lors de la vague de 2021, et pour les hospitalisations en service de Réanimation (310) : 61 %.

A ce contexte d'épidémie de Covid-19 se superpose une photographie préoccupante du département qui, même si l'île se démarque par une population particulièrement jeune<sup>6</sup>, demeure très touchée par la précarité avec un taux de pauvreté<sup>7</sup> de 77 % et disposant de conditions de vie difficiles<sup>8</sup> [5] [6] [7] [8].

Afin de bâtir sa stratégie de gestion de crise, l'Agence régionale de Santé (ARS) de Mayotte travaille étroitement avec la plateforme de modélisation MODCOV19 du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS). L'objet de cette plateforme est de fournir des outils spécifiques pour l'aide à la décision telle que l'utilisation des modélisations mathématiques appliquées à l'épidémiologie<sup>9</sup>. Ainsi, lors de la seconde vague du premier trimestre 2021, les prévisions produites par MODCOV19 ont pu servir d'argumentaire pour la mise en place d'évacuations sanitaires vers la Réunion afin de soutenir le Centre hospitalier de Mayotte (CHM) alors en saturation. Afin d'étendre cette collaboration, l'ARS de Mayotte et MODCOV19, en partenariat avec l'Observatoire régionale de la Santé (ORS) Mayotte, l'Union régionale des Professionnels de Santé (URPS) Infirmiers de l'Océan Indien, le CHM, l'association Mlézi Maoré et les laboratoires Eurofins Biomnis ont lancé à l'échelle du territoire une enquête de séroprévalence à infection SARS-CoV-2, chez les 6 ans ou plus, dans le but de déterminer le taux d'infection et d'immunité en lien avec les facteurs socio-démographiques. Cette recherche a obtenu le label « Priorité Nationale Recherche » de l'ANRS-MIE<sup>10</sup>. L'objectif de ce projet est à la fois de fournir un premier état des lieux de la situation sanitaire à Mayotte mais égale-

ment de fournir aux modèles mathématiques, ayant été utilisés comme outils d'aide à la décision à la gestion de la crise Covid-19, les informations suffisantes et nécessaires pour leur consolidation et leur pérennisation.

**Julien BALICCHI** (ARS Mayotte), plateforme MODCOV19 (CNRS)<sup>11</sup> – **Achim ABOUDOU** (ORS Mayotte) – **Maxime JEAN** – (ARS Mayotte) – **Catherine COIGNARD** (Laboratoire Eurofins Biomnis)



## La plateforme MODCOV19

La crise de la Covid-19 a suscité un formidable investissement scientifique des modélisateurs et modélisatrices issus de domaines très variés. Afin d'aider à la coordination des actions de modélisation en France autour des multiples facettes de la crise, la plateforme MODCOV19 a été mise en place en mars 2020 grâce à l'Institut national des sciences mathématiques et de leurs interactions (INSMI) et au CNRS. Le soutien informatique est assuré par le réseau Mathrice.

6 La moitié des habitants a moins de 18 ans.

7 Au sens de l'Insee, un individu est catégorisé « pauvre » si son niveau de vie est inférieur à 60 % du niveau de vie médian de la population française.

8 Un tiers de logements principaux en tôle et un tiers de sa population sans accès à l'eau à son domicile.

9 Deux modèles prévisionnels ont été conçus depuis le début de l'épidémie de Covid-19 à Mayotte. Le premier modèle, issu des travaux du Centre universitaire de Dembeni (Dr S. Manou-Abi), de la plateforme MODCOV19 et du service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte, a permis de déterminer le pic de l'épidémie à deux mois d'intervalle avec une erreur de 5 jours sur sa prévision. Ce modèle a notamment permis de justifier la modération de la sortie du confinement via la mise en place de procédures spécifiques sur le territoire. Le second modèle a été conçu par la plateforme MODCOV19, en collaboration avec l'ARS Mayotte, et a permis de mettre en évidence l'approche et la date du pic à 15 jours d'intervalle ainsi que les prévisions des nombres d'entrées en hospitalisation, de lits occupés et de la date de saturation des services de médecine puis de réanimation du Centre hospitalier de Mayotte.

10 Agence nationale de recherches sur les maladies infectieuses émergentes.

11 Ont contribué à cette étude, au sein de MODCOV19 : Jean-Stéphane Dhersin [Directeur adjoint scientifique de l'Institut National des Sciences Mathématiques (CNRS), Université Sorbonne Paris Nord], Vincent Calvez [Directeur de recherche CNRS, Université Claude Bernard Lyon 1], Josselin Garnier [Professeur, Ecole Polytechnique], Jean-Michel Marin [Professeur, Université de Montpellier], Benoit Fabrèges [Ingénieur de recherche, Université Claude Bernard Lyon 1], Léonard Dekens [Doctorant, Université Claude Bernard Lyon 1], et Mete Demircigil [Doctorant, Université Claude Bernard Lyon 1].

## Méthodologie et description de l'échantillon

L'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 a été menée à Mayotte du 1<sup>er</sup> septembre au 21 octobre 2021 sur 3 500 ménages sélectionnés aléatoirement sur tout le territoire selon un sondage à deux degrés : tirage des ménages proportionnellement à la taille des communes et tirage des individus à enquêter au sein du ménage. Pour chaque ménage, un adulte ou jeune de 15 ans ou plus était tiré au sort ainsi qu'un enfant de 6 à 14 ans. Afin de bâtir des indicateurs solides avec une précision de 99 %, 2 000 ménages devaient accepter le prélèvement sanguin visant à déterminer l'infection et/ou l'immunité à SARS-CoV-2, soit un objectif de taux d'adhésion de : 57 %.

A la fin du terrain d'enquête, un échantillon total de 4 467 unités de statistiques dont 977 enfants de 6-14 ans a pu être collecté **grâce au soutien et l'adhésion de la population de Mayotte**. Ainsi, 3 266 ménages ont accepté le prélèvement sanguin, soit un taux d'adhésion de 73 %, nettement supérieur aux objectifs initiaux. Chez les 15 ans ou plus, prélèvement réalisé ou non, 1 991 femmes (73 %) ont participé à l'enquête pour 760 hommes (27 %). Cependant, sur les autres facteurs socio-démographiques mesurés, les ventilations correspondent à celles fournies par l'Insee depuis le recensement de la population de 2017, assurant un bon équilibre de l'échantillon. Le calage sur marge sur le sexe et l'âge a été effectué afin de rééquilibrer les répartitions sur le sexe tout en conservant l'équilibre sur les autres variables dites auxiliaires (Annexe 3). A noter que l'échantillon global et celui restreint à la population ayant accepté le prélèvement sanguin présentent la même configuration des données avant et après calage sur marge.

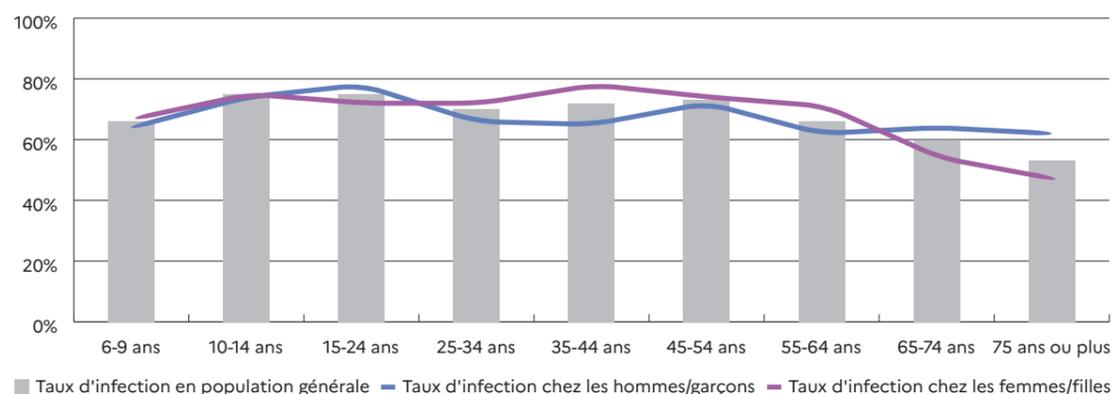
Enfin, outre les informations socio-démographiques, l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 à Mayotte dispose également de modules permettant d'étudier en détail les thématiques sur le dépistage, la vaccination, le respect des mesures barrières et l'hospitalisation qui seront explorées plus amplement dans d'autres publications.

Le résultat le plus marquant de l'étude est que l'on observe que 71 % (Annexe 2) des habitants de 6 ans ou plus à Mayotte relèvent d'une infection à la Covid-19 au 21 octobre 2021<sup>12</sup>.

Deux tiers des enfants de 6-9 ans sont positifs suite à l'analyse de leur prélèvement, et dans 57 % des cas il s'agit de filles. Le taux d'infection augmente alors à trois individus de 10-24 ans sur quatre, et ce sont à nouveau les filles/jeunes femmes qui sont les plus représentées : 54 %.

Il se stabilise ensuite autour des sept habitants sur dix chez les 25-54 ans, la répartition entre hommes (41 %) et femmes (59 %) devient alors beaucoup plus marquée. Il diminue, dans un premier temps à six personnes de 65-74 ans sur dix, sans distinction entre hommes et femmes, et ne concerne plus qu'un individu sur deux de 75 ans ou plus (Figure 1), classe d'âge où les hommes deviennent majoritaires : 53 % contre 47 %.

Figure 1 : Taux d'infection à SARS-CoV-2 par classe d'âge et par sexe



**Champ :** Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus pour lesquels les résultats des analyses sanguines ont pu conclure sur leur statut d'infection  
**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021  
**Exploitation :** Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

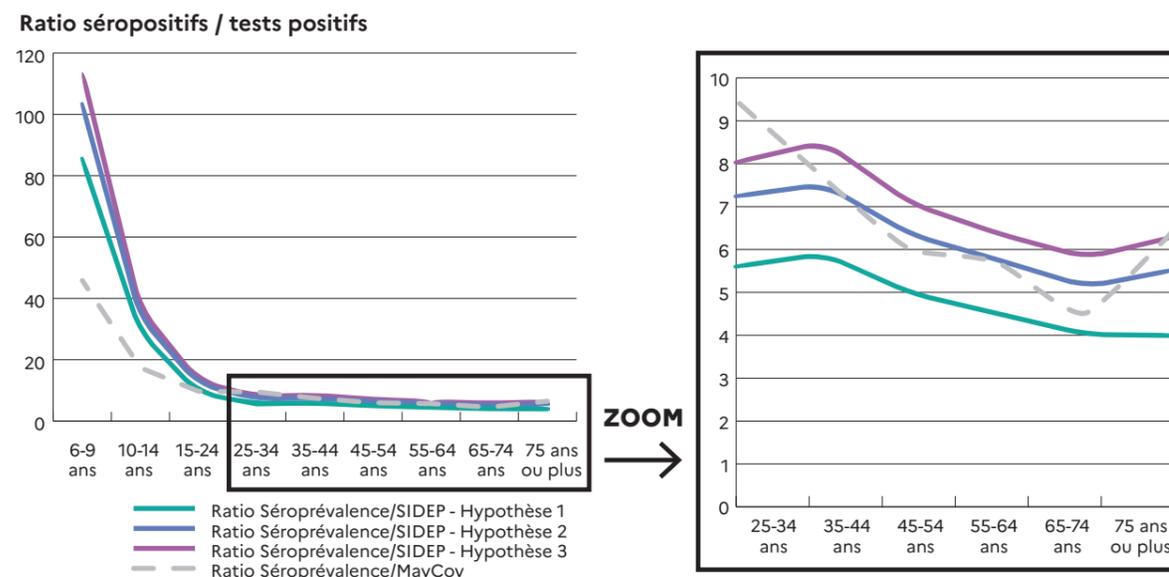
<sup>12</sup> Chez les parents ayant été infectés par la Covid-19, 79 % ont au moins l'un de leur(s) enfant(s) ayant également été(s) infecté(s) et 54 % chez les parents non infectés.

