HAL
open science

Avis de l'Anses relatif à l'évaluation du rapport bénéfice risque des pratiques de lutte anti-vectorielle habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue, dans le contexte actuel de confinement global (Saisine no 2020-SA-0057)

Thierry Baldet, James Devillers, Marie-Marie Olive, Marie-Claire Paty, Christophe Paupy, Jocelyn Raude, David A Roiz, Jean-Paul Stahl, Marie Thiann-Bo, Cécilia Claeys, et al.

To cite this version:

Thierry Baldet, James Devillers, Marie-Marie Olive, Marie-Claire Paty, Christophe Paupy, et al.. Avis de l'Anses relatif à l'évaluation du rapport bénéfice risque des pratiques de lutte anti-vectorielle habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue, dans le contexte actuel de confinement global (Saisine no 2020-SA-0057). [0] Saisine n° 2020-SA-0057, Anses. 2020, 57 p. anses-03440796

HAL Id: anses-03440796

https://anses.hal.science/anses-03440796

Submitted on 22 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 07 mai 2020

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à « l'évaluation du rapport bénéfice risque des pratiques de lutte anti-vectorielle habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue, dans le contexte actuel de confinement global »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont publiés sur son site internet.

Dans le contexte de la gestion de crise liée à l'épidémie de Covid-19 en France, l'Anses a été saisie en urgence le 14 avril 2020 par la Direction Générale de la Santé pour réaliser l'expertise suivante : « Évaluation du rapport bénéfice-risque des pratiques de lutte anti-vectorielle habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue, dans le contexte actuel de confinement global ».

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

1.1. Contexte

En janvier 2020, un nouveau virus émergent était identifié en Chine, suite à l'identification de cas groupés de pneumopathies apparues en décembre 2019 dans la ville de Wuhan (province du Hubei). Ce nouveau coronavirus a été désigné officiellement par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) SARS-CoV-2, pour coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère, agent responsable de la nouvelle maladie infectieuse respiratoire appelée Covid-19[1] (*Coronavirus disease*).

Au vu de son ampleur, le 30 janvier 2020, l'OMS a déclaré que l'épidémie de Covid-19 constituait une Urgence de Santé Publique de Portée Internationale (USPPI), puis le 11 mars 2020, une

[1] 19 pour 2019.

pandémie[2]. Après l'apparition des premiers cas sur le sol français, le 24 janvier 2020, le volet Orsan REB[3] du plan *Orsan* (Organisation de la réponse du système de santé en situations sanitaires exceptionnelles) était déclenché le 23 février par le ministre des Solidarités et de la Santé. Le 1er mars, alors que le stade 2 venait d'être déclenché (le 29 février), les premiers cas étaient diagnostiqués en Outre-Mer[4].

Depuis le 14 mars 2020, la France est en stade 3 de l'épidémie de Covid-19. Le 16 mars 2020, le Président de la République française, Monsieur Emmanuel Macron, a décidé la mise en place d'un dispositif de confinement (mesure sanitaire qui désigne l'ensemble des restrictions de contacts humains et de déplacements) sur l'ensemble du territoire à compter du mardi 17 mars à 12h00, pour quinze jours minimum. Le 27 mars, le Premier ministre a prolongé une première fois le confinement national jusqu'au 15 avril. Le 13 avril, le Président de la République, l'a à nouveau prolongé jusqu'au 11 mai, avec une possible levée progressive à partir de cette date.

Or, depuis le début de l'année 2020, l'ensemble des territoires français d'Outre-Mer sont en stade épidémique ou pré-épidémique de dengue[5], conduisant les autorités à considérer la poursuite des activités de lutte anti-vectorielle (LAV) habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue dans ces territoires, ainsi que contre le paludisme[6] (à Mayotte et en Guyane), comme essentielle durant cette période.

1.2. Objet de la saisine

Dans le cadre de la pandémie de Covid-19 et des épidémies de dengue en cours dans les territoires français d'Outre-Mer, la Direction générale de la santé (DGS) a saisi l'Anses le 14 avril 2020 pour évaluer le rapport bénéfice-risque pour la population générale et les travailleurs, des pratiques de LAV habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue pendant l'épidémie de Covid-19.

Il s'agit d'identifier les actions menées par les agents de LAV à risque de contamination par le virus SARS-CoV-2 pour eux-mêmes et la population, de les mettre en regard du risque encouru en termes de transmission de la dengue (ou du paludisme), et de déterminer si ces actions peuvent être maintenues telles quelles ou si elles doivent être suspendues (que ce soit pendant le confinement ou lors de sa levée progressive).

Les recommandations du rapport porteront sur les adaptations nécessaires à la conduite ou à l'arrêt de certaines activités de LAV pour protéger la santé des travailleurs et de la population du risque de

---

[2] Une pandémie est une épidémie qui s'étend à la quasi-totalité de la population d'un continent ou de plusieurs continents voire, dans certains, cas de la planète.

[3] Volet consacré aux risques épidémiques et biologiques du plan Orsan.

[4] Dans cet avis, ne sont concernés que les départements et régions d'Outre-Mer (Guadeloupe, Guyane, Martinique, La Réunion et Mayotte, ainsi que les collectivités territoriales de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin). Les collectivités d'outre-mer de la Polynésie française, de Saint-Pierre-et-Miquelon et Wallis et Futuna n'ont pas été considérées, car elles disposent d'un statut particulier et d'institutions propres.

[5] La dengue est la plus fréquente des arboviroses humaines (cf. Annexe 4 sur le virus de la dengue). Son incidence a été multipliée par 30 en cinquante ans, à la faveur notamment de la mondialisation et de l'urbanisation. Cette maladie virale dont la transmission est assurée par les moustiques du genre *Aedes* sévit de manière récurrente dans les territoires français d'Outre-Mer. Les vecteurs sont *Ae. aegypti* à Mayotte, en Guyane et aux Antilles, *Ae. albopictus* à La Réunion et à Mayotte.

[6] Le paludisme est la première endémie parasitaire tropicale dans le monde et concerne près de 40 % de la population mondiale. En 2019, le nombre de cas de paludisme a été estimé à 228 millions, dont 405 000 décès ; la plupart en Afrique subsaharienne (https://www.who.int/publications-detail/world-malaria-report-2019). Cette maladie vectorielle, dont la transmission est assurée par des moustiques du genre *Anopheles* sévit sous forme de foyers très localisés en Guyane et à Mayotte.

Covid-19, tout en maintenant au mieux le contrôle vectoriel vis-à-vis du risque de dengue et de paludisme.

1.3. Limites du champ d'expertise

Les modes de contamination possibles au SARS-CoV-2 ont été identifiés pour les agents de LAV amenés à se rendre sur le terrain pour lutter contre les épidémies de dengue (ou les cas de paludisme) dans les territoires français d'Outre-Mer. Les modes de contamination pourraient être les mêmes pour les agents œuvrant en France hexagonale qui seraient amenés à conduire des actions de lutte autour de cas importés et secondaires d'arboviroses (dengue, chikungunya, Zika) pendant la période d'activité du vecteur *Ae. albopictus.* De fait, les résultats de l'analyse des risques dans les territoires français d'Outre-Mer sont donc considérés comme extrapolables à l'Hexagone et à la Corse.

L'évaluation des risques a été réalisée uniquement pour les activités des opérateurs de LAV conduites sur le terrain (porte-à-porte, traitements…) ; celles pouvant être réalisées au bureau ou en télétravail (préparation des interventions, cartographie, analyse des données…) n'ayant pas été considérées.

Les évaluations, discussions et recommandations figurant dans ce rapport ont été faites en l'état actuel des connaissances scientifiques sur le SARS-CoV-2 et sont susceptibles d'être révisées en fonction des évolutions de celles-ci.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

Afin d'instruire la présente expertise, l'Anses a constitué un Groupe d'Expertise Collective en Urgence (GECU). Ce GECU « Dengue & confinement » était composé de neuf experts. Ceux-ci ont été recrutés pour leurs compétences scientifiques et techniques dans les domaines de l'entomologie médicale, de la santé publique, de l'épidémiologie, des maladies infectieuses, de la lutte anti-vectorielle, des biocides et des sciences humaines et sociales. Ces travaux sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

Pour réaliser cette expertise, les experts se sont réunis 4 fois en conférences téléphoniques les 15, 23, 28 avril et 6 mai 2020.

Les experts ont aussi réalisé 8 auditions de personnes impliquées dans la gestion, la surveillance des épidémies d'arboviroses dans les territoires français Outre-Mer, un médecin infectiologue et un médecin du travail (voir liste des personnes auditionnées dans le Tableau 4, en Annexe 2 du présent avis).

L'Annexe 1 recense les références bibliographiques consultées à la date du 28 avril 2020. L'Anses n'a pas conduit de revue systématique de la littérature scientifique sur le sujet. En l'absence de données quantifiées (prévalence du Covid-19 dans la population, dose infectieuse par inhalation et contact avec des surfaces contaminées, scénarios d'exposition…) pour évaluer les risques professionnels et pour la population, l'analyse risque-bénéfice a été réalisée sur avis d'experts.

Les travaux ont été présentés au GT « vecteurs », collectif d'experts pérenne de l'Anses sur les sujets ayant trait aux vecteurs, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques, le 6 mai 2020. Les analyses et conclusions du GECU ont ensuite été validées le même jour.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – prescriptions générales de compétence pour une expertise (mai 2003) », avec pour objectif le respect des points suivants : compétence, indépendance, transparence, traçabilité.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Agence (www.anses.fr).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU *GECU*

Après avoir réalisé un point sur la situation épidémiologique concernant la dengue, le paludisme et le Covid-19 dans les départements et régions d'Outre-Mer (DROM) concernés, les experts du GECU se sont d'abord intéressés aux pratiques mises en œuvre pour prévenir et lutter contre la dengue et le paludisme. Dans un second temps, ils ont cherché à caractériser le risque de contamination par le virus SARS-CoV-2 lors de la conduite de ces pratiques, à la fois pour les travailleurs et la population. Enfin, ils ont évalué le rapport bénéfice-risque pour les travailleurs et la population générale, en cas de maintien, d'adaptation ou d'arrêt des pratiques de lutte anti-vectorielle (LAV) habituellement mises en œuvre au regard du risque de transmission du Covid-19 et de la dengue (voire du paludisme).

3.1. Situation épidémiologique de la dengue, du paludisme et du Covid-19 dans les territoires français considérés

Parmi les arboviroses transmises par les moustiques vecteurs Aedes *(dengue, chikungunya, Zika et fièvre jaune) et qui font toutes l'objet d'une surveillance épidémiologique, seule une transmission de dengue est actuellement identifiée dans les territoires d'Outre-Mer. Dans l'hexagone et en Corse, les cas importés de toutes ces arboviroses font aussi l'objet de mesures de lutte anti-vectorielle afin de prévenir toute transmission locale.*
Par ailleurs, un moindre recours aux soins et au diagnostic biologique ont été observés au moment de la mise en place du confinement généralisé, qui ont pu affecter les données de la surveillance (sous-estimation) et les comparaisons des données de surveillance avec les périodes antérieures.

3.1.1. Circulation de la dengue, du paludisme et du Covid-19 dans l'Océan Indien

Dans l'Océan Indien, deux épidémies historiques de dengue, peu documentées mais ayant atteint environ le tiers de la population, ont touché La Réunion en 1977-78 et Mayotte en 1993, avec *Aedes albopictus* comme vecteur principal.

Depuis 2010, des épisodes de circulation modérée de dengue autochtone se sont répétés à Mayotte (quelques centaines de cas en 2010, 2012 et 2014) et à La Réunion (quelques dizaines de cas en 2014, 231 en 2015-2016 et 97 en 2017) avec des foyers de transmission mis en évidence fréquemment dans l'ouest et le sud de l'île. Depuis 2017, la transmission du virus est continue sur l'île de La Réunion, avec la survenue d'une épidémie modérée en 2018 (6 770 cas confirmés) suivie d'une épidémie importante en 2019 (du 1er janvier 2018 au 1er janvier 2020, 24 951 cas confirmés étaient répertoriés, dont 733 hospitalisations et 20 décès, dont 12 directement liés à la dengue). Ainsi, depuis le 10 juillet 2018, La Réunion est en « Epidémie de moyenne intensité » (au niveau 4 du Plan Orsec).

3.1.1.1. À La Réunion

Depuis le début de l'année 2020, une troisième vague épidémique de dengue sévit, avec 5 410 cas confirmés enregistrés sur l'île entre le 1er janvier et le 19 avril 2020 (pour une population de 860 000 habitants). Contrairement à 2019 où le sérotype était majoritairement le DENV-2, en 2020, le DENV-1 est majoritaire, suivi du DENV-2 et du DENV-3 introduit depuis 2019 dans l'île (SpF 2020), et dont des cas ont été rapportés principalement dans l'Est de l'île (voir l'Annexe 4 concernant les virus DENV-1, 2, 3 et 4). La co-existence de plusieurs sérotypes est signe d'endémisation de la dengue

sur l'île. En 2020, de nombreux cas de dengue secondaires (réinfection par le DENV-1 après infection primaire par le DENV-2 avec risque accrue de sévérité clinique) sont recensés sur l'île notamment dans le sud de l'île (St Pierre, St Louis). En 2020, 4 décès ont été rapportés : 3 ont été classés comme directement liés à la dengue et un comme lui étant indirectement lié.