## Une circulation accrue du virus chez les plus jeunes portée par un fort déficit de diagnostic

A la date du 21 octobre 2021, 9% des habitants de Mayotte de 6 ans ou plus déclarent un test positif antigénique ou PCR<sup>13</sup>, soit un ratio de 1 individu diagnostiqué pour 8 à 12 non détectés<sup>14 15</sup>. En menant cette comparaison par classe d'âge, on peut constater que les plus jeunes sont les moins bien détectés : 1 cas détecté pour 85 à 114 non détectés chez les 6-9 ans et 1 pour 29 à 37 chez les 10-14 ans. Le ratio décroît nettement pour les plus âgés : 1 cas détecté pour 4 à 7 non détectés chez les 45 ans ou plus (Figure 2).



Figure 2 : Ratio taux d'infectés sur taux de testés positifs par classe d'âge selon trois méthodes de calcul



**Note de lecture :** Les hypothèses sont liées à la période prise en compte. Sur l'hypothèse 1, le taux de positifs depuis l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 à Mayotte est divisé par le taux de testés positifs par classe d'âge sur la période du 9 mars 2020 au 21 octobre 2021. Pour l'hypothèse 2, la période considérée est celle du 1<sup>er</sup> novembre 2020 au 21 octobre 2021. Pour l'hypothèse 3 : du 1<sup>er</sup> janvier 20021 au 21 octobre 2021. Le terme MayCov désigne le nom de l'étude de séroprévalence à SARS-CoV-2 à Mayotte

**Champ :** Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus pour lesquels les résultats des analyses sanguines ont pu conclure sur leur statut d'infection

**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021, données SI-DEP et données du contact-tracing de l'ARS Mayotte

**Exploitation :** Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

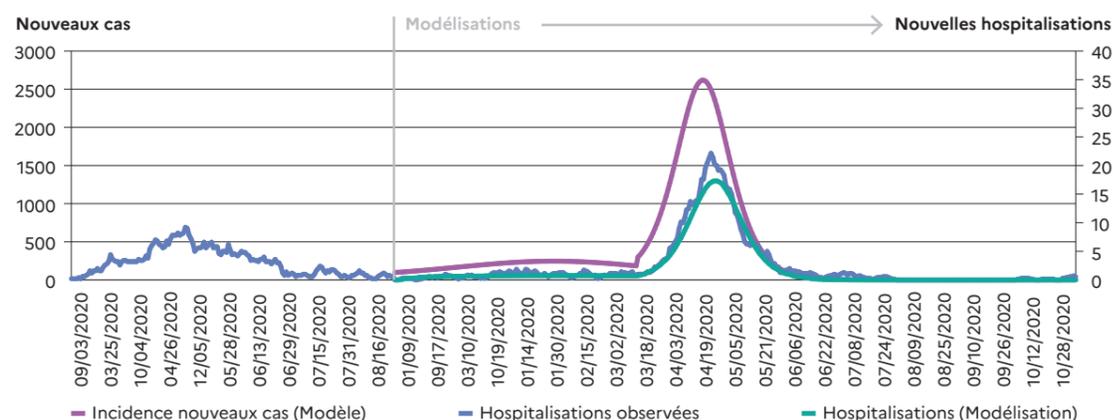
<sup>13</sup> 76 % selon l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 contre 8,6 selon les données du contact-tracing de l'ARS Mayotte et de SI-DEP [1] [2] [3].  
<sup>14</sup> Déterminé par le taux de positivité dans une classe d'âge depuis l'enquête séroprévalence à SARS-CoV-2 divisé par le taux de testés positifs réalisés sur cette même classe d'âge depuis les données du contact-tracing de l'ARS Mayotte et celles de SI-DEP [1] [2]. Un taux de 1 détecté pour 9,3 non détectés peut être déterminé directement depuis les données de l'enquête séroprévalence à SARS-CoV-2. Toutefois, la ventilation par classe d'âge depuis les données de l'enquête sont à prendre avec précaution, en effet seulement 354 individus sur 4 379 ont répondu avoir réalisé un test positif lors de l'entretien.  
<sup>15</sup> Ce ratio est basé sur une approche ne prenant pas en compte la composante temporelle alors qu'il est fortement dépendant de l'accès aux tests, des campagnes de dépistage, des périodes des voyages pour les vacances scolaires, etc. De premiers travaux menés par la plateforme MODCOV19 suggèrent un taux de détection (du 1<sup>er</sup> septembre 2020 au 1<sup>er</sup> avril 2021) 2,4 fois inférieur au taux global sur la période où peu de cas sont observés à 4 fois supérieur au taux global sur la période du pic de la vague de 2021. Des résultats plus complets seront développés et présentés dans une prochaine publication.

## Le trimestre 2021 concentre la majorité des contaminations de toute l'épidémie de début 2020 à octobre 2021



La collaboration entre l'ARS de Mayotte et la plateforme MODCOV19 débutée en avril 2020 a débouché sur deux premières conclusions fortes : le premier cas de Covid-19 introduit sur le territoire remonte vraisemblablement à la deuxième quinzaine du mois de février 2020 ; et sur l'année 2020 près d'une personne sur trois avait déjà été touchée par la Covid-19. Les modélisations lors de la vague épidémique de février 2021 suggèrent un très fort impact de la seconde vague (2021) sur la population mahoraise (Annexe 1). La construction des tables de sévérité spécifique à Mayotte, rendue possible grâce aux données de l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 et des modèles mathématiques, ont permis de reconstituer la dynamique de l'épidémie au cours de la période de septembre 2020 à août 2021. Le calibrage du modèle, avec une excellente concordance, a pu être réalisé en utilisant les données d'hospitalisations [4]. L'historique de la circulation de SARS-CoV-2 a alors été reconstitué, validant ainsi les différentes hypothèses formulées par la plateforme MODCOV19 il y a plusieurs mois, et permettant d'estimer l'ampleur de la vague de début 2021 avec une incidence journalière estimée à environ 2 600 nouveaux cas par jour lors du pic<sup>16</sup> (Figure 3).

Figure 3 : Reconstruction de la courbe des incidences nouveaux cas et hospitalisations après inférence de trois paramètres libres sur la période du 09/20 au 08/21

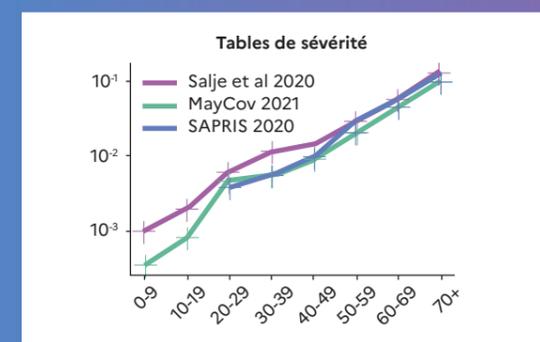


**Champ :** Habitants de Mayotte  
**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021, Centre hospitalier de Mayotte, SI-DEP  
**Exploitation :** Plateforme MODCOV19 du CNRS

## Des tables de sévérité spécifiques à Mayotte

Avant la production des données de l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2, les modélisations se basaient sur les tables de sévérité publiées et spécifiques au territoire métropolitain (Annexe 1). Ces tables de sévérité présentent la probabilité d'être hospitalisé pour motif Covid-19 sachant que l'on a été infecté par la Covid-19. Elles permettent ainsi d'affiner les modèles mathématiques prévisionnels en plaçant l'observation de l'épidémie depuis les entrées en hospitalisation afin de déterminer le nombre de nouveaux cas a posteriori. Les tables de sévérité viennent ainsi compléter la modélisation en rendant les estimations et les prévisions plus fiables que les indicateurs issus des tests. Grâce aux données récoltées, les tables de sévérité de Mayotte ont pu être produites (Figure 4).

Figure 4 : Tables de sévérité relatives à l'étude de séroprévalence Covid-19 stratifiées par tranche d'âge, comparées avec les tables publiées dans la littérature



**Note de lecture :** Chez les 40-49 ans, la probabilité d'être hospitalisé sachant que l'on est infecté est de  $1/0,0098 \approx 102$  personnes. Autrement dit, lorsque l'on observe 1 personne de 40-49 ans hospitalisée pour motif Covid-19, c'est qu'en réalité il y a en moyenne  $1/0,0098 \approx 102$  personnes qui sont porteuses de la maladie  
**Champ :** Habitants de Mayotte  
**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021, Centre hospitalier de Mayotte, Salje et al [9], enquête SAPRIS [10]  
**Exploitation :** Plateforme MODCOV19 du CNRS

## Les milieux scolaires et professionnels : principaux lieux déclarés de la contamination

Un individu sur quatre ayant réalisé un test Covid-19 positif est en incapacité de dire où et à quel moment il pense avoir été infecté. Chez les autres, et en fonction de l'âge, les vecteurs déclarés diffèrent.

Ainsi, chez les 6-18 ans, il est estimé qu'il s'agit principalement d'une contamination en milieu scolaire (trois enfants sur dix), suivi d'une contamination par un membre de leur famille vivant dans le foyer (un sur dix).