À La Réunion, le paludisme autochtone a été éliminé en 1979. Cependant, le vecteur *Anopheles arabiensis* subsiste de façon limitée dans certaines localités et quelques cas importés sont identifiés par la Déclaration Obligatoire (DO) chaque année. La prévention de la réintroduction du paludisme dans l'île repose sur le dépistage passif et le traitement précoce des cas importés, en combinaison avec une lutte antilarvaire autour des cas en fonction de la situation entomologique.

À La Réunion, les premiers cas importés de Covid-19 ont été détectés le 11 mars. Le point épidémiologique spécial Covid-19 de Santé publique France (SpF) du 29 avril 2020 fait état de 420 cas confirmés de Covid-19, dont 66 cas rattachés à une transmission secondaire et dus à un cas importé, et 58 rattachés à une transmission autochtone. Depuis le 11 mars, 12 hospitalisations en réanimation/soins intensifs ont été rapportées, dont un cas qui était toujours hospitalisé au 29 avril 2020. À cette même date, aucun décès dû au SARS-CoV-2 n'a été rapporté dans l'île.

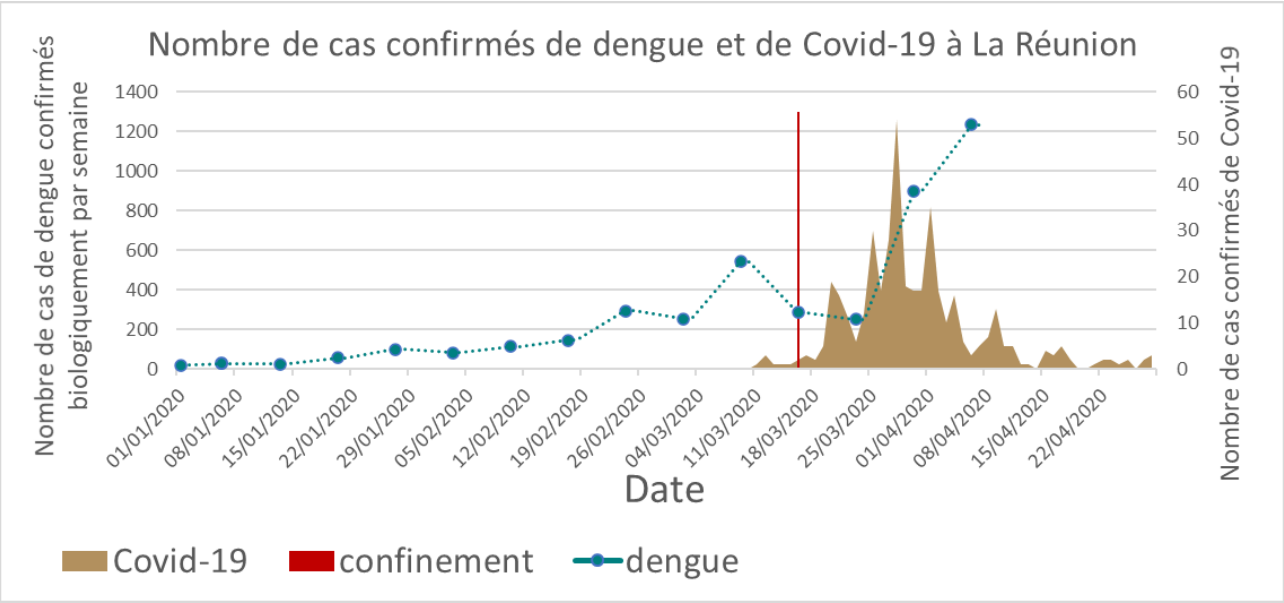

Figure 1 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 à La Réunion depuis le 01/01/2020 (d'après les informations des Points Epidémiologiques de SpF), *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 20)

3.1.1.2. À Mayotte

La dengue a été déclarée épidémique à Mayotte le 6 mars 2019, passant en niveau 4 « Epidémie de moyenne intensité » selon le Plan Orsec. En outre, sa circulation augmente fortement depuis le début de l'année 2020 avec un total de 3 163 cas confirmés[7] le 20 avril (pour une population de 256 500 habitants[8]). Toutes les communes de l'île sont touchées. Le seul sérotype circulant à Mayotte est le DENV-1. Il s'agit de l'épidémie de dengue la plus importante recensée à Mayotte. Elle

[7] Référence : communiqué de presse ARS du 20 avril 2020.
[8] Ref INSEE, 2017: https://www.insee.fr/fr/statistiques/3713016

est marquée par une gravité particulière avec 12 décès signalés entre le 1er janvier et le 20 avril 2020[7].

Avec la Guyane, Mayotte est le seul département français où le paludisme est présent. Sa transmission est assurée par deux vecteurs majeurs : *Anopheles gambiae s.s.* et *Anopheles funestus*. Selon l'OMS, Mayotte est entrée officiellement en 2014 dans la phase d'élimination du paludisme. Néanmoins, une recrudescence inquiétante du nombre de cas de paludisme autochtone a été observée en 2016 (18 cas) et s'est poursuivie en 2017 (9 cas), 2018 (2 cas) et 2019 (54 cas, dont 4 cas autochtones).
Depuis le début d'année 2020, au 15 avril, une vingtaine de cas importés et un seul cas autochtone ont été recensés [Audition ARS Mayotte, P. Rabarison].

Le premier cas de Covid-19 a été déclaré à Mayotte le 13 mars 2020. Au 22 avril 2020, 344 cas de Covid-19 ont été confirmés biologiquement par le laboratoire d'analyse du CHM (Centre Hospitalier de Mayotte). Depuis le 13 mars, 81 cas ont été hospitalisés, dont 4 actuellement en réanimation. Quatre décès ont été notifiés à cette même date.

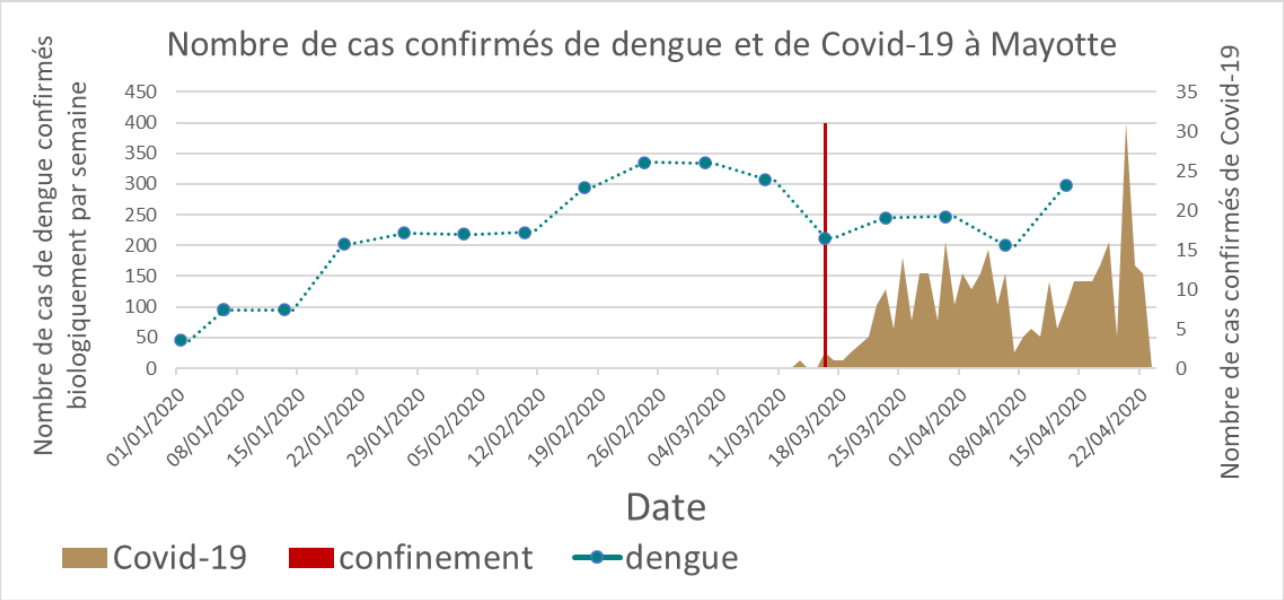

Figure 2 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 à Mayotte depuis le 01/01/2020 (d'après les informations des Points Epidémiologiques de SpF), *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 10)

3.1.2. Circulation de dengue, de paludisme et de Covid-19 en Guyane

Au 16 avril 2020, plus de 700 cas confirmés de dengue ont été rapportés en Guyane depuis le début de l'année 2020 (pour une population de 281 600 habitants[9]) (

[9] Source INSEE du 1er janvier 2018 : https://www.insee.fr/fr/statistiques/3695893

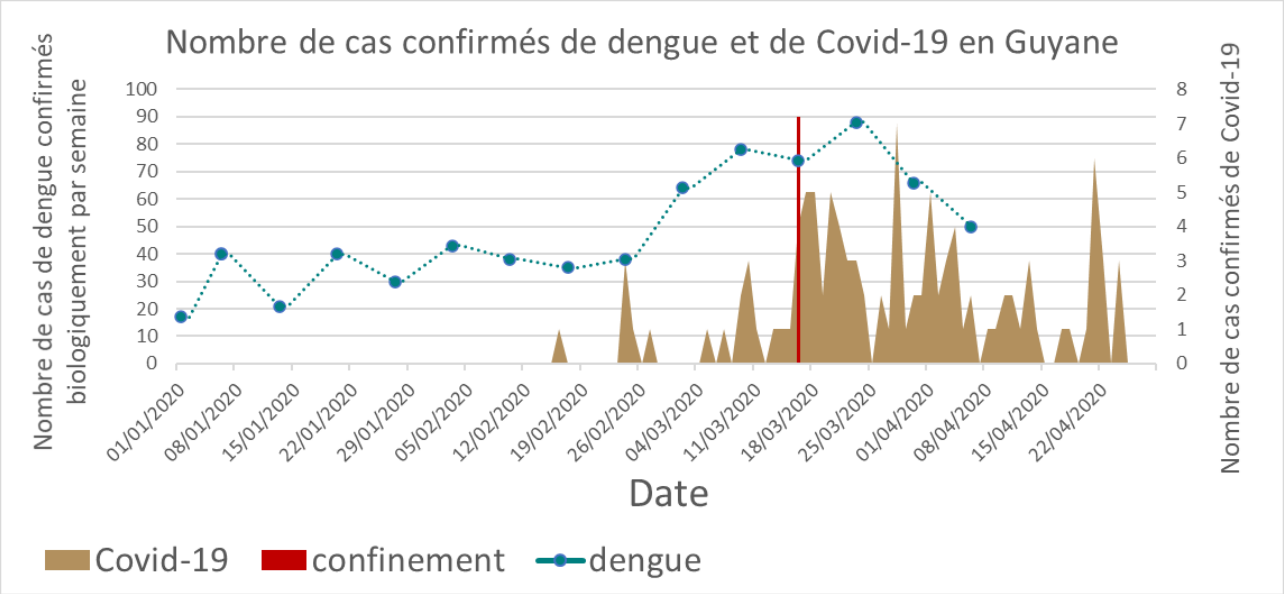

Figure 3). Deux sérotypes circulent majoritairement : le sérotype DENV-2 (50%) et le DENV-1 (50%), le DENV-3 circulant très faiblement (<1%). La circulation du virus de la dengue est très hétérogène selon les communes avec une circulation importante dans les communes de l'Ouest du département et sur la presqu'île de Cayenne. La situation est épidémique sur les secteurs du Maroni et de Kourou et pré-épidémique sur les secteurs de Cayenne et Saint Laurent du Maroni.

En Guyane, la transmission du paludisme est assurée par *Anopheles darlingi*. Les efforts menés pour lutter contre le paludisme ont conduit à une réduction considérable du nombre de cas enregistrés chaque année : de plus de 4 500 cas en 2005 à environ 600 cas en 2017. En 2019, le nombre total d'accès palustres était en nette diminution et le plus faible jamais recensé depuis plus de 10 ans avec 212 accès répertoriés parmi les patients ayant été pris en charge dans le système de soins du territoire. Au cours du premier trimestre 2020, 36 accès palustres ont été répertoriés. Depuis le début du confinement ; au 17 avril, 6 nouveaux cas ont été recensés [Audition CT Guyane, S. Chantilly].