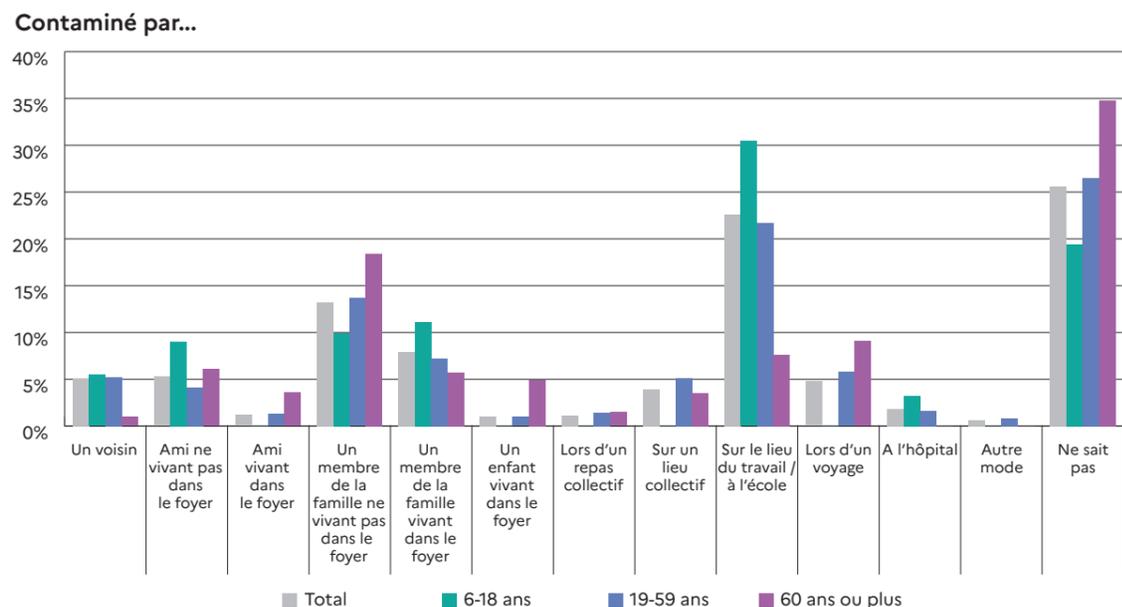
Pour les jeunes et adultes de 19 à 59 ans, le mode principal déclaré est le lieu de travail (deux individus sur dix). Contrairement aux plus jeunes, le second vecteur est pour eux un membre de la famille ne vivant pas dans le foyer (14 %). Ils citent rarement l'enfant du ménage (un cas sur cent).

Chez les personnes âgées de 60 ans ou plus, le vecteur de contamination qui prédomine est celui par un membre de leur famille ne vivant pas dans le foyer (deux cas sur dix), suivi du voyage (un sur dix). On peut également constater qu'ils déclarent cinq fois plus souvent une contamination par un enfant du foyer que les 19-59 ans, respectivement 5 % et 1% (Figure 5).



<sup>16</sup> Un article rédigé par la plateforme MODCOV19 est en cours de publication afin de présenter en détail la méthodologie de calcul des tables de sévérité. En attendant, le lecteur pourra se référer à l'annexe 1.

Figure 5 : Déclaration (en %) des différents modes de contamination par classe d'âge



**Note de lecture :** L'enquêté lors de l'entretien pouvait répondre « Oui » à plusieurs items, la somme ne fait pas 100 %

**Champ :** Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus ayant eu un test positif Covid-19 ou suspectant avoir eu la Covid-19

**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021

**Exploitation :** Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

## Une généralisation de l'épidémie à toutes les catégories de la population

Le taux de séroprévalence de 71 % indique un tel niveau de circulation du virus que tous les profils de la population de Mayotte ont été touchés en majorité même si des différences à un degré relatif peuvent être observées.

Ainsi, les individus de nationalité étrangère de 15 ans ou plus ont été plus touchés que ceux de nationalité française : 75 % contre 66 %. Chez les habitants de nationalité française, on peut remarquer un lien entre le lieu de naissance et le taux d'infection. Les natifs de Mayotte ont été plus contaminés (67 %) que ceux d'un autre département français (58 %) et de l'étranger (61 %).

L'influence de la précarité peut être mesurée en fonction de quatre informations essentielles<sup>17</sup> : l'aspect du bâti du domicile de l'individu, le lieu où l'individu va s'approvisionner en eau, le fait d'être en emploi et le revenu par mois et par unité de consommation.

Concernant l'aspect du bâti, les individus vivant dans des maisons en dur et ceux dans des maisons en tôle,

bois, végétal ont été touchés dans des proportions relativement proches, respectivement 70 % et 74 % d'infectés. Ce constat est plus marqué en fonction de l'accès à l'eau : 69 % chez ceux ayant l'eau à l'intérieur du domicile, 77 % pour ceux y ayant accès dans leur cour et 75 % pour ceux devant s'approvisionner en dehors du foyer.

En fonction du statut vis-à-vis de l'emploi chez les 15-64 ans, il ressort que 73 % des étudiants sont concernés, taux similaire chez ceux sans emploi (74 %). Les individus en emploi ont été moins contaminés : 68 %. En observant le mode de transport pris pour se rendre sur le lieu de travail ou à l'école des 15-64 ans, on ne constate que très peu de différence pour les habitants s'y rendant à pied (70 % contre 69 % pour ceux ne déclarant pas ce mode de déplacement) ou en taxi (69 % qu'ils le prennent ou non). Les individus utilisant leur propre voiture<sup>18</sup> sont moins fréquemment positifs que ceux qui n'y ont pas recours : 63 % contre 71 %. Constat similaire pour ceux usant du covoiturage : 64 % contre 69 %. Ce

sont les travailleurs ou étudiants privilégiant les deux roues<sup>19</sup> qui sont significativement les moins impactés : 57 % contre 70 % pour ceux n'utilisant pas ce mode de transport. A contrario, les individus ayant recours au bus présentent un taux d'infection supérieur à ceux n'utilisant pas ce moyen de transport : 78 % contre 67 %.

En fonction de la catégorie socio-professionnelle, les taux varient. Ainsi les employés<sup>20</sup> sont les travailleurs qui présentent le taux d'infection le plus faible : 60 %, suivis des artisans, commerçants, chef d'entreprise : 66 %. Ce sont les cadres et professions intellectuelles supérieures<sup>21</sup> et les autres types de professions qui ont les taux les plus hauts : respectivement 72 % et 69 %. Enfin, les travailleurs informels<sup>22</sup> présentent également un taux d'infection à la Covid-19 important : 72 %.

Le revenu est particulièrement lié au taux d'infection : 74 % chez ceux ayant un revenu inférieur à 140 euros/mois/uc<sup>23</sup>, il décroît continuellement avec l'augmentation du revenu déclaré à 56 % chez les individus disposant de plus de 1 090 euros/mois/uc.



## Des mesures barrières diversement respectées au cours du temps

Une échelle déclarative globale du respect des mesures barrières pour la lutte contre la Covid-19 peut être construite grâce à l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2. En appliquant cette échelle sur l'année 2020, le premier semestre 2021 et au moment de l'enquête, on peut constater qu'un habitant de 15 ans ou plus sur dix déclarait respecter faiblement voire jamais<sup>24</sup> les mesures barrières en 2020. Ce taux reste stable sur le premier semestre 2021 (6 %), période de la seconde vague, où 36 % des individus déclaraient alors respecter tous les jours<sup>25</sup> toutes les mesures. A la date du 21 octobre 2021, on peut observer un relâchement net de l'application de ces mesures : cinq fois plus d'individus déclaraient les respecter faiblement voire jamais (40 %), alors que la part de ceux les respectant tous les jours est de 37 % (Figure 6).

Au moment de l'enquête, le taux de respect quotidien des mesures barrières déclaré croît fortement avec l'âge,

de 28 % chez les 15-24 ans, il augmente à 65 % chez les 75 ans ou plus. Chez les plus jeunes, il demeure plus faible et reste au même niveau que les 15-24 ans : 31 % chez les 6-9 ans et 30 % chez les 10-14 ans (Figure 7).

Etant donné la forte propagation du virus sur l'île de Mayotte, il demeure assez complexe de mettre en évidence toute l'importance des mesures préventives pour la lutte contre l'épidémie, les individus les plus consciencieux à les appliquer ayant fini par être contaminés en partie à un moment ou à un autre. Cependant, on peut remarquer que chez les 55 ans ou plus, les individus ayant respecté quotidiennement les gestes barrières sont 53 % à avoir été infectés contre 63 % chez ceux ne les respectant que faiblement voire jamais.

<sup>19</sup> Vélo, motos, scooters, etc.

<sup>20</sup> Catégorie socio-professionnelle regroupant notamment les agents de bureau, les secrétaires, les agents hospitaliers, les vendeurs, les pompiers ou les gens de maison.

<sup>21</sup> Catégorie socio-professionnelle regroupant notamment les enseignants, les professionnels de santé, les professions scientifiques, des arts, des médias ou à responsabilité importante dans la gestion des entreprises ainsi que les métiers de l'ingénierie.

<sup>22</sup> Plus communément appelé « Chibaroua ».

<sup>23</sup> Le revenu par mois par unité de consommation (euros/mois/uc) est une mesure basée sur le revenu global du ménage divisé par le nombre d'habitants pondéré en fonction des différentes classes d'âge qui sont représentées dans le ménage. Il permet d'obtenir une mesure objectivée et standardisée du niveau de vie financier du foyer.

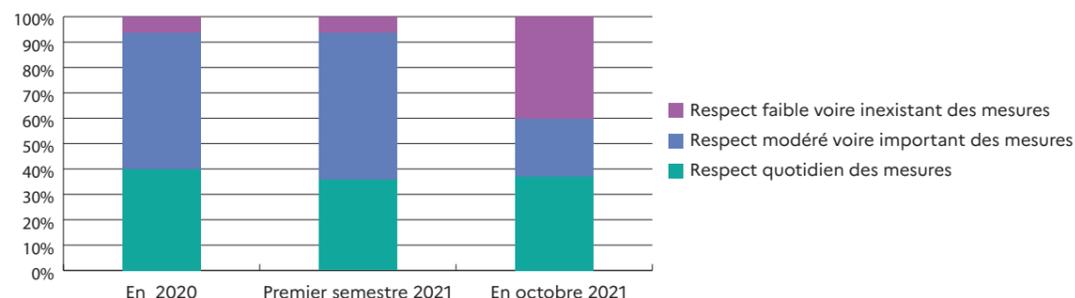
<sup>24</sup> Soit un score de respect des mesures barrières inférieur ou égal à la moitié du niveau maximal de l'échelle.

<sup>25</sup> Soit un score de respect des mesures barrières égal au niveau maximal de l'échelle.

<sup>17</sup> Il a pu être constaté que ces informations sont liées à d'autres critères de précarité plus difficile à mesurer et font office d'indicateurs de référence en tant que leur reflet.

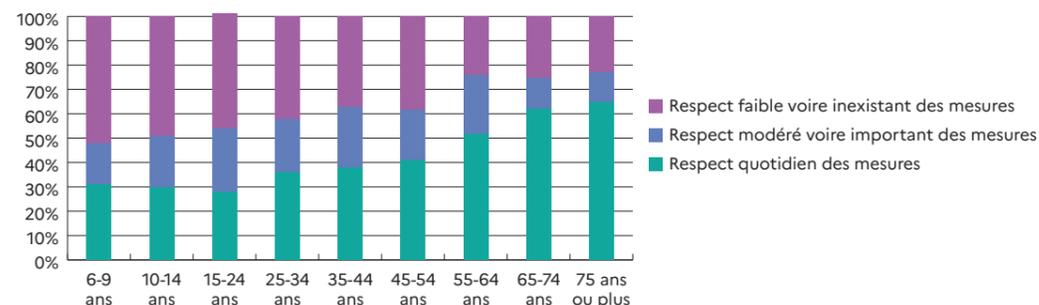
<sup>18</sup> Ou camionnette.