Le premier cas de Covid-19 a été confirmé le 4 mars 2020. À la date du 29 avril 2020, 125 cas confirmés de Covid-19 en Guyane, dont 40% sont rattachés à une transmission autochtone (

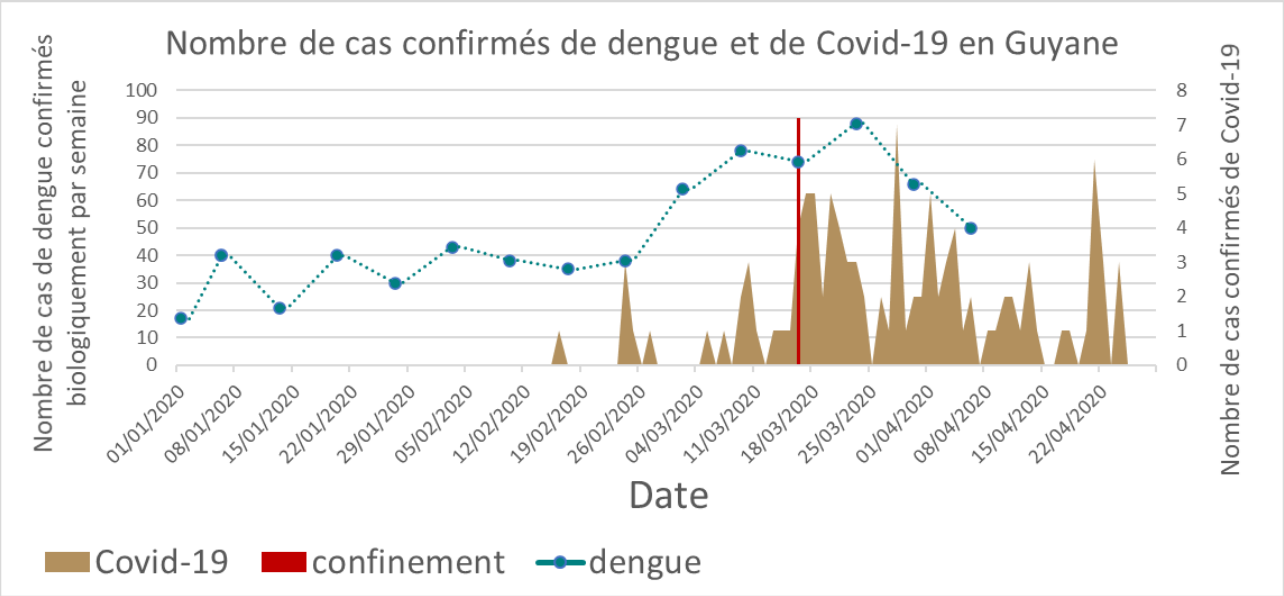

Figure 3). Depuis la semaine 9 de 2020, 36 personnes ont été hospitalisées pour Covid-19, dont 3

en réanimation. Au 29 avril, 3 personnes étaient en cours d'hospitalisation, aucune personne n'était en réanimation et une personne était décédée du Covid-19.

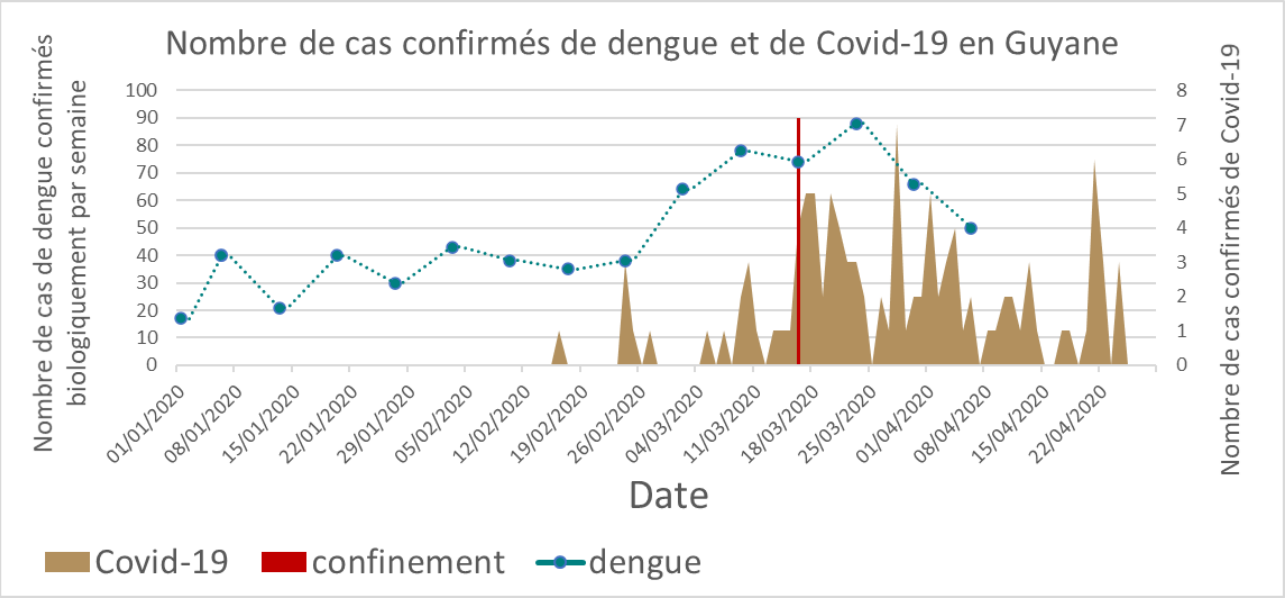

Figure 3 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 en Guyane depuis le 01/01/2020 (d'après les informations des Points Epidémiologiques de SpF), *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 10)

3.1.3. Circulation de dengue, du paludisme et de Covid-19 dans les départements français de la Caraïbe

Dans les Antilles françaises, l'épidémiologie de la dengue a évolué au cours des 30 dernières années vers une situation hyper-endémique avec, désormais, une co-circulation de plusieurs sérotypes viraux et une circulation du virus qui ne cesse pas totalement en période inter-épidémique. En 2010, les épidémies les plus importantes de dengue dans ces départements ont été à l'origine de 86 000 cas à la Martinique et à la Guadeloupe. En 2011 et 2012, il n'y a pas eu d'épidémie dans les Antilles françaises et la dernière épidémie importante date de 2013-14. Depuis fin 2018, après un arrêt de la transmission à la suite de l'épidémie de Zika (2016) une reprise de la transmission du virus a été observée. Ainsi, en janvier 2020, les autorités sanitaires de la région avaient déclaré une épidémie de dengue à la Guadeloupe et à Saint-Martin et indiqué que la Martinique était également à risque d'épidémie.

Considéré comme éradiqué depuis les années 1970, à la Martinique et à la Guadeloupe, le paludisme était présent jusque dans les années 1950 et les derniers cas autochtones ont probablement eu lieu dans les années 1965 (Fontenille 2009). Néanmoins des vecteurs compétents[10] existent sur ces îles et le risque de réémergence à partir de cas importés, bien que considéré comme limité, a conduit à maintenir une surveillance sous forme de déclaration obligatoire avec traitement précoce des cas importés et interventions de LAV autour de ces cas importés si nécessaire.

[10] *Anopheles albimanus* a été identifié à Saint Martin et *An. albimanus* et *An. aquasalis* sont régulièrement retrouvées à la Guadeloupe et à la Martinique.

3.1.3.1. À la Guadeloupe

Entre le début de l'épidémie de dengue, en semaine 42 de 2019, et la semaine 13 de 2020, le nombre de cas est estimé[11] à près de 7 680 à la Guadeloupe (pour une population d'environ 390 700 habitants[12]) (

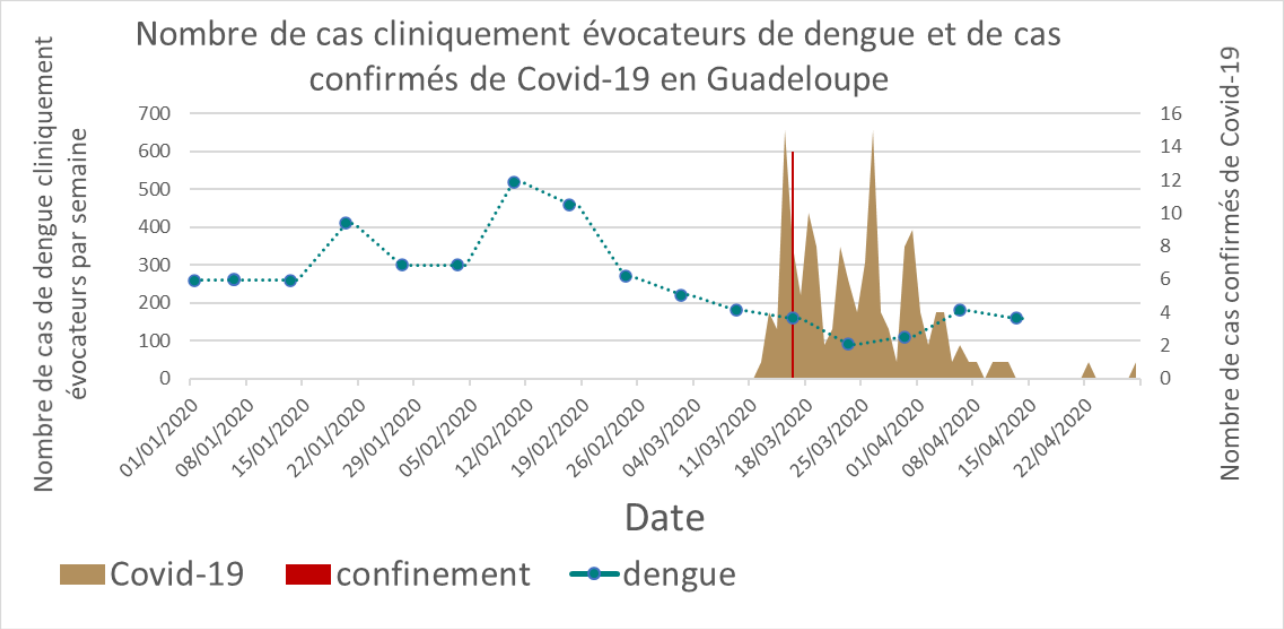

Figure 4). Il n'y a pas eu de décès rapporté à la dengue. Le sérotype qui circule majoritairement est le sérotype DENV-2.

À la Guadeloupe, le premier cas de Covid-19 a été rapporté le 12 mars 2020 (

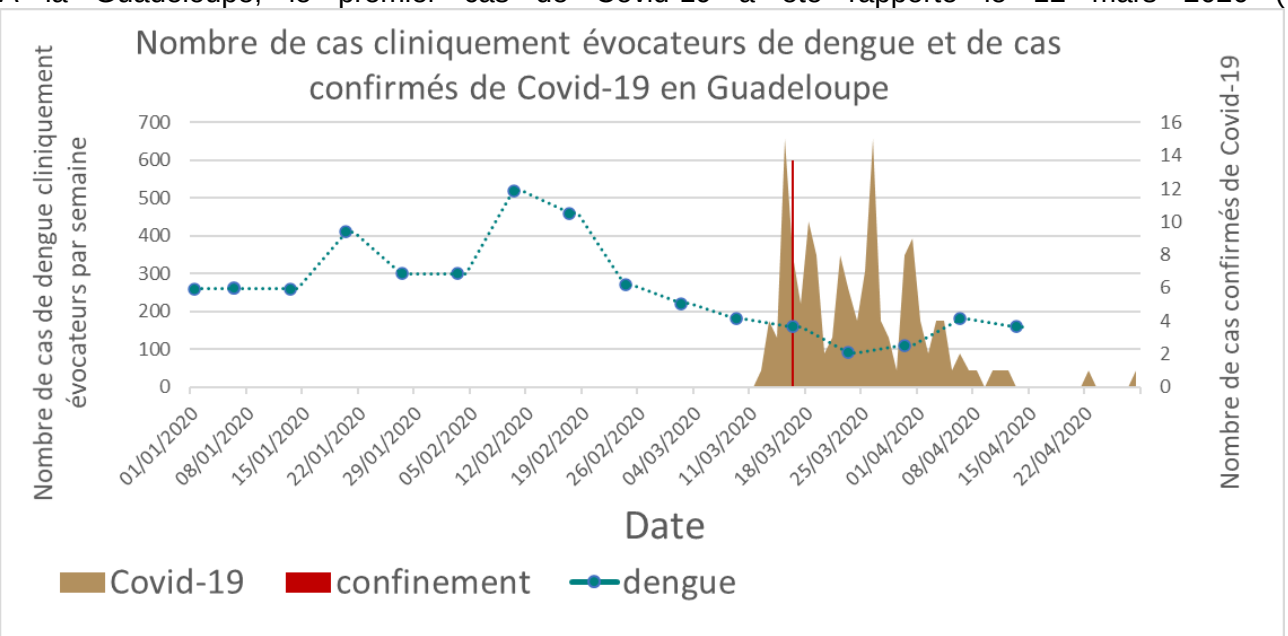

Figure 4). Au 29 avril 2020, 151 cas ont été confirmés. Parmi ces cas confirmés, 40 % ont été exposés en dehors du territoire de la Guadeloupe. Onze décès de Covid-19 ont été enregistrés.

[11] Estimation à partir du réseau de médecins sentinelles.