Figure 6 : Taux de respect des mesures préventives en 2020, premier semestre 2021 et en octobre 2021



**Champ :** Habitants de Mayotte de 15 ans ou plus  
**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021  
**Exploitation :** Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

Figure 7 : Taux de respect des mesures préventives par classe d'âge en octobre 2021



**Champ :** Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus  
**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021  
**Exploitation :** Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

## Une échelle du respect global des mesures préventives

Le questionnaire de l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 permettait de recueillir chez les individus la fréquence déclarée, sur 4 niveaux : toujours, souvent, rarement, jamais, des différentes mesures mises en place. Les données collectées concernaient : le port du masque, le regroupement de moins de 6 personnes, l'hygiène des mains, la distanciation physique, le respect des gestes préventifs contre la Covid-19 sur son lieu de travail (ou à l'école pour les élèves/étudiants), à son domicile, dans la rue ou chez une autre personne, le respect du confinement (posée pour l'année 2020 et pour le début de l'année 2021) et du couvre-feu (posée pour le début de l'année 2021).

A partir de ces items, adaptés en fonction de la période, il est possible de construire une échelle du respect global des mesures barrières selon la méthodologie suivante :

- A = I (Port masque = respecté) + I (Lavage mains = respecté) + I (Distanciation = respecté) + I (Regroupement moins de 6 personnes = respecté)
- B = I (Gestes à la maison = respecté) + I (Gestes au travail ou école = respecté) + I (Gestes « autres » « lieux » = respecté)
- C = 8 x I (Confinement = respecté) + 4 x I (Couvre-feu = respecté)

- Le score d'adhésion peut alors être calculé par la formule suivante : A x B + C

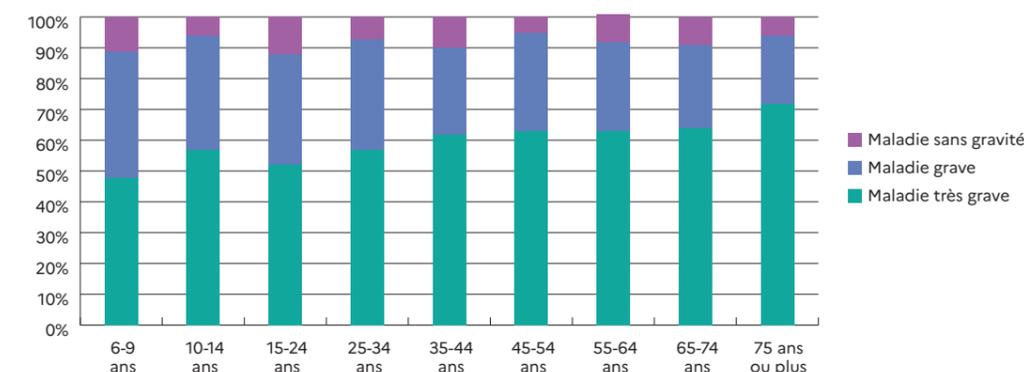
, avec I indicatrice valant 1 si la condition est respectée en répondant « toujours », 0,5 en répondant « souvent », 0,25 en répondant « rarement », 0 sinon. Plus ce score est grand, plus l'individu respecte fortement les mesures préventives anti-Covid-19.

## La Covid-19, une maladie moins prise au sérieux par les plus jeunes

Les comportements peuvent être corrélés au ressenti vis-à-vis d'une pathologie qui, en suscitant un sentiment de méfiance, peut alors être prise plus au sérieux. Ainsi, on observe que 48 % à 57 % des enfants de 6-14 ans estiment que la Covid-19 est une maladie très grave. Ce ressenti croît avec l'âge : 73 % chez les 75 ans ou plus (Figure 8).



Figure 8 : Ressenti au sujet de la Covid-19 par classe d'âge



**Champ :** Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus  
**Source :** Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021  
**Exploitation :** Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

## La télévision, vecteur de communication permettant de sensibiliser le plus d'individus à la Covid-19

L'ARS de Mayotte, en lien avec la préfecture, s'est servie de cinq vecteurs de communication différents afin d'informer les habitants sur les gestes anti-Covid-19 à appliquer : par la télévision, par la radio, par les médiateurs en santé, par des affiches et par internet.

Les vecteurs ayant le plus de succès (quelle que soit la classe d'âge) sont la télévision et la radio : respectivement 81 % et 62 % des habitants de 15 ans ou plus déclarent les avoir vus, les comprendre et en appliquer les messages transmis. A un degré nettement plus inférieur, les messages transmis par les médiateurs en santé sont vus, compris et suivis par seulement près de 45 % de la population quel que soit l'âge. Concernant ceux des affiches et transmis par internet, ils connaissent un succès dépendant de la génération, respectivement vus, compris et appliqués par 78 % et 73 % des 15-24 ans, ces taux diminuent respectivement à 42 et 18 % chez les 75 ans ou plus (Figure 9, 10, 11, 12, 13).

Figure 9 : Part de la population déclarant connaître, comprendre et appliquer les mesures anti-covid-19 transmises par la télévision

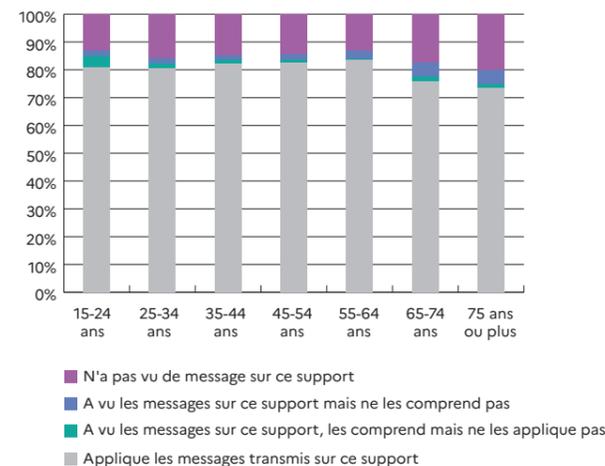


Figure 10 : Part de la population déclarant connaître, comprendre et appliquer les mesures anti-covid19 transmises par la radio

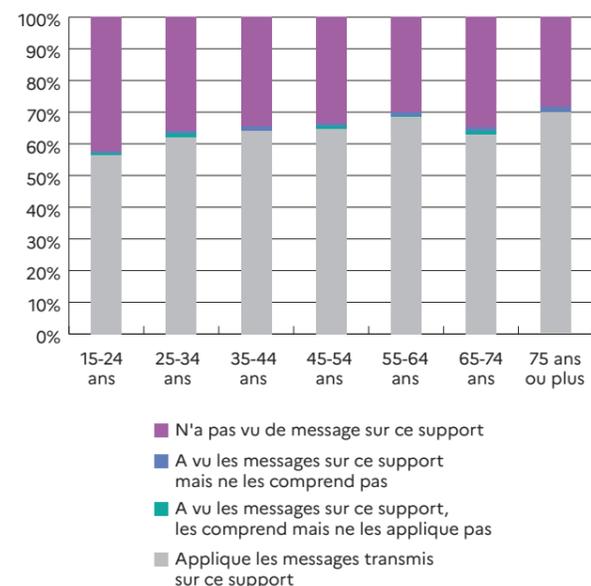


Figure 11 : Part de la population déclarant connaître, comprendre et appliquer les mesures anti-covid19 transmises par les médiateurs en santé

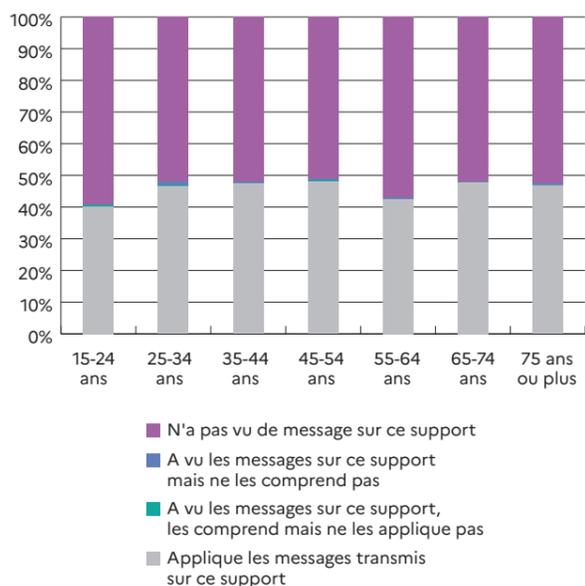


Figure 12 : Part de la population déclarant connaître, comprendre et appliquer les mesures anti-covid19 transmises par les affiches

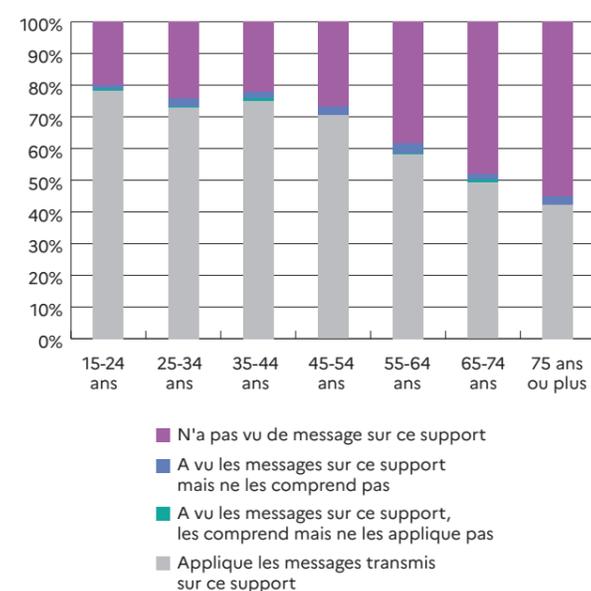
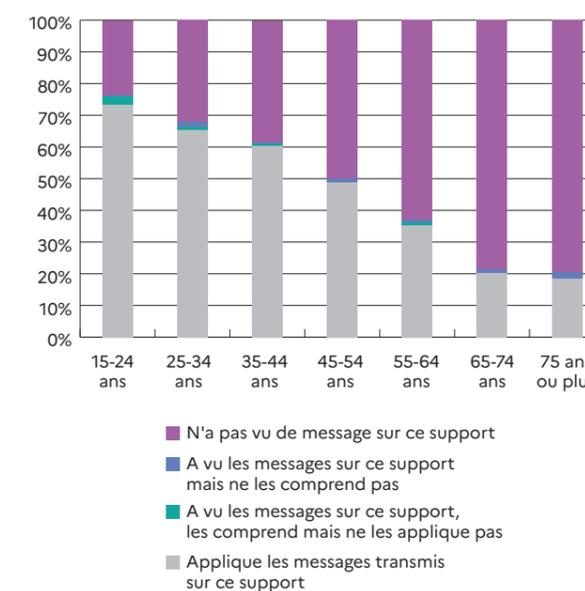


Figure 13 : Part de la population déclarant connaître, comprendre et appliquer les mesures anti-covid19 transmises par internet



## Les facteurs de risque de l'infection à la Covid-19 les plus significatifs concernent les plus jeunes, les plus précaires, les foyers les plus nombreux et les individus ne respectant pas quotidiennement l'ensemble des mesures préventives contre la Covid-19

Toutes choses égales par ailleurs, ce sont les facteurs de risque associés aux caractéristiques socio-démographiques qui ressortent le plus (Tableau 1). Ainsi, les plus jeunes ont les risques les plus forts d'être infectés vis-à-vis des 65 ans ou plus (respectivement  $ORa^{26} = 1,9, 1,6$  et  $1,4$ ), les individus de nationalité étrangère par rapport aux français ( $ORa = 1,3$ ), ceux ayant un revenu inférieur à 1 090 par mois par unité de consommation contre les plus aisés ( $ORa$  compris entre  $1,4$  et  $1,8$ ), et les habitants accédant à l'eau dans leur cour ou en dehors de leur foyer vis-à-vis de ceux s'alimentant à l'intérieur de leur logement ( $ORa = 1,3$ ). Le nombre d'adultes dans le foyer<sup>27</sup> a également une certaine influence sur le taux d'infection. On peut alors observer que les ménages d'une seule personne, d'au moins trois adultes avec ou sans enfant ressortent avec un risque accru par rapport à ceux de deux adultes sans enfant (respectivement  $ORa$  compris entre  $1,3$  et  $1,4$ ).