[12] Source INSEE, Au 1er janvier 2018 : https://www.insee.fr/fr/statistiques/3695574

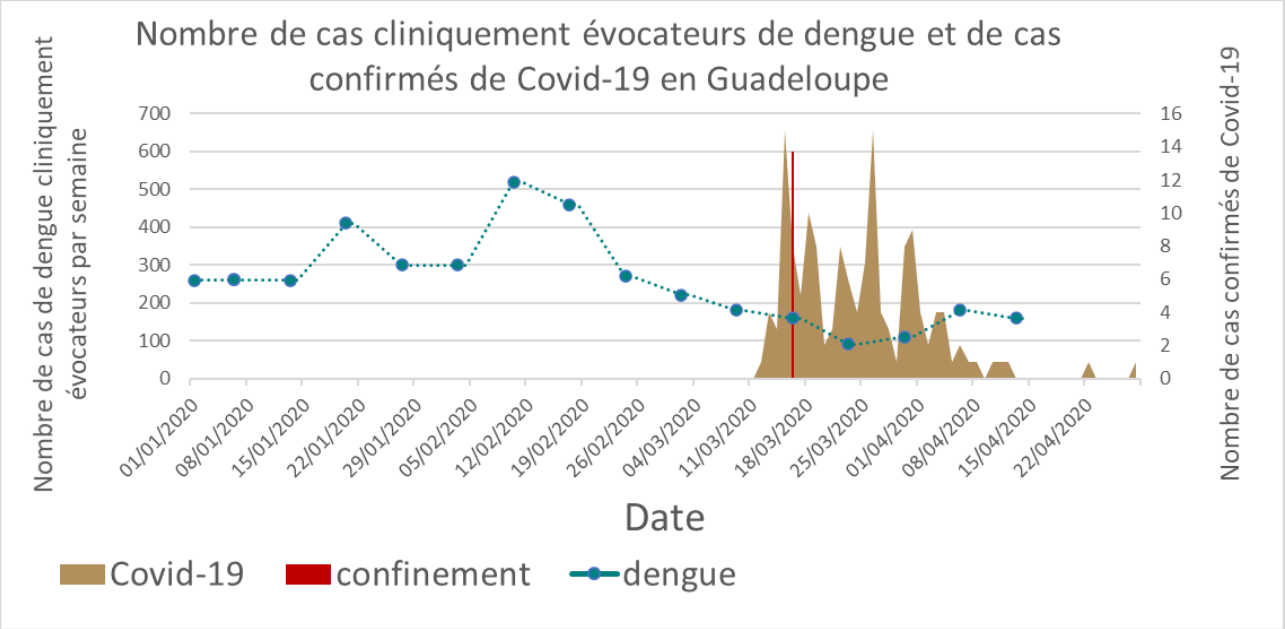

Figure 4 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 à la Guadeloupe depuis le 01/01/2020 (d'après les informations des Points Epidémiologiques de SpF) *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 50)

3.1.3.2. À Saint-Martin

Depuis le début de l'épidémie de dengue à Saint-Martin lors de la semaine 3 de 2020, le nombre de cas est estimé à près de 1 045 sur l'île (pour une population d'environ 35 334 habitant[13]) (Figure 5). Le sérotype majoritaire circulant est le DENV-1. Il y a eu un décès dû au virus de la dengue.

À Saint-Martin, le premier cas de Covid-19 a été rapporté le 29 février 2020 et 34 cas ont été confirmés au 28 avril 2020 (Figure 5). Aucun nouveau cas n'a été confirmé depuis le 16 avril 2020. Trois décès ont été enregistrés en service de réanimation ou de soins intensifs.

[13] INSEE donnée de 2019 : https://www.insee.fr/fr/statistiques/4265419?sommaire=4265511

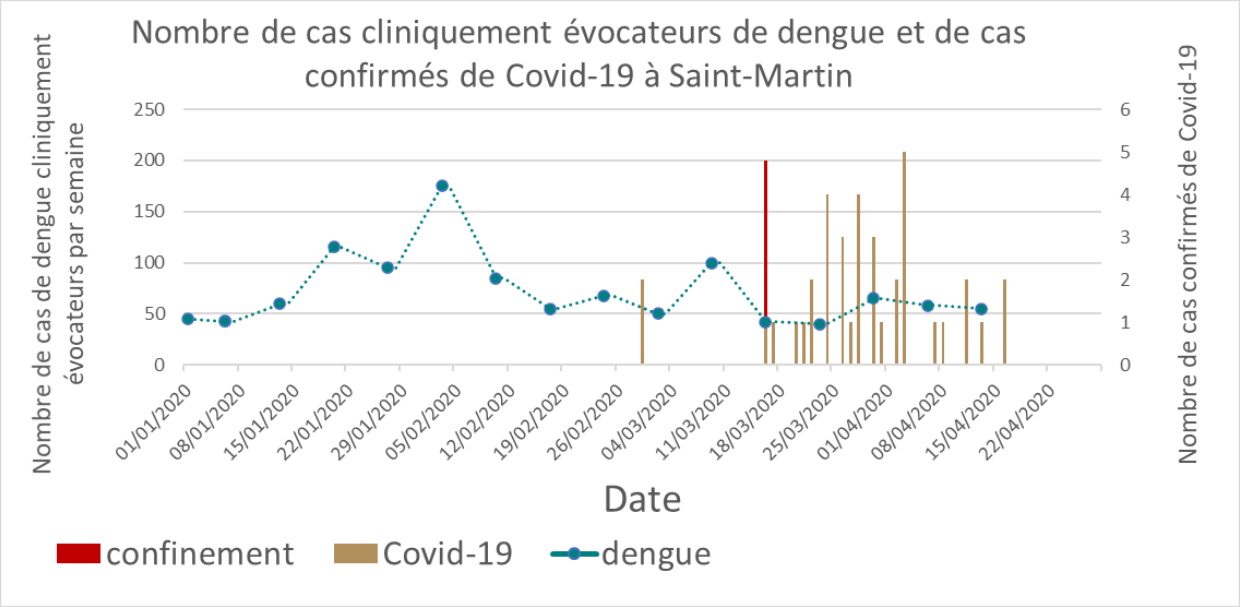

Figure 5 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 à Saint-Martin depuis le 01/01/2020 (d'après les informations des Points Epidémiologiques de SpF), *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 50)

3.1.3.3. À Saint-Barthélemy

Depuis décembre 2019, 209 cas cliniquement évocateurs et 65 cas de dengue confirmés biologiquement ont été détectés à Saint-Barthélemy (pour une population d'environ 9 961 habitants[14]) (Figure 6). Le sérotype majoritaire est le sérotype DENV-2.

À Saint-Barthélemy, le premier cas de Covid-19 a été rapporté le 29/02/2020 ; 6 cas ont été confirmés et au 28 avril 2020 aucun autre cas n'a été enregistré depuis le 26 mars (Figure 6).

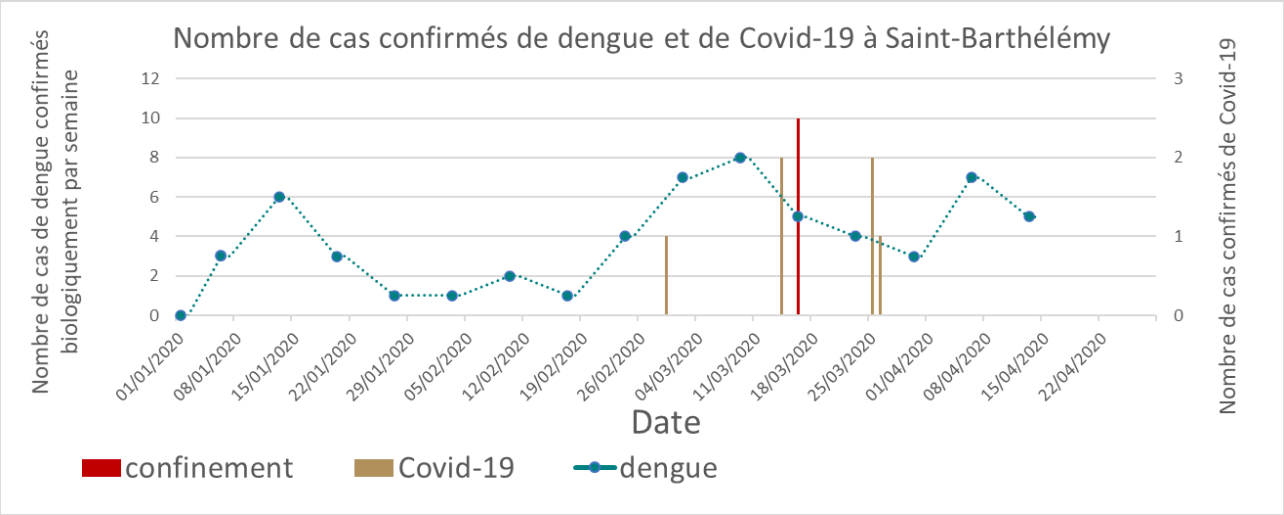

Figure 6 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 à Saint-Barthélemy depuis le 01/01/2020 (sources des données : Point Epidémiologiques de SpF) *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 4)

[14] Source Insee 2019 : https://www.insee.fr/fr/statistiques/4265419?sommaire=4265511

3.1.3.4. À la Martinique

Depuis juillet 2019, le nombre de cas cliniquement évocateurs de dengue est estimé à près de 3 940 à la Martinique avec 1 080 cas biologiquement confirmés (pour une population d'environ 376 480 habitants[15]) (Figure 7). Parmi les 186 cas de dengue sérotypés depuis le mois de juillet 2019, 80% sont des virus DENV-3 ; le DENV-2 étant le second sérotype circulant. Il y a eu un décès lié à la dengue.

Le premier cas de Covid-19 a été rapporté le 5 mars 2020 et, à la date du 28 avril 2020, 178 cas confirmés biologiquement ont été signalés (Figure 7). Au 28 avril, le nombre total de cas graves hospitalisés en réanimation était de 37 et 7 décès avaient été rapportés.

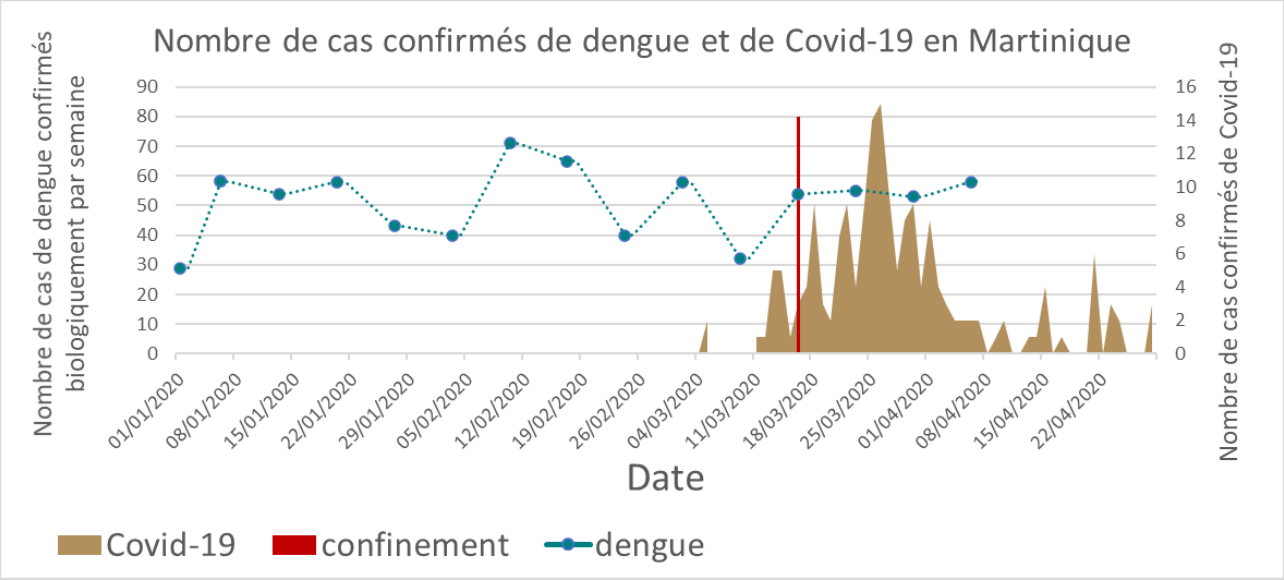

Figure 7 : Nombre de cas confirmés de dengue et de Covid-19 à la Martinique depuis le 01/01/2020 (d'après les informations des Points Epidémiologiques de SpF) *avec une échelle distincte sur le nombre de cas* (d'un facteur 5)

3.1.4. Situation épidémiologique de maladies liées aux moustiques et au Covid-19 en France hexagonale et en Corse

En France hexagonale, en 2020, le moustique *Ae. albopictus* est désormais implanté dans 58 départements suite à son arrivée en 2004 dans les Alpes Maritimes. Depuis 2006, un dispositif de lutte contre les arboviroses liées à ce moustique (dengue, chikungunya, Zika) associe une surveillance entomologique, une surveillance épidémiologique humaine, et des actions de LAV et de prévention. Il est notamment prévu de réaliser des actions de LAV adaptées autour des cas importés de ces arboviroses durant la période d'activité du vecteur (du 1er mai au 30 novembre[16]). Ces cas constituent en effet un risque de transmission autochtone dans les zones colonisées par *Ae. albopictus,* comme cela est déjà arrivé par le passé.