L'échelle globale permettant de mesurer le respect général des gestes et mesures barrières en 2020 et 2021 ressort également des analyses. Sans surprise, les individus respectant faiblement voire jamais ces mesures préventives sont plus à risque que ceux les respectant quoti-

diennement et intégralement ( $ORa = 1,5$ ), de même pour ceux les respectant de manière modérée voire régulière ( $ORa = 1,3$ ). En prenant individuellement les différents items de la thématique des gestes barrières, les habitants de Mayotte ne respectant pas quotidiennement la distanciation physique, le port du masque, l'hygiène des mains, le regroupement de moins de six personnes présentent des taux d'infection moins importants que chez ceux les appliquant tous les jours. Toutefois et toutes choses égales par ailleurs, l'aspect protectif de ces mesures disparaît lorsque l'on prend en compte les autres caractéristiques sauf pour le port du masque avec un risque accru chez ceux ne le portant pas systématiquement vis-à-vis des autres ( $ORa = 1,2$ ).

Concernant le fait de connaître, comprendre et appliquer les mesures préventives dispensées selon les différents vecteurs de communication tels que la télévision, la radio, les médiateurs en santé, les affiches et internet, les facteurs de risque restent particulièrement faible et une analyse indépendante de ces informations n'a pas montré de facteur de protection particulier dans un contexte où le virus s'est répandu à la majeure partie de la population.



26 Odds ratio ajustés.

27 Le module socio-démographique de l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 inclut des questions sur le nombre d'individus par classe d'âge présents dans le foyer. Cependant, ces informations ne permettent pas de retracer les liens familiaux parfois complexes au sein d'un même ménage. Le raisonnement restera donc en nombre d'adultes et nombre d'enfants du foyer sans pour autant pouvoir déterminer la structure exacte de la famille.

Tableau 1 : Facteurs de risque de l'infection Covid-19 chez les 15 ans ou plus

| Modalité   | N brut | Taux d'infectés      |                         | Odds ratio ajusté |          |                         |
|--|--------|----------------------|-------------------------|-------------------|----------|-------------------------|
|  |        | %, données pondérées | Intervalle de confiance | ORa               | p-valeur | Intervalle de confiance |
| <b>Age :  V  = 0,0875</b>  |        |                      |                         |                   |          |                         |
| 15-24 ans  | 328    | 75                   | [72,4 - 77,6]           | 1,9               | **       | [1,80 - 2,07]           |
| 25-54 ans  | 1 715  | 71                   | [69,7 - 72,3]           | 1,6               | **       | [1,50 - 1,70]           |
| 55-64 ans  | 317    | 66                   | [62,7 - 69,3]           | 1,4               | **       | [1,30 - 1,50]           |
| 65 ans ou plus (ref)   | 259    | 58                   | [54,7 - 61,3]           | 1                 |          |                         |
| <b>Sexe :  V  = 0,0381</b>   |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Homme (ref)  | 699    | 69                   | [67,0 - 71,0]           | 1                 |          |                         |
| Femme  | 1 920  | 73                   | [71,8 - 74,2]           | 1,1               | **       | [1,08 - 1,14]           |
| <b>Aspect du bâti :  V  = 0,0415</b>   |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Toile, bois, végétal (ref)   | 917    | 74                   | [71,9 - 76,1]           | 1                 |          |                         |
| En dur   | 1 687  | 70                   | [68,6 - 71,4]           | 1,1               | **       | [1,08 - 1,16]           |
| <b>Accès à l'eau :  V  = 0,0702</b>  |        |                      |                         |                   |          |                         |
| A l'intérieur du logement (ref)  | 1 716  | 69                   | [67,6 - 70,4]           | 1                 |          |                         |
| Dans la cour ou hors du foyer  | 538    | 76                   | [74,2 - 77,8]           | 1,3               | **       | [1,22 - 1,31]           |
| <b>Nationalité :  V  = 0,0931</b>  |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Etrangère  | 1 522  | 75                   | [73,7 - 76,3]           | 1,3               | **       | [1,28 - 1,36]           |
| Française (ref)  | 1 081  | 66                   | [64,1 - 67,9]           | 1                 |          |                         |
| <b>Revenu par mois et par unité de consommation :  V  = 0,1262</b>                                   |        |                      |                         |                   |          |                         |
| >1 090 euros (ref)   | 100    | 56                   | [50,3 - 61,7]           | 1                 |          |                         |
| Compris entre 140 et 1 090 euros   | 369    | 68                   | [65,0 - 71,0]           | 1,4               | **       | [1,34 - 1,54]           |
| <140 euros   | 761    | 75                   | [73,0 - 77,0]           | 1,8               | **       | [1,65 - 1,90]           |
| <b>Statut vis-à-vis de l'emploi :  V  = 0,0651</b>   |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Etudiant   | 95     | 74                   | [69,1 - 78,9]           | 1,0               | NS       | [0,95 - 1,06]           |
| Sans emploi  | 1 655  | 73                   | [71,7 - 74,3]           | 1,0               | NS       | [0,99 - 1,06]           |
| Emploi (ref)   | 845    | 67                   | [65,1 - 68,9]           | 1                 |          |                         |
| <b>Structure du ménage :  V  = 0,0532</b>  |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Un seul adulte   | 299    | 69                   | [65,7 - 72,3]           | 1,3               | **       | [1,18 - 1,33]           |
| Un seul adulte et au moins un enfant   | 361    | 70                   | [66,9 - 73,1]           | 1,0               | NS       | [0,96 - 1,08]           |
| Deux adultes et aucun enfant (ref)   | 226    | 66                   | [62,1 - 69,9]           | 1                 |          |                         |
| Deux adultes et au moins un enfant   | 558    | 73                   | [70,8 - 75,2]           | 1,2               | **       | [1,14 - 1,26]           |
| Au moins trois adulte et aucun enfant  | 290    | 72                   | [68,6 - 75,4]           | 1,4               | **       | [1,35 - 1,52]           |
| Au moins trois adulte et au moins un enfant  | 698    | 73                   | [70,9 - 75,1]           | 1,3               | **       | [1,24 - 1,37]           |
| <b>Score échelle globale respect des mesures/gestes anti-covid-19 en 2020 et 2021 :  V  = 0,0766</b> |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Respect faible voire inexistant des mesures  | 139    | 75                   | [70,2 - 79,8]           | 1,5               | **       | [1,36 - 1,55]           |
| Respect modéré voire important des mesures   | 588    | 73                   | [70,8 - 75,2]           | 1,3               | **       | [1,26 - 1,36]           |
| Respect quotidien de toutes les mesures (ref)  | 752    | 66                   | [63,8 - 68,2]           | 1                 |          |                         |
| <b>Respect global de la distanciation physique en 2020 et 2021 :  V  = 0,0329</b>                    |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Jamais, Rarement, Souvent (ref)  | 615    | 74                   | [71,8 - 76,2]           | 1                 |          |                         |
| Tous les jours   | 1 955  | 71                   | [69,7 - 72,3]           | 1,0               | *        | [1,00 - 1,09]           |
| <b>Respect global du port du masque en 2020 et 2021 :  V  = 0,0493</b>                               |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Jamais, Rarement, Souvent  | 520    | 75                   | [72,7 - 77,3]           | 1,2               | **       | [1,16 - 1,27]           |
| Tous les jours (ref)   | 1 996  | 70                   | [68,7 - 71,3]           | 1                 |          |                         |
| <b>Respect global de l'hygiène des mains en 2020 et 2021 :  V  = 0,0356</b>                          |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Jamais, Rarement, Souvent  | 465    | 74                   | [71,5 - 76,5]           | 1,1               | *        | [1,01 - 1,10]           |
| Tous les jours (ref)   | 2 073  | 70                   | [68,7 - 71,3]           | 1                 |          |                         |
| <b>Respect global du regroupement de moins de 6 personnes en 2020 et 2021 :  V  = 0,0128</b>         |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Jamais, Rarement, Souvent (ref)  | 810    | 72                   | [70,1 - 73,9]           | 1                 |          |                         |
| Tous les jours   | 1 723  | 71                   | [69,6 - 72,4]           | 1,2               | **       | [1,11 - 1,19]           |
| <b>Respect des messages de prévention transmis par les médias télévisuels :  V  = 0,0114</b>         |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Ne les a jamais vus, les comprends pas, ne les applique pas (ref)                                    | 508    | 70                   | [67,4 - 72,6]           | 1                 |          |                         |
| Les applique   | 2 068  | 72                   | [70,8 - 73,2]           | 1,2               | **       | [1,19 - 1,28]           |
| <b>Respect des messages de prévention transmis par la radio :  V  = 0,0314</b>                       |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Ne les a jamais vus, les comprends pas, ne les applique pas  | 1 015  | 73                   | [71,3 - 74,7]           | 1,1               | **       | [1,05 - 1,12]           |
| Les applique (ref)   | 1 547  | 70                   | [68,5 - 71,5]           | 1                 |          |                         |
| <b>Respect des messages de prévention transmis par les médiateurs en santé :  V  = 0,0070</b>        |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Ne les a jamais vus, les comprends pas, ne les applique pas (ref)                                    | 1 387  | 71                   | [69,5 - 72,5]           | 1                 |          |                         |
| Les applique   | 1 174  | 72                   | [70,4 - 73,6]           | 1,1               | **       | [1,04 - 1,10]           |
| <b>Respect des messages de prévention portés par les affiches :  V  = 0,0169</b>                     |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Ne les a jamais vus, les comprends pas, ne les applique pas (ref)                                    | 856    | 70                   | [68,0 - 72,0]           | 1                 |          |                         |
| Les applique   | 1 695  | 72                   | [70,7 - 73,3]           | 1,1               | **       | [1,11 - 1,19]           |
| <b>Respect des messages de prévention transmis par internet :  V  = 0,0132</b>                       |        |                      |                         |                   |          |                         |
| Ne les a jamais vus, les comprends pas, ne les applique pas  | 1 254  | 71                   | [69,4 - 72,3]           | 1,1               | **       | [1,11 - 1,19]           |
| Les applique (ref)   | 1 286  | 72                   | [70,4 - 73,6]           | 1                 |          |                         |

Note de lecture : \* indique une p-valeur ≤ 5 %, \*\* indique une p-valeur ≤ 0,01 %

Champ : Habitants de Mayotte de 15 ans ou plus pour lesquels les résultats des analyses sanguines ont pu conclure sur leur statut d'infection

Source : Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021

Exploitation : Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

## La régression logistique

La régression logistique est l'un des modèles d'analyse multivariée les plus couramment utilisés en démographie et en épidémiologie. Elle permet d'étudier les effets d'une ou plusieurs variables explicatives sur une variable à expliquer. Elle a pour but d'analyser l'effet propre de chaque variable explicative sur la variable d'intérêt de manière indépendante une fois les autres variables explicatives du modèle et leurs interactions prises en compte. On parle également d'analyse « toutes choses égales par ailleurs », c'est-à-dire que le modèle permet d'observer l'effet propre de chacune des causes indépendamment des autres. Les résultats présentés dans le tableau 1 modélisent le fait d'avoir été infecté par la Covid-19 chez les 15 ans ou plus. Ils sont exprimés en rapport de cotes ou odds ratio ajustés (ORa) pour chacune des modalités des variables explicatives comparativement à une modalité de référence prédéterminée. Par exemple, les femmes ont une probabilité d'être infectée 1,1 fois supérieure par rapport aux hommes (modalité de référence) « toutes choses égales par ailleurs ».