Des cas importés de dengue, de chikungunya et de Zika sont régulièrement identifiés en France hexagonale chez des voyageurs revenant de zones tropicales où sévissent ces arboviroses. Leur nombre est fortement dépendant des épidémies sévissant dans les DROM, du fait de l'intensité des flux de voyageurs. En 2019, année d'épidémie majeure de la dengue sur l'île de La Réunion, ainsi

[15] Source Insee 2019: https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-972

[16] Période de surveillance renforcée pendant la période d'activité d'*A. albopictus* en France hexagonale et Corse.

qu'à la Martinique et à la Guadeloupe, 657 cas importés de dengue ont été confirmés durant la période de surveillance renforcée (contre 189 cas en 2018).

Les cas importés peuvent être à l'origine d'épisodes de transmission autochtone, dont 15 sont survenus entre 2010 et 2019 : 11 de dengue, 1 de Zika et 3 de chikungunya. Chaque épisode a concerné entre 1 et 17 cas autochtones. Le vecteur était implanté depuis au moins 3 ans dans les territoires concernés avant le premier épisode de transmission autochtone (Franke F 2019).

En 2020, avec le confinement de la population depuis mi-mars et la restriction majeure des voyages aériens depuis cette date, qui devrait se prolonger jusqu'en juillet[17], le nombre de cas importés devrait fortement diminuer, et avec lui le risque de transmission autochtone de ces arboviroses. Quelques cas importés sont cependant possibles en raison du trafic aérien résiduel (3 vols par semaine maintenus entre Paris et La Réunion, 2 vols par semaine maintenus entre Paris et les Antilles plus un nombre limité de vols spéciaux assurant le rapatriement de français à partir de pays étrangers, certains de ces pays étant touchés par la dengue, le chikungunya ou le Zika). Ainsi, au 22 avril 2020, 12 cas importés de dengue ont été notifiés via la déclaration obligatoire (DO), avec des retours postérieurs au 17 mars, en provenance presque exclusivement des Antilles (11) et un en provenance de Mayotte via La Réunion.

En France hexagonale, des cas de paludisme d'importation sont observés chaque année chez des personnes de retour de pays tropicaux endémiques où la transmission du paludisme est active.

En France hexagonale, les premiers cas de Covid-19 ont été rapportés officiellement à partir du 24 janvier 2020. Au 5 mai 2020, plus de 94 000 hospitalisations dues à une infection au SARS-COV-2 ont été répertoriées dont environ 24 000 sont toujours en cours[18]. Plus de 25 000 décès ont été enregistrés dans les hôpitaux et les établissements sociaux et médico-sociaux[19].

3.1.5. Conséquences sanitaires possibles de la co-circulation des agents pathogènes de la dengue, du paludisme et du Covid-19

Dans un premier temps, un moindre recours aux soins et au diagnostic biologique ont été observés pour la dengue au moment de la mise en place du confinement généralisé (par moindre accessibilité aux soins, crainte de les saturer ou d'y être infecté par le SARS-CoV-2 notamment), ce qui a affecté la représentativité des données de la surveillance (qui peuvent donc être considérées comme sous-estimées). À Mayotte par exemple, le confinement a occasionné la fermeture des dispensaires et une baisse des consultations chez les médecins de ville [Audition P. Rabarison], faisant incidemment baisser le nombre de malades déclarés. Les personnes auditionnées craignent ainsi, de manière unanime, une recrudescence des cas de dengue post-confinement. De plus, la baisse des déclarations peut entraîner une diminution du nombre d'interventions de LAV autour des cas de dengue et accélérer la propagation du virus.

En outre, la communication intense autour du Covid-19 laisse peu de place aux messages de prévention contre les arboviroses. En effet, le confinement semble avoir occupé tout le champ médiatique et relégué la communication sur la dengue à une portion congrue. À La Réunion, la communication sur la dengue déjà perçue comme une maladie « familière » (Metzger 2009, Idelson

[17] Echéance fortement susceptible d'évolutions en fonction des décisions gouvernementales et des dispositions prises par les acteurs du transport aérien.

[18] https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/articles/infection-au-nouveau-coronavirus-sars-cov-2-covid-19-france-et-monde

[19] https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/maladies-et-infections-respiratoires/infection-a-coronavirus/articles/infection-au-nouveau-coronavirus-sars-cov-2-covid-19-france-et-monde

and Ledegen 2011, Thiann-Bo 2019, Watin 2009) pâtit de cette mauvaise conjoncture, et risque d'amoindrir l'attention et la mobilisation collective contre sa propagation.

De plus, si la potentialisation d'une co-infection ou d'infections successives par les agents pathogènes de la dengue, du paludisme et du Covid-19 est encore mal décrite à ce jour, l'infection par le virus de la dengue est une cause d'immunosuppression, ce qui constitue un potentiel facteur d'aggravation d'une infection par le Covid-19 et d'augmentation des formes sévères liées à des co-infections [Audition A. Cabié]. Des difficultés, voire des erreurs de diagnostic (majoré en cas de difficulté d'accès aux tests de laboratoire), peuvent également émerger, car les cas infectés présentent des similitudes sur le plan clinique (voir Annexe 5).

Au final, avec la diminution du nombre d'interventions de LAV d'une part et de la mobilisation sociale d'autre part, la co-circulation des agents pathogènes de la dengue, du paludisme et du Covid-19 font redouter une augmentation du nombre de cas d'arboviroses et du risque d'engorgement des services hospitaliers (parfois déjà fragiles dans certains territoires, notamment à Mayotte).

3.2. Mesures de gestion mises en œuvre pour lutter contre les maladies vectorielles et le Covid-19

3.2.1. Pratiques de lutte anti-vectorielle (LAV) habituellement mises en œuvre

D'une manière générale, les actions de LAV mises en œuvre dans l'ensemble des territoires concernés, pour lutter contre les *Aedes* ou les *Anopheles*, sont basées sur une stratégie de lutte intégrée incluant une mobilisation sociale, une lutte mécanique, une lutte chimique et une surveillance intégrée (vectorielle et épidémiologique). Dans ce chapitre, seules les grandes lignes des stratégies mises en place dans les territoires considérés sont présentées.

- **La mobilisation sociale**

La mobilisation sociale s'inscrit dans une démarche globale s'appuyant sur les individus, autant que sur les groupes sociaux et les institutions (OMS 1986). Elle vise et s'appuie sur un ensemble d'acteurs et de parties prenantes, allant des professionnels de la santé aux professionnels du bâtiment, en passant par les garagistes (stockage de pneus), les touristes, ou les habitants d'un territoire concerné par le risque vectoriel. Pour chaque type d'acteurs, des stratégies de communication sont élaborées afin de les informer sur leur rôle dans la gestion du risque épidémique et de prendre en compte leurs propres contraintes pour trouver des solutions adaptées. Ces actions peuvent être de natures diverses en fonction des territoires et de l'intensité de la circulation virale ou parasitaire : actions de sensibilisation dans les domiciles privés (porte-à-porte) dans les foyers de dengue, communiqués de presse, conférences de presse sur le terrain (au niveau des sous-préfectures), affiches, flyers dans les zones touchées et aéroports, campagne de spots radio, campagne de spots télé, autres actions de sensibilisation (participation à des réunions de quartiers, animation dans les marchés et évènements, sensibilisation dans les écoles, lycées et universités), ou encore ligne téléphonique dédiée (numéro vert, *etc.*). Des actions comme le porte-à-porte réalisé par les agents de LAV contribuent à l'autonomisation des citoyens en dotant les habitants de connaissances et en favorisant leur prise de conscience quant à leur capacité d'agir dans leur espace privé. L'objectif final et clé de la mobilisation sociale est d'engager et sensibiliser les citoyens afin d'induire un changement de comportement durable dans la population cible pour le maintien des mesures de prévention (comme la lutte mécanique) afin de réduire et contrôler les risques vectoriels.

- **La lutte mécanique**

La lutte « mécanique », également appelée lutte « physique », consiste essentiellement à éliminer les lieux de reproduction des moustiques vecteurs (gîtes larvaires). Cette lutte mécanique comprend l'ensemble des techniques qui permettent d'éliminer les moustiques par une action physique sur les gîtes larvaires. Elle peut être réalisée :

- dans le domaine privé (par les particuliers notamment), au niveau des dispositifs de collecte ou de réserve d'eau retrouvés dans et autour des habitations. La lutte consiste alors à effectuer un contrôle régulier et à détruire des gîtes larvaires potentiels de ces vecteurs, qu'ils soient dus à des objets présents de manière intentionnelle (pots de fleurs, récipients de collecte d'eau pluviale : citernes, fûts…) ou involontaire (déchets, gouttières obstruées…).
- dans le domaine public, la lutte mécanique vise principalement les équipements qui favorisent la stagnation des eaux et la gestion des différents déchets et dépôts sauvages qui peuvent contribuer au développement de gîtes larvaires et de moustiques.

La lutte mécanique peut être en partie prise en charge par des opérateurs de LAV, notamment durant les épidémies, mais doit reposer sur la participation des populations, d'où la nécessité d'une sensibilisation fréquente du public (voir le paragraphe sur la mobilisation sociale ci-dessus). La lutte mécanique concerne essentiellement les *Aedes*, dont les femelles sélectionnent des gîtes larvaires artificiels ou naturels en zone péri-urbaine ou urbaine, alors que les anophèles vont préférer des sites de reproduction naturels (comme des flaques d'eau, des petites mares, des empreintes de pas, des ornières, des ruisseaux…) pour lesquels la lutte mécanique s'avère plus complexe.

Au sens large, la lutte mécanique vise aussi à réduire la densité de vecteurs adultes par des méthodes de piégeages, ainsi qu'à réduire le contact Homme/vecteur (par l'emploi de moustiquaires et le port de vêtements longs).

À noter que pour lutter contre les anophèles, moustiques endophiles et nocturnes, la réduction du contact Homme-vecteur peut reposer également sur la distribution et l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide longue durée, les MILDA[20] (à la limite entre lutte mécanique et lutte chimique, présentée ci-après), comme cela peut être fait dans certaines zones en Guyane [*cf.* Audition de S. Chantilly].

- **La lutte à l'aide de produits biocides**

La lutte par produits biocides fait référence, dans son acception la plus large, aux insecticides et aux répulsifs. Les premiers afin de tuer les moustiques vecteurs ; les seconds afin de les repousser et de réduire le contact Homme-vecteur. Parmi les biocides utilisés pour tuer les moustiques, les larvicides ciblent les stades de développement juvéniles aquatiques (larves, nymphes) ; les adulticides (ou imagocides) visent le stade adulte volant.

Larvicides

Le larvicide le plus largement utilisé en France est le *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (Bti) d'origine biologique. D'autres formulations s'appuient sur le *Bacillus sphaericus* (Bs). Ces bactéries naturellement présentes dans les sols ont démontré un rôle entomopathogène qui a été exploité depuis plusieurs dizaines d'années. Plusieurs formulations de ce bacille sont disponibles sur le marché (granulés, poudre mouillable, suspension concentrée, comprimés dispersibles).

Ces formulations ne sont pas nocives pour l'environnement (l'impact sur la faune non-cible est très limité en particulier si les doses d'utilisation prescrites sont bien respectées) et sont utilisées dans

[20] Moustiquaires imprégnées d'insecticide à longue durée d'action (MILDA), en anglais : *Long-Lasting Insecticide Net* (LLIN).

tous les types de gîtes (naturels ou artificiels) quand ceux-ci ne peuvent être éliminés. Ces biolarvicides, sont essentiellement utilisés dans la lutte contre les *Aedes*, et dans de rares contextes spécifiques contre les anophèles.

Adulticides

Actuellement, il n'existe qu'une seule famille d'insecticides autorisée : les pyréthrinoïdes (deltaméthrine). Au-delà du problème de non sélectivité des pyréthrinoïdes, l'utilisation massive et continue de la même substance active engendre un risque important de sélectionner des résistances à cette substance, compromettant ainsi l'efficacité des actions à visée sanitaire. Cette lutte est réservée aux traitements autour des cas d'arboviroses, afin de limiter la transmission des agents pathogènes vectorisés (virus, parasite).