## A Mayotte, neuf individus sur dix présentent des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19 à la date du 21 octobre 2021

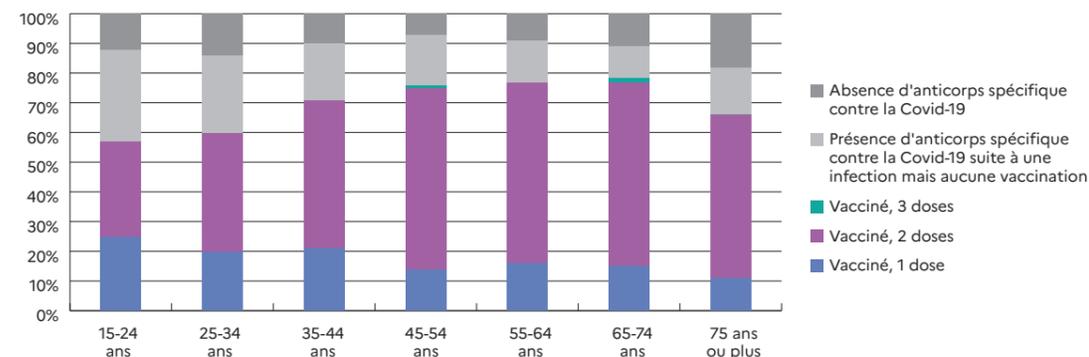
De septembre à octobre 2021, l'enquête de séroprévalence révèle que 89 % de la population des 15 ans ou plus disposent des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19<sup>28</sup>. Le taux de vaccination sur le territoire à la fin de l'enquête était de 66 %<sup>29</sup> chez les 15 ans ou plus, dont 45 % avaient réalisé leurs deux doses et 0,03 % trois doses.

Pour un individu sur dix de 15-24 ans on constate une

absence d'anticorps spécifiques de l'immunité contre la covid-19. Ce taux reste globalement stable et est le plus haut chez les 75 ans ou plus : deux individus sur dix (Figure 14).

A contrario, le taux de vaccination augmente nettement entre les 15-24 ans : 32 % avaient fait leurs deux doses au moment de l'enquête, et les 45-54 ans : 62 %. Il reste ensuite stable puis diminue chez les 75 ans ou plus à 55 % (Figure 14).

Figure 14 : Taux d'individus présentant des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19 par classe d'âge, et ventilation en fonction du statut vaccinal et du nombre de dose



Champ : Habitants de Mayotte de 15 ans ou plus

Source : Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021

Exploitation : Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

28 Au moment de la construction de l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2, la vaccination était restreinte aux 15 ans ou plus et est passée entre-temps aux 12 ans ou plus. Par conséquent, l'information sur le statut vaccinal n'a pas été recueillie chez les 12-14 ans. Cependant, 71 % des 6-14 ans présentaient des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19 suite à une infection par la Covid-19.

29 95,4 % des individus ayant fait une seule dose présentent des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19 au moment de l'enquête, 99,7 % pour ceux en ayant réalisé deux doses et 100 % pour ceux concernés par trois doses de vaccin.

## Concept de l'immunité et recontamination

L'infection par le SARS-CoV-2 et les vaccins développés pour prévenir cette infection induisent une immunité capable de protéger d'une forme grave de Covid-19 dans les premiers mois qui suivent cette immunisation qu'elle soit naturelle ou vaccinale [11].

La durée de cette immunité et de la protection sont mal connues ce qui peut expliquer la survenue de réinfections par les différents variants de SARS-CoV-2. Des études montrent que l'immunité conférée par la vaccination chez des individus jamais infectés semble plus transitoire que celle produite par l'infection. Cette immunité, dans les deux cas diminue en quelques mois, exposant ainsi une partie de la population, même vaccinée, à une réinfection [12] [13].

Des études font état de l'existence d'une immunité hybride permettant à certains individus infectés de résister à une nouvelle infection en synthétisant des anticorps neutralisants face une protéine Spike très modifiée. La compréhension de ce phénomène de super-immunité est fondamentale pour identifier les différences entre protection immunitaire conférée par l'infection et celle issue de la vaccination. Cette immunité serait en partie due aux lymphocytes B mémoires et des différences constatées s'ils sont déclenchés par l'infection ou la vaccination ainsi que des anticorps qu'ils produisent. Ces derniers persistent à des taux plus élevés chez les sujets infectés. Il est également suggéré que les lymphocytes T se comportent différemment face à l'infection et à la vaccination. Cette immunité hybride serait aussi une explication à un meilleur blocage de la transmission virale chez les sujets préalablement infectés [14] [15].

Au début de l'année 2021, l'épidémie de Covid-19 a connu une montée en puissance qui a sévèrement mis en difficulté les structures sanitaires de l'île de Mayotte et cela malgré la mise en place d'un confinement généralisé. A la fin de ce rebond épidémique, la question de l'immunité collective ou de l'efficacité du confinement s'est alors posée. Question cruciale tant les orientations données par l'une ou l'autre de ces conclusions amènent à des prises de positions diamétralement opposées. L'ARS de Mayotte, en partenariat avec la plateforme MODCOV19, dans sa volonté de comprendre le phénomène et d'optimiser sa stratégie de gestion de crise a alors pris la décision de mener une enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 d'ampleur sur son territoire au cours du second semestre 2021 permettant de retracer et comprendre la réponse de la population de Mayotte face aux arrivées des différents variants<sup>30</sup> sur le territoire.

Il ressort de l'enquête qu'avec neuf individus sur dix présentant des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19 et sept habitants sur dix relevant d'une séropositivité liée à une infection passée<sup>31</sup>, l'immunité collective, sans pouvoir déterminer sa durée, avait bien été atteinte, justifiant de l'absence de rebond épidémique suite à l'arrivée du variant Delta au cours du second semestre 2021. L'épidémie a, par de multiples vecteurs, réussi à toucher tous les profils de population et le modèle produit par

la plateforme MODCOV19 permet de prendre la pleine mesure du phénomène et d'alerter sur les potentielles conséquences d'une possible mutation plus dangereuse voire létale du virus sur le territoire de Mayotte.

Si les chiffres mis en évidence soulèvent de nombreuses questions sur la gestion de crise mise en place, ils permettent également de renforcer la pertinence du respect complet des différents gestes et mesures préventives contre la Covid-19 – plus particulièrement du port du masque – et de l'influence de la précarité sur la circulation du virus.

L'enquête fait également ressortir que les plus jeunes, même s'ils ne développent que rarement une forme grave de la maladie, sont des vecteurs importants de l'épidémie et présentent également les taux de détection les plus bas : 1 diagnostiqué pour 29 à 114 individus réellement infectés et contagieux. Constat essentiel sachant que la taille des ménages à Mayotte est de 4,1 individus et que deux tiers des foyers sont composés d'au moins un enfant [5].

L'enquête permet également d'alerter la population sur le relâchement des gestes barrières, probablement fondé sur une épidémie qui ne connaît pas, au moment de l'enquête, de rebond et cela essentiellement car la population de Mayotte jouit d'une immunité collective temporaire.

L'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 a fourni des indicateurs tels que le taux de détection et les tables de sévérité<sup>32</sup>, désormais disponibles pour le territoire et qui permettront à l'avenir de mieux observer le déroulement de l'épidémie et prévoir ses tendances à venir. Prochainement, la production des matrices de contacts, du taux d'asymptomatiques, du taux de formes potentiellement sévères, des freins au dépistage et à la vaccination, etc pourront venir compléter ce panel d'indicateurs précieux pour une meilleure gestion de la crise anti-Covid-19 à Mayotte.

L'une des grandes difficultés de la lutte contre la Covid-19 est l'émergence continue de nouveaux variants mettant à mal une partie des connaissances acquises, à l'image du variant Omicron dont la haute capacité de transmissibilité a engendré une troisième vague en début 2022 en seulement quelques semaines sur le département de Mayotte. Dès lors, la mise en place de nouvelles enquêtes de séroprévalence prévues par l'ARS de Mayotte, en partenariat avec la plateforme MODCOV19, devraient se révéler comme un déterminant essentiel à l'amélioration de la compréhension de la Covid-19 sur le département et, de fait, l'amélioration de la stratégie de gestion de crise.



## Remerciements



L'ARS de Mayotte tient à remercier, dans un premier temps, la population de Mayotte pour son adhésion et son soutien à ce projet d'ampleur pour son territoire, ce qui a permis la constitution d'une base de données de qualité pour la production d'indicateurs innovants.

Ce projet n'aurait pas pu avoir lieu sans l'investissement de l'ORS de Mayotte, de l'URPS OI et ses infirmier(e)s libéraux(les), de la plateforme MODCOV19 (et tout particulièrement Amandine Veber qui a œuvré à la mise en relation entre l'ARS Mayotte et MODCOV19), des laboratoires Eurofins Biomnis, du Centre hospitalier de Mayotte, des pharmaciens et de l'association Mlézi Maoré, pour qui l'ARS de Mayotte reste particulièrement reconnaissante.

L'agence remercie également et tout spécialement M. Yann Segonds, Chef de projet freelance, pour le travail essentiel et minutieux mené sur la préparation et la coordination du terrain d'enquête, allant jusqu'à optimiser la couleur des portes-documents et des stylos.

Au cours de sa lutte contre la Covid-19, l'ARS de Mayotte a fait appel aux compétences de la plateforme MODCOV19 pour bénéficier d'outils spécifiques pour sa gestion de crise, outre les membres de la plateforme et faisant partie du comité scientifique, l'ARS de Mayotte remercie également les étudiants-chercheurs : Léonard Dekens et Mete Demircigil, encadrés par Vincent Calvez, pour leur investissement et les travaux réalisés.

Enfin, l'ARS de Mayotte remercie le comité scientifique composé de : Marc Bardou, Vincent Calvez, Jean-Stéphane Dhersin, Josselin Garnier, Jean-Michel Marin, Solym Manou-Abi, Anne-Marie De Montera, Louis Collet, Sophie Dabo, Xavier Deparis, Achim Aboudou, Etienne Pardoux, Monique Rakotomalala, Maxime Jean et Benoite de Saporta pour le temps alloué à cette étude, la qualité des échanges et le travail de relecture de cet article.

<sup>32</sup> Qui restent variant-dépendantes.

<sup>30</sup> Les variants dominants à Mayotte sur les différentes périodes de l'épidémie du début au moment de l'enquête sont : Alpha (correspondant au premier semestre 2020), Bêta (correspondant au premier semestre 2021) et Delta (correspondant au second semestre 2021).

<sup>31</sup> Un individu dispose des anticorps spécifiques de l'immunité contre la Covid-19 soit par infection soit par vaccination. L'enquête de séroprévalence permet de distinguer, parmi les vaccinés, ceux qui ont aussi été infectés auparavant (Annexe 2).

## Annexe 1

### Le modèle développé par la plateforme MODCOV19

Des travaux de modélisation par la plateforme MODCOV19 ont permis de proposer un scénario pour la circulation du virus sur la période de septembre 2020 à Août 2021. La méthodologie suit le travail de Salje et al [9] pour la France métropolitaine, à savoir un modèle déterministe par équations différentielles de type SEAIR<sup>33</sup>, stratifié par tranches d'âges de 10 ans.

Les paramètres du modèle et les matrices de contact [16] ont été choisis dans la littérature spécifique à la modélisation de la Covid-19 (taux de transmission par classe d'âge, fréquence d'asymptomatiques). Un scénario a priori a été soumis à inférence : deux périodes qui se distinguent par un taux de transmission moyen différent, ponctué par un temps de rupture<sup>34</sup> entre les deux taux de transmission, pour simuler l'arrivée d'un nouveau variant sur le territoire. Seuls trois paramètres libres ont donc été inférés (T, le temps de rupture,  $\beta$  et  $\beta'$  les facteurs de transmission qui impactent en proportion chaque classe d'âge<sup>35</sup>, respectivement avant T et après T). Uniquement les données d'hospitalisation : nouvelles entrées quotidiennes [4], ont été utilisées pour l'inférence du modèle.

L'initialisation au 01/09/2020 a été calculée également sur les données d'hospitalisation. Afin de faire le lien entre hospitalisations et nombres de personnes infectées à une période donnée, les tables de sévérité (risque d'hospitalisation sachant infection) publiée par Salje et al [9] ont été utilisées dans un premier temps, à la fois pour l'initialisation du modèle, et pour l'inférence des paramètres T,  $\beta$  et  $\beta'$ .

Cependant, ces résultats étaient assujettis aux tables de sévérité non spécifiques au territoire. Les données de l'enquête de séroprévalence Covid-19 ont permis de réajuster ces résultats, grâce à des données spécifiques au territoire (Tableau 2). En comparant la part d'individus infectés estimée par MODCOV19 et celle par l'étude de séroprévalence à SARS-CoV-2, il est apparu que la proportion de la population déjà infectée avait été légèrement sous-estimée (Figure 3).

Tableau 2 : Tableau de sévérité – probabilité d'être hospitalisé pour motif Covid-19 sachant que l'on est infecté par la Covid-19

|                | Probabilité | Intervalle de confiance |                  |
|----------------|-------------|-------------------------|------------------|
|                |             | Borne inférieure        | Borne supérieure |
| 0-9 ans        | 0,00036     | 0,00022                 | 0,00053          |
| 10-19 ans      | 0,00076     | 0,00052                 | 0,00099          |
| 20-30 ans      | 0,0049      | 0,0041                  | 0,0058           |
| 30-39 ans      | 0,0056      | 0,0049                  | 0,0067           |
| 40-49 ans      | 0,0098      | 0,0088                  | 0,012            |
| 50-59 ans      | 0,0227      | 0,0205                  | 0,0277           |
| 60-69 ans      | 0,0494      | 0,0448                  | 0,063            |
| 70 ans ou plus | 0,123       | 0,107                   | 0,156            |

**Note de lecture** : Chez les 40-49 ans, la probabilité d'être hospitalisé sachant que l'on est infecté est de  $1/0,0098 \approx 102$  personnes. Autrement dit, lorsque l'on observe 1 personne de 40-49 ans hospitalisée pour motif Covid-19, c'est qu'en réalité il y a en moyenne  $1/0,0098 \approx 102$  personnes qui sont porteuses de la maladie

**Champ** : Habitants de Mayotte

**Source** : Enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021, Centre hospitalier de Mayotte

**Exploitation** : Plateforme MODCOV19 du CNRS

## Annexe 2

### Performances des tests de sérodiagnostics Covid-19

En fonction du type de recherche menée : infection ou immunité, deux types de kit ont été utilisés pour la détection des anticorps anti-SARS-CoV-2 avec leurs propres performances en spécificité (Probabilité de diagnostiquer l'absence d'évènement sachant que l'évènement n'a pas eu lieu) et sensibilité (Probabilité de diagnostiquer l'existence de l'évènement sachant que l'évènement a eu lieu) :

> **Kit Elecsys anti-SARS-CoV-2 Cobas Roche : recherche d'Ig totales anti-N (N : Nucléocapside, anticorps synthétisés uniquement suite à l'infection par le virus circulant)**

- La spécificité analytique est de 100 % ;
- La sensibilité analytique est dépendante du moment du prélèvement à partir de l'infection supposée :
  - o 0-6 jours après test PCR positif : 60.2 % ;
  - o 7-13 jours après test PCR positif : 85.3 % ;
  - o > 14 jours : 99.5 %

> **Kit GSD NovaLisa SARS-CoV-2 quantitative IgG NovaTec : recherche d'IgG anti-S S : (Spike, anticorps synthétisés suite à la vaccination et également l'infection par le virus circulant).**

- La spécificité analytique est de 99.49 % ;
- La sensibilité analytique pour les individus ayant été infectés est de :
  - o > 15 jours post-symptômes : 97 %

La spécificité n'étant pas de 100 % pour la technique détectant des anti-S (kit GSD NovaLisa SARS-CoV-2 quantitative IgG Novatec), on peut donc avoir des patients, non infectés, non vaccinés mais qui vont présenter un test positif (0.51 % en théorie).

Les sensibilités annoncées des tests reposent aussi sur un délai entre infection prouvée et prise de sang et va dépendre aussi de chaque patient. Contrairement au kit Elecsys anti-SARS-CoV-2 Cobas Roche, la sensibilité du kit GSD NovaLisa SARS-CoV-2 quantitative IgG Novatec doit

diminuer avec le temps et le pourcentage de sujets infectés ne présentant pas d'anticorps va augmenter.

En couplant les résultats fournis par les laboratoires Eurofins Biomnis, il est possible de déterminer que 11,3 % des individus ayant participé à l'enquête de séroprévalence SARS-CoV-2 à Mayotte n'ont pas été infectés et ne sont pas immunisés et, qu'à contrario, 67,8 % ont été infectés et présentent des anticorps spécifique de la Covid-19 (Tableau 3).

Enfin, 5,1 % des individus ayant accepté le prélèvement sanguin ne pourront être inclus dans l'étude car leurs analyses sont jugées « ininterprétables », soit 7 % en échantillon pondéré. Par conséquent, les résultats présentés dans cet article ne tiennent pas compte de cette catégorie d'individus (Tableau 4).



Tableau 3 : Croisement IgG± / IgTotal± et répartition des données BRUTES

|                                  | Données BRUTES | IgG – mesure de l'immunité |         |
|----------------------------------|----------------|----------------------------|---------|
|                                  |                | Négatif                    | Positif |
| IgGtotal – mesure de l'infection | Négatif        | 11,3 %                     | 15,8 %  |
|                                  | Positif        | 5,1 %                      | 67,8 %  |

**Champ** : Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus

**Source** : Laboratoire Eurofins Biomnis, enquête séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021

**Exploitation** : Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

Tableau 4 : Croisement IgG± / IgTotal± et répartition des données PONDÉRÉES

|                                  | Données PONDÉRÉES | IgG – mesure de l'immunité |         |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|---------|
|                                  |                   | Négatif                    | Positif |
| IgGtotal – mesure de l'infection | Négatif           | 13,1 %                     | 13,8 %  |
|                                  | Positif           | 7,0 %                      | 66,2 %  |

**Champ** : Habitants de Mayotte de 6 ans ou plus

**Source** : Laboratoire Eurofins Biomnis, enquête séroprévalence à SARS-CoV-2 en 2021

**Exploitation** : Service Etudes et Statistiques de l'ARS Mayotte

<sup>33</sup> Susceptibles, Exposés, Asymptomatiques, Infectieux, immunisés contre la Réinfection.

<sup>34</sup> Le temps de rupture équivaut au moment où le variant Bêta (dit « Sud-africain ») devient prédominant et prend le pas dans le rebond épidémique : estimé selon le modèle à la première quinzaine de janvier 2021.

<sup>35</sup> Et dont le ratio  $\beta'/\beta$  est estimé à environ : 1,7.

## Annexe 3

### Echantillon<sup>36</sup>

#### 1. Sexe :

| Modalité                     | MayCov - données brutes | MayCov - données pondérées | Insee estimation 2021 |
|------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>Hommes 15 ans ou plus</b> | 27 %                    | 46 %                       | 46 %                  |
| <b>Femmes 15 ans ou plus</b> | 73 %                    | 54 %                       | 54 %                  |
| <b>Total</b>                 | 100 %                   | 100 %                      | 100 %                 |
| <b>Garçons 6-14 ans</b>      | 46 %                    | 50 %                       | 50 %                  |
| <b>Filles 6-14 ans</b>       | 54 %                    | 50 %                       | 50 %                  |
| <b>Total</b>                 | 100 %                   | 100 %                      | 100 %                 |

#### 2. Age :

| Modalité              | MayCov - données brutes | MayCov - données pondérées | Insee estimation 2021 |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>0-9 ans</b>        | 47 %                    | 49 %                       | 47 %                  |
| <b>10-14 ans</b>      | 53 %                    | 51 %                       | 53 %                  |
| <b>Total</b>          | 100 %                   | 100 %                      | 100 %                 |
| <b>15-24 ans</b>      | 13 %                    | 28 %                       | 29 %                  |
| <b>25-34 ans</b>      | 23 %                    | 25 %                       | 24 %                  |
| <b>35-44 ans</b>      | 25 %                    | 23 %                       | 22 %                  |
| <b>45-54 ans</b>      | 18 %                    | 13 %                       | 13 %                  |
| <b>55-64 ans</b>      | 12 %                    | 7 %                        | 7 %                   |
| <b>65-74 ans</b>      | 7 %                     | 3 %                        | 3 %                   |
| <b>75 ans ou plus</b> | 3 %                     | 2 %                        | 2 %                   |
| <b>Total</b>          | 100 %                   | 100 %                      | 100 %                 |

#### 3. Variables indirectes :

##### a. Nationalité chez les 15 ans ou plus :

| Modalité        | MayCov - données brutes | MayCov - données pondérées | Insee estimation 2021 |
|-----------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>Français</b> | 44 %                    | 45 %                       | 54 %                  |
| <b>Etranger</b> | 56 %                    | 55 %                       | 46 %                  |

##### b. Aspect du bâti chez les 15 ans ou plus :

| Modalité              | MayCov - données brutes | MayCov - données pondérées | Insee estimation 2021 |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>En dur</b>         | 66 %                    | 65 %                       | 63 %                  |
| <b>En tôle</b>        | 34 %                    | 35 %                       | 36 %                  |
| <b>Bois, végétale</b> | 0,4 %                   | 0,3 %                      | 1 %                   |

##### c. Accès à l'eau chez les 15 ans ou plus :

| Modalité                         | MayCov - données brutes | MayCov - données pondérées | Insee estimation 2021 |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>A l'intérieur du logement</b> | 67 %                    | 68 %                       | 71 %                  |
| <b>A l'extérieur du logement</b> | 19 %                    | 17 %                       | 12 %                  |
| <b>Hors du foyer</b>             | 14 %                    | 16 %                       | 17 %                  |

##### d. Emploi chez les 15 ans ou plus :

| Modalité                       | MayCov - données brutes | MayCov - données pondérées | Insee estimation 2021 |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------------|-----------------------|
| <b>En emploi</b>               | 34 %                    | 36 %                       | 34 %                  |
| <b>Etudiant ou sans emploi</b> | 66 %                    | 64 %                       | 66 %                  |



36 Le terme Maycov désigne l'enquête de séroprévalence à SARS-CoV-2 à Mayotte.

## Bibliographie

[1] Exploitation des données du Système d'information national de dépistage populationnel de la Covid-19 (SIDEP).