Actions menées pour lutter contre les *Aedes* et *Anopheles* (réalisées avec de la deltaméthrine) :

- interventions systématiques en traitement adulticide péri-domiciliaire de jour autour des cas isolés et dans les foyers émergents ;
- pulvérisations - ou aspersions - intradomiciliaires autour des cas isolés et dans les foyers émergents dans le cas de la dengue quand le vecteur est *Ae. aegypti* et dans les zones impaludées en raison du comportement endophage et endophile des anophèles vecteurs ;
- pulvérisations spatiales (contrairement aux deux types de traitements précédents, celui-ci est principalement réservé aux foyers de transmission établie). Trois types de pulvérisations spatiales peuvent être réalisées en fonction de l'accessibilité du terrain (le choix des appareils étant réalisé sur le terrain par les agents) :
  - des pulvérisations spatiales UBV (ultra bas volume) avec des appareils montés sur des véhicules pick-up (le plus souvent de nuit) ;
  - des pulvérisations autoportées par thermonébulisation à chaud ;
  - des pulvérisations autoportées par traitement à froid.

3.2.2. **Mesures mises en place pour lutter contre l'épidémie de Covid-19**

Pour lutter contre la transmission du virus SARS-CoV-2 (voir Annexe 3 sur la transmission), aucun médicament ni vaccin n'est disponible à l'heure actuelle. La situation mondiale, ainsi que les mesures de lutte mises en place dans les pays, évoluent très rapidement.

Aussi, en France hexagonale, dès le passage en stade 2 de l'épidémie de Covid-19, pour éviter la contagion et freiner la diffusion du virus, les autorités sanitaires françaises ont préconisé et insisté sur l'importance du respect :

- **des « gestes barrières »** : éviter de se serrer la main et de s'embrasser, se laver les mains fréquemment à l'aide de savon ou d'une solution hydroalcoolique, tousser ou éternuer dans le creux de son coude ou dans un mouchoir jetable, porter un masque si on est malade...
- **de la distanciation physique :** éviter tout rassemblement non-essentiel ou de fréquenter des endroits publics, garder une distance d'au moins un mètre avec les autres, limiter tout contact avec les personnes à risque de formes graves de Covid-19 (les personnes âgées de plus de 65 ans et/ou atteintes de certaines pathologies chroniques[21]).

Depuis le passage en stade 3 de l'épidémie de Covid-19, le 14 mars, et l'instauration de l'état d'urgence sanitaire, des dispositions ont été introduites dans le droit français par la loi n° 2020-290 du 23 mars 2020[22] d'urgence face à l'épidémie de Covid-19 et ses textes d'application. Des mesures supplémentaires ont été mises en place afin d'atténuer l'ampleur de l'épidémie et ses conséquences

[21] Pour plus de détails sur les personnes à risque voir https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapportsdomaine?clefr=807

[22] qui les codifie aux articles L. 3131-12 à L. 3131-20 du code de la santé publique.

sur la capacité du système de soins à prendre en charge les malades, telles que le confinement de la population, instauré le 17 mars 2020 à 12h. Le confinement vise à réduire à leur plus strict minimum les contacts en limitant les déplacements au strict nécessaire (courses alimentaires, soins et travail quand le télétravail n'est pas possible), en limitant les sorties près du domicile (activité physique individuelle, hygiène canine…), en fermant les frontières, *etc.*

3.2.3. Mise en œuvre du confinement et conséquences dans les territoires français ultramarins

3.2.3.1. Respect du confinement

Partout en France, le confinement général a été instauré dès le 17 mars à midi. La situation épidémiologique était cependant différente d'un territoire à l'autre. En effet, l'Hexagone était en stade 3 de l'épidémie de Covid-19, alors que la Guyane et La Réunion par exemple, étaient en stade 1. À La Réunion, il n'y avait pas à la date du 20 avril de circulation du virus sur le territoire [Audition de l'ARS La Réunion, Dr. F. Chieze] ni de chaîne locale de contamination.

En Outre-Mer, les mêmes mesures de gestion que celles en vigueur dans l'Hexagone ont été appliquées (voir 3.2.2). De plus, certains territoires, comme la Guyane, la Martinique, la Guadeloupe pendant le week-end pascal et certaines communes de La Réunion[23], ont instauré un couvre-feu de 20h à 5h du matin et des interdictions temporaires d'accéder aux espaces naturels (Arrêté n°508/2020 du 27/03/2020 et n° 583/CAB/BPA du 11/04/2020).

Excepté pour Mayotte, le confinement est perçu comme étant bien respecté en Outre-Mer. À La Réunion, la culture du risque cyclonique (qui occasionne des préparations aux confinements sur de courtes périodes chaque année à l'annonce de l'arrivée d'une tempête tropicale) semble avoir profité à la mise en place rapide et suivie du confinement (Thiann-Bo Morel[24], 2020), et ce confinement semble avoir été perçu comme "salutaire" par une partie de la population de La Réunion (*cf*. presse, forums de presse, associations de médecins…). La situation en Guyane concorde avec cette analyse [Audition de la CT Guyane, S. Chantilly].

Le confinement semble être un moment de développement d'activités d'entretien des logements et des jardins. L'autorisation d'ouverture des jardineries a été à ce titre une réponse gouvernementale à ces activités de loisirs considérées comme bienfaisantes physiquement et psychologiquement pour les habitants confinés. Cependant, la littérature préexistante montre que les jardins sont des lieux favorables à la prolifération d'*Aedes albopictus* et *Aedes aegypti*, exposant tout particulièrement les jardiniers amateurs aux piqûres de ces moustiques vecteurs de la dengue (Soulancé et al. 2011). Il a aussi été montré que les types de jardins et leurs modes de gestion peuvent aggraver ou bien réduire ces risques d'exposition (Claeys et al. 2016).

Pour ces régions, si le confinement était plutôt bien respecté au départ, à partir de la quatrième semaine, la presse indique qu'un certain relâchement semble avoir touché la population. Le week-end pascal a probablement incité à reprendre les visites familiales pour les familles qui n'avaient pu se regrouper pour le confinement (regroupement "coutumier" lors d'un confinement cyclonique). De plus en plus de personnes étaient présentes dans les rues, les centres commerciaux et commerces ouverts [Auditions des ARS de La Réunion (H. Thébault), de la Guadeloupe (Y. Thôle) et de Mayotte (P. Rabarison)], des photographies de circulation dense ont été relayées dans les médias.

---

[23] Face au non-respect du confinement, une commune (La Possession) a instauré un couvre-feu de 20h à 5h dès le 29 mars.

[24] https://theconversation.com/a-la-reunion-la-pandemie-aggrave-les-inegalites-sociales-133809

À partir de la cinquième semaine, une certaine partie de l'activité économique semble avoir repris[25], notamment dans le secteur du bâtiment, entraînant une recrudescence des mouvements de population ; les chiffres des contrôles routiers de police semblant attester de cette reprise de l'activité[26]. Les chiffres "optimistes" sur l'épidémie de Covid-19 transmis dans la presse semblent conforter certain.e.s à "assouplir" leurs conditions de respect du confinement.

À Mayotte, a contrario, les acteurs interrogés [Audition P. Rabarison et com. pers. de J. Devillers] ont l'impression que le confinement a mis du temps à se mettre en place, les conditions de précarité d'une partie de la population sur ce territoire obligeant à sortir pour "survivre" (vente de légumes et fruits à la sauvette, travail dissimulé dans le bâtiment…). Dès la cinquième semaine de confinement, ils ont également eu le sentiment d'une reprise de l'activité économique. Pour ces acteurs, la crainte importante concerne les activités cultuelles durant la période du Ramadan[27] et les moments de convivialité qui le ponctuent. La majorité de la population est de confession musulmane, et la préparation du Ramadan qui démarre le 25 avril à Mayotte, risque d'accentuer les manquements aux mesures de confinement. Il n'est pas certain que les recommandations des chefs religieux[28] suffisent à réduire ces probables manquements, notamment pour l'approvisionnement en nourriture.

3.2.3.2. Limitations des transports maritimes et aériens de passagers

S'il est vrai que les transports transfrontaliers de personnes ont été des accélérateurs de diffusion de l'épidémie de Covid-19 au-delà des frontières, dans certains territoires Outre-Mer, ils ont rapidement été remis en cause. Des manifestations et des refus d'accueillir les personnes venant de l'extérieur ont été relayés dans la presse.

Des tensions[29] avaient déjà éclaté à La Réunion avant le confinement, en relation notamment avec l'arrivée de bateaux de croisières en accostage dans la ville du Port, alors que des micro-épidémies de Covid-19 affectant de nombreux bateaux de croisières avaient débuté de par le monde et étaient notoirement médiatisées.

Compte tenu de l'accélération de l'épidémie Covid-19 dans le monde, et particulièrement en Europe et en France hexagonale, et des comptages quotidiens dans la presse distinguant cas autochtones et cas importés, les transports aériens ont aussi été pointés du doigt très rapidement comme contribuant à l'épidémie et devant être réduits. Si les aéroports n'ont pas été fermés, le transport aérien a été impacté durant la période de confinement. Les vols ont été restreints à trois vols commerciaux (et un cargo) par semaine entre La Réunion et Paris et deux vols par semaine entre la Guyane et les Antilles et Paris. Aucun vol n'est assuré à destination ou en provenance de Mayotte depuis le début du confinement. Air Austral assurera une reprise partielle des vols à la mi-mai.

Depuis début avril, dans la plupart des territoires Outre-Mer, les personnes débarquant sur le territoire sont mises en quatorzaine dans des hôtels réquisitionnés pour la circonstance et soumises

---

[25] site de presse : https://la1ere.francetvinfo.fr/reunion/coronavirus-relachement-du-confinement-les-controles-renforces-ce-week-end-encore-823986.html

[26] https://la1ere.francetvinfo.fr/reunion/confinement-plus-de-400-reunionnais-verbalises-ce-week-end-826854.html

[27] Le mois du jeûne musulman, du 23 avril au 23 mai 2020.

[28] "Au sujet du mois de ramadan, le conseil cadial préconise : la continuité de la fermeture des mosquées et l'interdiction des prières en groupe" (Mayotte la 1ere • Publié le 24 avril 2020 à 18h36).

[29] https://www.la-croix.com/France/Covid-19-manifestants-reclament-controle-touristes-Martinique-Reunion-2020-03-01-1201081372 ; https://la1ere.francetvinfo.fr/guadeloupe/Covid-19-plusieurs-iles-caraibes-refusent-accueillir-bateaux-croisiere-804571.html

à un confinement strict. Ces quatorzaines sont globalement respectées (la presse signale seulement 9 cas de quatorzaine non respectées[30] à La Réunion et ayant dû faire l'objet d'une contravention).

3.2.3.3. La problématique de la collecte des déchets et de la multiplication des gîtes larvaires

Dans certains territoires Outre-Mer, comme à La Réunion, la problématique des déchets a déjà été incriminée par le passé comme un facteur de prolifération des moustiques (Taglioni et al, 2009, Elpeboin *et al.*, 2015, Thiann-Bo, 2019). La collecte des déchets a semble-t-il été perturbée par le confinement de manière inégale selon les territoires. En parallèle, les foyers confinés se sont engagés parfois dans des opérations de nettoyage intérieur et extérieur, ce qui a généré une augmentation des déchets à collecter. Le calendrier des collectes commandant le dépôt la veille au soir n'a ainsi pas forcément été respecté [Audition H. Thébault]. Associé à la fermeture des déchetteries les premières semaines du confinement, ce qui a rendu impossible le dépôt dans les centres dédiés, ce phénomène a potentiellement engendré une augmentation des "dépôts sauvages" à l'origine d'une multiplication des gîtes larvaires, notamment dans le sud de l'île, foyer épidémique. Les maraudes habituellement effectuées pour identifier les dépôts sauvages ne sont parfois plus réalisées du fait des effectifs réduits par le confinement [Audition H. Thébault].

À Mayotte, le ramassage des déchets est un problème récurrent, mais celui-ci est accentué par le confinement. Les déchets s'accumulent dans l'espace public multipliant, au gré des pluies récurrentes, les gîtes larvaires potentiels pour les moustiques. Dans certaines parties de l'île, le confinement est difficilement observable par une partie de la population du fait de différents facteurs dont l'habitat dans « les bangas[31] », le manque d'eau, *etc.* Des distributions de nourritures, d'eau et de pétrole ont été mises en place, qui se sont traduites par des regroupements de personnes sans protection et ne pouvant respecter les gestes barrières.

3.3. Évaluation du risque « Covid-19 » pour les opérateurs de LAV

En France, dans le droit du travail, les agents biologiques sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque d'infection qu'ils présentent (Encadré 1). Le SARS-CoV-2, à l'origine de la pandémie actuelle, n'est actuellement pas classé. Toutefois, au regard des connaissances actuelles et par analogie au SARS-CoV ayant sévi en 2003, ce coronavirus pourrait être considéré comme un agent pathogène de groupe 3 ou supérieur (Anses 2020).

Encadré 1 : Classification des agents biologiques pathogènes

- Le groupe 1 comprend les agents biologiques non susceptibles de provoquer une maladie chez l'Homme ;
- Le groupe 2 comprend les agents biologiques pouvant provoquer une maladie chez l'Homme et constituer un danger pour les travailleurs. Leur propagation dans la collectivité est peu probable et il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace ;
- Le groupe 3 comprend les agents biologiques pouvant provoquer une maladie grave chez l'Homme et constituer un danger sérieux pour les travailleurs. Leur propagation dans la collectivité est possible, mais il existe généralement une prophylaxie et/ou un traitement efficace(s) ;
- Le groupe 4 comprend les agents biologiques qui provoquent des maladies graves chez l'Homme et constituent un danger sérieux pour les travailleurs. Le risque de leur propagation dans la collectivité est élevé. Il n'existe généralement ni prophylaxie ni traitement efficace.