[2] Exploitation des données du contact-tracing de la Veille et Sécurité Sanitaire de l'Agence régionale de Santé de Mayotte.

[3] Estimation de la population au 1<sup>er</sup> janvier, Insee.

[4] Exploitation des données du Département d'Information Médicale (DIM) du Centre hospitalier de Mayotte (CHM).

[5] A Mayotte, près d'un habitant sur deux est de nationalité étrangère, recensement de la population de 2017, Insee, Chantal Chaussy, Sébastien Merceron, Insee première, 07/02/2021.

[6] Les inégalités de niveau de vie se sont creusées, revenus et pauvreté à Mayotte en 2018, enquête budget des familles de 2018, Insee, Sébastien Merceron, Insee analyses, 01/07/2020.

[7] Quatre logements sur dix sont en tôle en 2018, évolution des conditions de logement à Mayotte, Insee, Pierre Thibault, Insee Analyses, 29/08/2019.

[8] En 2021, autant d'emplois qu'avant la crise sanitaire mais davantage de personnes en âge de travailler, enquête emploi 2021 à Mayotte, Anne Jonzo, Insee Flash, 16/12/2021.

[9] Estimating the burden of SARS-CoV-2 in France, Henrik Salje, Cécile Tran Kiem, Noémie Lefrancq, Noémie Courtejoie, Paolo Bosetti, Juliette Paireau, Alessio Andronico, Nathanaël Hoze, Jehanne Richet, Claire-Lise Dubost, Yann Le Strat, Justin Lessler, Daniel Bruhl, Arnaud Fontanet, Lulla Opatowski, Pierre-Yves Boëlle, Simon Cauchemez, Science, 05/01/2020.

[10] Do not neglect SARS-CoV-2 hospitalization and fatality risks in the middle-aged adult population, Nathanael Lapidus, Juliette Paireau, Daniel Levy-Bruhl, Xavier de Lamballerie, Gianluca Severi, Mathilde Touvier, Marie Zins, Simon Cauchemez, Fabrice Carrat, Infectious Diseases Now, 06/2021.

[11] COVID super-immunity : one of the pandemic's great puzzles, Ewen Callaway, Nature, 14/10/2021.

[12] Antibody persistence through 6 months after the second dose of mRNA-1273 Vaccine for Covid-19, Nicole Doria-Rose, Mehul S Suthar, Mat Makowski, Sarah O'Connell,

Adrian B McDermott, Britta Flach, Julie E Ledgerwood, John R Mascola, Barney S Graham, Bob C Lin, Sijy O'Dell, Stephen D Schmidt, Alicia T Widge, Venkata-Viswanadh Edara, Evan J Anderson, Lilin Lai, Katharine Floyd, Nadine G Rouphael, Veronika Zarnitsyna, Paul C Roberts, Mamodikoe Makhene, Wendy Buchanan, Catherine J Luke, John H Beigel, Lisa A Jackson, Kathleen M Neuzil, Hamilton Bennett, Brett Leav, Jim Albert, Pratap Kunwar, mRNA-1273 Study Group, National Center of Biothecology Information, 10/06/2021.

[13] Neutralizing antibody response to SARS-CoV-2 persists 9 months post symptom onset in mild and asymptomatic patients, Olivier Bylicki, David Delarbre, Aurélie Mayet, Audrey Ferrier, Anne Perisse, Carine Malle, Jacques Cobola, Antoine Bronstein, Nastasia Menoud, Elodie Valero-Biance, Olivier Ferraris, Frédéric Janvier, Jean-Nicolas Tournier, National Center of Biothecology Information, 11/2021.

[14] Evolution of antibody responses up to 13 months after SARS-CoV-2 infection and risk of reinfection, Floriane Gallais, Pierre Gantner, Timothée Bruel, Aurélie Velay, Delphine Planas, Marie-Josée Wendling, Sophie Bayer, Morgane Solis, Elodie Laugel, Nathalie Reix, Anne Schneider, Ludovic Glady, Baptiste Panaget, Nicolas Collongues, Marialuisa Partisani, Jean-Marc Lessinger, Arnaud Fontanet, David Rey, Yves Hansmann, Laurence Kling-Pillitteri, Olivier Schwartz, Jérôme De Sèze, Nicolas Meyer, Maria Gonzalez, Catherine Schmidt-Mutter, Samira Fafi-Kremer, National Center of Biothecology Information, 07/2021.

[15] Longitudinal analysis shows durable and broad immune memory after SARS-CoV-2 infection with persisting antibody responses and memory B and T cells, Kristen W Cohen, Susanne L Linderman, Zoe Moodie, Julie Czaroski, Lilin Lai, Grace Mantus, Carson Norwood, Lindsay E Nyhoff, Venkata Viswanadh Edara, Katharine Floyd, Stephen C De Rosa, Hasan Ahmed, Rachael Whaley, Shivan N Patel, Brittany Prigmore, Maria P Lemos, Carl W Davis, Sarah Furth, James B O'Keefe, Mohini P Gharpure, Sivaram Gunisetty, Kathy Stephens, Rustom Antia, Veronika I Zarnitsyna, David S Stephens, Srilatha Edupuganti, Nadine Rouphael, Evan J Anderson, Aneesh K Mehta, Jens Wrasmert, Mehul S Suthar, Rafi Ahmed, M Juliana McElrath, National Center of Biothecology Information, 20/07/2021.

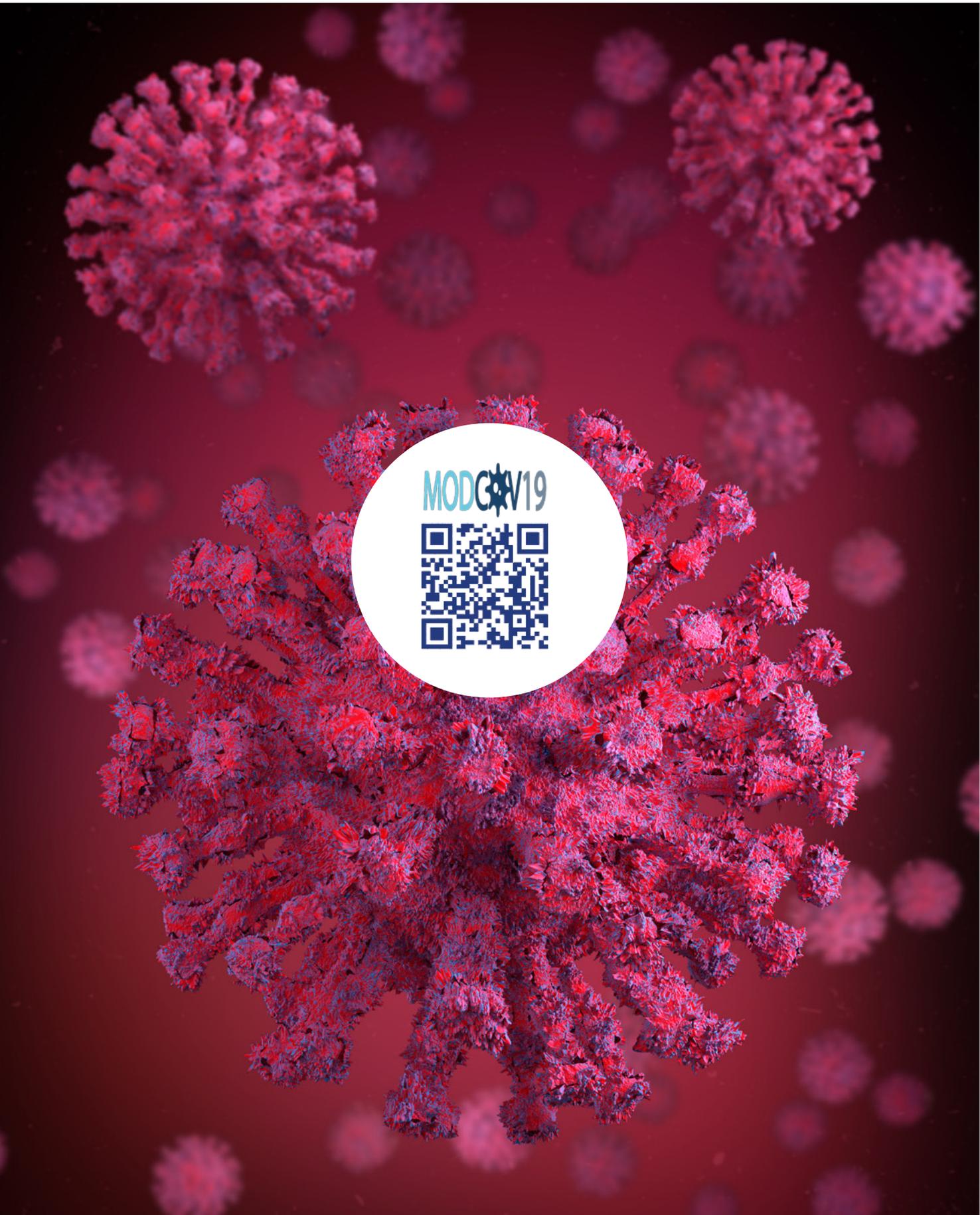
[16] Projecting social contact matrices in 152 countries using contact surveys and demographic data, Kiesha Prem, Alex R. Cool, Mark Jit, PLOS computational Biology, 12/09/2017.



### AGENCE RÉGIONALE DE SANTÉ DE MAYOTTE

Centre Kinga – 90, route Nationale 1  
Kaweni – BP 410 – 97600 MAMOUDZOU  
+262 269 61 12 25  
[www.mayotte.ars.sante.fr](http://www.mayotte.ars.sante.fr)  
Contact : Julien.BALICCHI@ars.sante.fr

Crédit photo : Shutterstock



MODC V19