Actuellement, deux coronavirus sont classés en groupe 3 :

[30] Source presse : https://la1ere.francetvinfo.fr/reunion/9-personnes-ont-quitte-leur-quatorzaine-la-prefecture-tape-du-poing-sur-la-table-820244.html

[31] À Mayotte, le nom "bangas" désigne des habitations précaires fabriquées en tôles ondulées.

- Coronavirus responsable du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV ou *Middle East respiratory syndrome-related coronavirus* en anglais) ; - Coronavirus responsable du Syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV, ou *severe acute respiratory syndrome coronavirus* (SRAS-CoV, en anglais) Les autres coronavirus sont actuellement classés en groupe 2 (Arrêté du 18 juillet 1994 modifié).

Afin de protéger les agents de la LAV vis-à-vis du risque « Covid-19 », les différentes sources de contamination possibles ont été identifiées (§ 3.3.1), ainsi que les moyens de prévention (mesures de prévention et protections individuelles) (§ 3.3.2).

3.3.1. Identification des sources de contamination possibles pour les agents de la LAV

Les experts du GT se sont intéressés au niveau de risque de contracter le Covid-19 pour les agents de la LAV lié aux actions spécifiques de la LAV menées sur le terrain (porte-à-porte, traitements…), à l'exclusion de toutes celles qui peuvent être effectuées au bureau ou en télétravail (préparation des interventions, cartographie, rapports, communication, mobilisation sociale par les médias, les réseaux sociaux…) et qui font déjà l'objet de recommandations vis-à-vis des risques liés au virus responsable du Covid-19 (Anses 2020).

Selon l'état actuel des connaissances disponibles, le Covid-19 est une maladie respiratoire qui se transmet de manière directe, par une personne infectée, ou de manière indirecte, par contact avec des sécrétions respiratoires émises par une personne infectée (voir Annexe 3 sur les modalités de transmission du virus SARS-CoV-2 pour plus de détails).
Concernant la transmission directe, compte-tenu de la contagiosité du virus, en l'absence de gestes barrières et de distanciation physique, le risque de contamination par une personne infectée est considéré très élevé. Selon, une récente étude menée par l'Institut Pasteur, le nombre de reproduction (R0) qui indique le nombre de personnes infectées par chaque malade, est passé de 3,3 en début de confinement à 0,5 (Salje *et al.* 2020).

En ce qui concerne la possibilité de transmission du virus de manière indirecte, c'est-à-dire par contact avec des surfaces contaminées, compte tenu de la persistance du virus dans l'environnement[32] (*cf.* Encadré 2), en l'état actuel des connaissances celle-ci ne peut pas être écartée.

[32] On entend ici, « environnement » au sens large du terme, regroupant tous les éléments entourant l'Homme, aussi bien naturels qu'artificiels.

Encadré 2 : Persistance du SARS-CoV-2 dans l'environnement

La persistance du virus peut varier en fonction de nombreux paramètres tels que la température, l'humidité, le type de surfaces, *etc.*

Sur des surfaces inertes, sans mesure de nettoyage, les virus de la famille des *Coronaviridae* peuvent persister jusqu'à 9 jours (Kampf *et al.* 2020), en particulier quand la température est basse et l'humidité relative de l'air est faible (Casanova *et al.* 2010). Des auteurs, ont montré que le SARS-CoV-2 était toujours détectable (bien que fortement réduit) sur du plastique polypropylène jusqu'à 72h, sur de l'acier inoxydable jusqu'à 48h, 24h sur du carton et 4h sur du cuivre (van Doremalen *et al.* 2020).

Chin *et al.* (2020) rapportent des résultats similaires, en constatant qu'à une température de 22°C, le virus est resté viable et détectable sur le plastique et l'acier pendant quatre jours, sur le verre pendant deux jours et sur le bois pendant un jour (Chin *et al.* 2020). Les auteurs rapportent également la persistance beaucoup plus longue du virus sur des surfaces lisses et non poreuses que sur des surfaces poreuses comme le bois, le papier, ou le tissu. Toutefois, ces durées maximales ne sont que théoriques, car enregistrées en conditions expérimentales. Quoique non formellement démontrée à ce jour, la contamination par les surfaces est certainement possible, par analogie avec la grippe et le SARS-CoV[33]. Cependant, à l'heure actuelle, il n'est pas possible de dire dans quelles conditions le virus présent sur des surfaces est contaminant. Les mêmes auteurs ont également mesuré la stabilité du virus à différentes températures (en suspension dans du milieu de culture) ; celui-ci est resté détectable deux fois plus longtemps à 4 °C qu'à 22 °C. Ces résultats, bien que préliminaires et devant être répliqués, suggèrent une sensibilité du virus à la chaleur et a contrario, interrogent sur la possible persistance du virus dans l'environnement par temps frais.

Afin d'identifier les actions de LAV les plus à risque de contamination pour les agents, les experts ont cherché à partir de la présentation des missions des agents de LAV réalisée au cours des auditions, les sources de contamination potentielle les plus fréquentes, par contact : 1) avec des personnes et/ou 2) avec des surfaces potentiellement contaminées. Chaque action a été considérée en prenant un scénario courant (les situations inhabituelles ou accidentelles n'ont pas été prises en compte).

Dans le Tableau 1, pour chaque action de LAV, le nombre de modes potentiels de contamination (par contact avec des personnes ou des surfaces) a été évalué, afin de leur associer un niveau moyen d'exposition au virus.

Compte tenu de la variabilité des scénarios possibles selon le contexte local et de l'absence de quantification des niveaux de contamination, les experts ont opté pour l'utilisation d'une échelle qualitative, graduée de + à +++ selon un risque croissant. Il s'agit de niveaux d'exposition comparés les uns aux autres et non de valeurs absolues (qui ne permettent pas de préjuger du niveau individuel d'exposition des agents).

[33] Note AP-HP de Lucet du 14/04/2020 :
http://www.cpias-ile-de-france.fr/docprocom/doc/lucet-and-co-masques-140420.pdf

Tableau 1 : Identification des différentes sources de contamination possibles pour les agents de LAV vis-à-vis du virus responsable du Covid-19

Actions de lutte anti-vectorielle (LAV)	Sources de contamination au virus responsable du Covid-19 possibles **en l'absence de précautions spécifiques** (fonctionnement normal)	
	Personnes contact	Surfaces potentiellement contaminées[34]
Préparation des interventions		
Passage au local/salle de passage /vestiaires pour récupérer du matériel, se changer	Une ou plusieurs équipes d'agents, ainsi que les collègues programmateurs qui transmettent les instructions (+++)	Objets multiples et manipulés fréquemment par plusieurs personnes (poignées de porte, lavabos, mobilier, documents préparatoires - consignes et cartes…) (+++)
Préparation des mélanges biocides par le ou les agents (adulticides, Bti…), remplissage des cuves	Un (minimum 2 personnes pour remplir les cuves), voire quelques collègues portant des équipements de protection individuelle (++)	Manipulation de matériel professionnel (bidons, cuves, pulvérisateurs…) avec des protections adaptées vis-à-vis du risque chimique (biocide) (combinaison, gants, masques) (+)
Déplacements pour aller effectuer les interventions	Contact rapproché et prolongé (plusieurs heures) dans un véhicule et à l'air libre avec le collègue en binôme, plus rarement avec d'autres personnes (si la circulation est encombrée, en cas de protestation de la population, de contrôle gendarmerie…) (+)	Surfaces de la voiture (portière, volant, levier de vitesses…) (+)
Interventions dans des espaces publics[35]		
Pulvérisations spatiales (de nuit) par appareil monté sur véhicule[36]	Contact rapproché et prolongé dans un véhicule (plusieurs heures) uniquement avec le collègue en binôme (+)	Surfaces de la voiture (portière, volant, levier de vitesses…) (+)
Traitements anti-larvaires (au Bti)	Contacts possibles avec du public (++)	Objets multiples (mobilier urbain, pneus, boîtiers EDF…) dont on ne peut pas savoir s'ils ont été touchés/ manipulés dans un délai compatible avec la durée de survie du virus (+)
Désinsectisation adulticide par appareil autoporté	Contacts possibles avec du public (++)	Objets multiples (mobilier urbain, déchets, …) dont on ne peut pas savoir s'ils ont été touchés et/ou

[34] En tenant compte de la persistance du virus dans l'environnement, la surface contact est réputée potentiellement contaminée si elle a pu être touchée dans les 24 heures qui précèdent. Des objets peu utilisés ou généralement utilisés avec des équipements de protection, ou dont l'usage est réservé à une seule personne, sont considérés comme des sources de contamination de moindre importance.

[35] Vérification et traitement si nécessaire des sites avec de nombreux gîtes larvaires réputés productifs : distilleries, mangroves, vides sanitaires, zones inondables, poches de stagnation de cours d'eau asséchés, stations d'épuration (STEP)...

[36] Pulvérisation d'insecticide dans les rues d'un quartier comptant de nombreux cas de dengue, à l'aide d'un générateur de brouillard monté sur véhicule.

Actions de lutte anti-vectorielle (LAV)	Sources de contamination au virus responsable du Covid-19 possibles **en l'absence de précautions spécifiques** (fonctionnement normal)	
	Personnes contact	Surfaces potentiellement contaminées[34]
		manipulés dans un délai compatible avec la durée de survie du virus (+)
Suppression mécanique des gîtes à moustiques	Contacts possibles avec du public (++)	Déplacement/manipulation d'objets multiples (pots, poubelles, pneus…) dont on ne peut pas savoir s'ils ont été touchés/ manipulés dans un délai compatible avec la durée de survie du virus (++)
Porte-à-porte chez l'habitant		
Information orale	Contacts rapprochés et prolongés (~ 15mn) avec les habitants des foyers visités (+++)	Interphones, poignées, portes (++)
Distribution de plaquettes d'information	Contacts avec les habitants des foyers visités (+++)	Documents transmis de la main à la main de l'agent au citoyen[37] (++)
Suppression mécanique des gîtes	Contacts avec les habitants des foyers visités (+++)	Déplacement/manipulation d'objets multiples (pots, poubelles, vases…) dont on ne peut pas savoir s'ils ont été touchés/ manipulés dans un délai compatible avec la durée de survie du virus (+++)
Traitements péridomiciliaires (désinsectisation adulticide autoportée)	Contacts possibles avec le binôme et les habitants des foyers visités (+++)	Manipulation possible d'objets multiples à l'extérieur des habitations dont on ne peut pas savoir s'ils ont été touchés/ manipulés dans un délai compatible avec la durée de survie du virus (++)
Traitements intradomiciliaires (désinsectisation adulticide autoportée)	Contacts possibles avec le binôme et les habitants des foyers visités (+++)	Surfaces multiples à l'intérieur des foyers visités (portes, murs, mobilier à déplacer…) (+++)
Distribution de répulsifs / de moustiquaires	Contacts rapprochés et prolongés (~ 15mn) avec les habitants des foyers visités (+++)	Répulsifs / moustiquaires à manipuler pouvant être transmis(es) de la main à la main, poignées de porte… (++)
Mobilisation sociale (hors porte-à-porte et activités « à distance »[38])		
Interventions en milieu scolaire	Contacts rapprochés et prolongés avec un nombre élevé de personnes (élèves, enseignants) (+++)	Surfaces multiples (portes, mobilier, plaquettes d'information…) (+++) en intérieur ou (++) en extérieur

[37] En l'absence de précaution particulière, le risque de contamination est plus grand pour le citoyen (receveur) que pour l'opérateur (donneur).
[38] *ie* médias, réseaux sociaux, *etc.*

Actions de lutte anti-vectorielle (LAV)	Sources de contamination au virus responsable du Covid-19 possibles **en l'absence de précautions spécifiques** (fonctionnement normal)	
	Personnes contact	Surfaces potentiellement contaminées[34]
Réunions publiques	Contacts rapprochés et prolongés avec un nombre élevé de personnes (grand public) (+++)	Surfaces multiples (portes, mobilier, plaquettes d'information…) (+++) en intérieur ou (++) en extérieur
Participation à des événements, ateliers…	Contacts rapprochés et prolongés avec un nombre élevé de personnes (grand public) (+++)	Surfaces multiples (portes, mobilier, plaquettes d'information…) (+++) en intérieur ou (++) en extérieur
Autres actions		
Formations	Contacts rapprochés et prolongés avec un nombre élevé de personnes à former (+++)	Surfaces multiples (portes, mobilier, plaquettes d'information…) (+++)
Déplacements domicile – travail	Déplacement seul (+) ou en covoiturage (++)	Véhicule personnel (+)
Pauses (déjeuner…)	Contacts rapprochés et prolongés possibles avec un collègue ou d'autres personnes et en l'absence de masque (+++)	Surfaces multiples, dont on ne peut pas savoir si elles ont été touchées dans un délai compatible avec la durée de survie du virus et en l'absence de gants (+++)

À charge virale égale, le risque de contamination par le virus responsable du Covid-19 augmente en fonction du nombre de contacts rapprochés avec des personnes potentiellement contaminées, ainsi que, dans une moindre mesure, avec le nombre de contacts avec des surfaces contaminées. Aussi, les actions de LAV présentant le risque le plus élevé de contamination sont celles réalisées en porte-à-porte et certaines des actions spécifiques de mobilisation sociale (réunions publiques, événements…).

3.3.2. **Identification des moyens de prévention pour réduire les risques professionnels**

3.3.2.1. Principes de base de la prévention des risques professionnels

Selon le code du travail (Article R4421-1 et suivants), en cas d'existence d'un risque pour la santé ou la sécurité des travailleurs, toute exposition à l'agent biologique en cause doit être évitée. Lorsque l'exposition ne peut être évitée, elle doit être réduite en prenant un ensemble de mesures graduelles.

Lorsqu'il n'est pas possible d'éliminer le danger, comme c'est le cas pour un certain nombre de situations de travail dans le contexte épidémique actuel, les mesures pour limiter les risques d'exposition au virus SARS-CoV-2, préconisées par l'Anses dans son avis du 26 mars 2020 (Anses 2020), doivent prendre en compte les principaux modes de transmission identifiés qui sont la transmission directe via les gouttelettes émises et la transmission indirecte via les contacts main-bouche ou main-visage, après que la main ait été contaminée par contact avec des surfaces ou des personnes contaminées.

Comme indiqué dans l'avis de l'Anses du 26 avril 2020, avant toute mise en œuvre de mesures de prévention techniques ou organisationnelles spécifiques, l'employeur doit s'organiser pour faire appliquer de façon stricte les principes de base de prévention vis-à-vis de l'infection par le virus SARS-CoV-2, à savoir les mesures de distanciation physique et l'application des « gestes barrières » recommandés par les autorités de santé (*cf.* § 3.2.2).

De manière générale, il existe quatre types de mesures de protection ou de réduction des risques spécifiques que l'employeur peut mettre en place :

- *des mesures techniques*, qui visent à diminuer les risques liés à la situation de travail des employés, comme la limitation de la quantité de gouttelettes dans un espace donné avec la mise en œuvre de mesures de dilution par aération, ou encore la mise en place de barrières physiques comme des « pare-éternuements » pour les activités au contact du public ;
- *des mesures organisationnelles*, qui consistent généralement à adapter la politique ou les procédures de travail pour réduire ou minimiser l'exposition à un danger ;
- *des pratiques favorisant la sécurité au poste de travail*, afin de réduire la durée, la fréquence ou l'intensité de l'exposition à un danger, en intégrant les « gestes barrières » qui constituent le socle incontournable de la prévention des risques de transmission ;
- *les équipements de protection individuelle (EPI) ou équipements de travail adaptés* : dans le contexte épidémique actuel, il peut s'agir de gants, de lunettes, d'écrans faciaux ou de masques.

Indépendamment de l'épidémie de SARS-CoV-2, les dispositions visant à assurer la sécurité au travail peuvent nécessiter, après mise en œuvre de l'ensemble des mesures collectives (physiques, organisationnelles, de sécurité / hygiène générale), compte tenu des risques inhérents à une situation de travail donnée, le port d'équipements de protection individuelle. Quelles qu'en soient les raisons, ces équipements s'inscrivent dans un dispositif d'ensemble permettant d'atteindre un niveau de protection satisfaisant. Il est important de souligner que la situation épidémique actuelle ne remet en aucun cas en cause les besoins en EPI déterminés suite à l'évaluation des risques associés aux activités tels qu'identifiés par l'entreprise dans le Document Unique (DU).

Pour ce qui concerne la limitation des expositions au SARS-CoV-2, et s'agissant de l'utilisation d'EPI, il convient d'insister sur le fait que même si l'utilisation correcte de ces équipements peut aider à prévenir certaines expositions, elle ne doit pas remplacer les autres actions découlant de la stratégie de prévention.

Ci-après sont listés quelques exemples d'EPI pouvant être mis en œuvre dans le contexte épidémique actuel : gants, lunettes, écrans faciaux, masques de protection respiratoire. Tous les types d'EPI doivent être :

- sélectionnés en fonction du danger pour le travailleur ;
- bien ajustés et portés correctement ;
- inspectés, entretenus et remplacé régulièrement, en respectant les consignes d'utilisation des fabricants ;
- correctement enlevés, nettoyés et entreposés ou éliminés, selon le cas, pour éviter la contamination de soi, des autres ou de l'environnement.

Les différents types de masques :

- <u>Masque de protection respiratoire FFP1, 2 ou 3</u> : Ce type de masque répond à des exigences européennes de sécurité et de santé et est conforme à la norme NF EN 149. Le porteur du masque est protégé contre l'inhalation de particules en suspension dans l'air qui pourraient contenir des agents infectieux (et *a fortiori* de gouttelettes de plus grosse taille). Il en existe plusieurs types : FFP1 (filtration de 80 % des aérosols), FFP2 (filtration de 94 % des aérosols) et FFP3 (filtration de 99 % des aérosols).

- <u>Masque à usage médical (dit « masque chirurgical »)</u> : il s'agit d'un dispositif médical (DM) répondant à des exigences européennes de sécurité et de santé et qui sont conformes à la norme NF EN 14683. En évitant la projection de gouttelettes émises par le porteur du masque, ce type de masque limite la contamination de l'environnement extérieur et des autres personnes. En revanche, il ne protège pas contre l'inhalation de

très petites particules en suspension dans l'air. Il en existe plusieurs types : type I, type II et IIR. Les types II et IIR sont destinés à un usage en chirurgie. Les masques chirurgicaux sont à usage unique. Ils doivent être changés dès qu'il deviennent humides et au moins toutes les 4 heures.

- Masques alternatifs à usage non sanitaires, dits « masques barrières », développés dans le cadre de l'épidémie de Covid-19, sans qu'ils n'aient le statut d'EPI ou de DM. Les autorités travaillent avec les industriels du textile pour développer des masques qui, en complément des gestes barrières et des mesures de distanciation physique, peuvent aider à l'exercice de certaines activités professionnelles en dehors du domaine médical. Deux nouvelles catégories de masques barrières ont ainsi été définies sur la base des avis de l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (ANSM) avec des spécifications adaptées :

  o *Catégorie 1 :* masques individuels à usage des professionnels en contact avec le public. Ces masques seront destinés à être proposés à des personnels affectés à des postes ou missions comportant un contact régulier avec le public (hôtesses et hôtes de caisses, agents des forces de l'ordre, …). Ils filtrent 90% des particules émises par le porteur ;

  o *Catégorie 2 :* masques de protection à visée collective pour protéger l'ensemble d'un groupe portant ces masques. Ces derniers sont destinés à l'usage d'individus ayant des contacts occasionnels avec d'autres personnes dans le cadre professionnel. Ce masque pourra être porté par l'ensemble des individus d'un sous-groupe (entreprise, service) lorsque le poste ou les conditions de travail le nécessitent. Ils filtrent 70 % des particules émises par le porteur.

Les masques « faits maison » ou « *do it yourself* » ne sont en règle générale ni normés, ni testés, et ne présentent pas les mêmes performances.

Dans tous les cas :

- le port d'un masque complète les gestes barrières, mais ne les remplace pas ;
- la mise à disposition de masques pour lutter contre le Covid-19 ne doit pas conduire à une protection moindre que celle des masques utilisés en temps normal par ces mêmes travailleurs lorsqu'ils sont exposés à d'autres risques spécifiques dans le cadre de leur activité professionnelle (risque chimique, *etc*.) ;
- le port des EPI nécessite une information et une formation spécifiques pour éviter les contaminations qui pourraient résulter d'une mauvaise utilisation (mise en place, conditions et durée de port, retrait, *etc*.).

Les autres EPI (gants, lunettes, *etc*.) obéissent aux mêmes règles d'utilisation que les masques : en cas d'impossibilité de mettre en œuvre les gestes barrières, d'utilisation des équipements de protection collectives ou lorsque l'activité le nécessite (par exemple en cas de risque de contamination des vêtements au contact de surfaces infectées).

L'utilisation des gants doit faire l'objet d'une attention particulière : utilisés pour éviter que les mains se contaminent au contact des surfaces, ils se trouvent alors à leur tour potentiellement contaminés. Il convient impérativement de respecter les mesures suivantes :

- ne pas se porter les mains gantées au visage ;
- ôter ses gants en faisant attention de ne pas toucher sa peau avec la partie extérieure du gant ;
- jeter ses gants dans une poubelle après chaque utilisation ;
- se laver les mains ou réaliser une friction hydro-alcoolique après avoir ôté ses gants.

Lorsque ces EPI sont à usage unique, leur approvisionnement constant et leur évacuation doivent être organisés. Lorsqu'ils sont réutilisables, leur entretien, notamment leur nettoyage, doit également être organisé.

3.3.2.2. Mise en œuvre pratique de la prévention des risques professionnels sur le terrain

Depuis l'entrée en confinement, tous les services de LAV ont mis en place des mesures destinées à réduire les risques de contamination par le virus SARS-CoV-2 responsable du Covid-19 (dont le télétravail pour certaines activités) (voir par exemple le Mode opératoire « Visite domiciliaire suite à une déclaration de cas d'arbovirose de l'ARS de La Réunion). En dehors des protections habituelles pour les agents qui font les pulvérisations (masques chimiques, combinaisons intégrales, gants) et qui devraient suffire à limiter tout risque de contamination par le SARS-CoV-2 pendant ces pulvérisations (que ce soit pour les agents, comme pour les habitants des zones traitées), des mesures de protection spécifiques aux actions de LAV ont été instaurées pour réduire les risques professionnels. À l'exception de la Guadeloupe qui a suspendu toutes ses actions de LAV depuis le 23/03, les auditions des services de LAV de Guyane, la Martinique, La Réunion et Mayotte ont permis de recenser un certain nombre de bonnes pratiques ; il s'agit de mesures mises en œuvre au sein des locaux professionnels, sur le terrain ou dans les véhicules (Tableau 2).

Par exemple, lors du travail à l'extérieur, les mesures de distanciation physique (maintenir une distance d'au moins 1 m entre les personnes) et l'application des gestes barrières (lavage des mains et utilisation de gel hydroalcoolique…) permettent de protéger les travailleurs et la population vis-à-vis du risque de contamination entre personnes.

Compte tenu de la promiscuité dans les véhicules de service, il est proposé le plus souvent que les agents portent un masque (en général, de type chirurgical) pour se protéger l'un de l'autre lors des déplacements. Dans la mesure où cette pratique semble parfois ne pas être bien tolérée par les agents, certains services vont jusqu'à demander aux agents de se positionner en quinconce (le passager étant à droite à l'arrière) ou de prendre leur véhicule personnel pour certains trajets.

Il a parfois été mentionné que les agents pouvaient avoir un sentiment de confiance envers leurs collègues qu'ils côtoient habituellement et un relâchement des gestes barrière et du respect de la distanciation physique a pu être observé [Auditions P. Rabarison, ARS Mayotte ; M. Etienne, CT Martinique]. En outre, dans les territoires français d'Outre-Mer, excepté à Mayotte la situation épidémiologique du Covid-19 connaissant à partir de mi-avril un plateau en termes de nombre de cas détectés, la reprise partielle des activités et des déplacements évoqués ci-avant peuvent contribuer au relâchement de ces gestes barrières pour les agents de la LAV à l'instar du reste de la population. Aussi, il est important de rappeler régulièrement les messages de prévention.

Tableau 2 : Ensemble de mesures de prévention mises en œuvre par les services de LAV pour limiter l'exposition des travailleurs au SARS-CoV-2

Pour éviter la contamination de personne à personne	Pour éviter la contamination des surfaces
Au sein des locaux	
Distanciation physique (>1 m) Décalage des horaires des équipes Cloisonnement des équipes pour éviter les brassages Limiter la taille des équipes Limiter le temps de présence dans les locaux aux seuls préparations et retours de missions. Masque / visière rigide	Lavage des mains (savon, gel hydroalcoolique) Veiller au nettoyage régulier des locaux (poignées, mobilier, lavabos…) et augmenter sa fréquence (adapter le protocole de nettoyage)
Au sein des véhicules	
Une personne par véhicule OU installation des personnes en quinconce OU port de masques Aération des véhicules (entre chaque utilisation) Éviter de changer de conducteur en cours de trajet.	Lavage des mains (savon, gel hydroalcoolique) Nettoyage régulier des surfaces en contact avec les mains (*ie* poignées de porte, volant, levier de vitesse, accoudoirs, *etc.*). Instaurer un protocole de nettoyage des véhicules après chaque usage) Utilisation d'un véhicule attitré à un conducteur donné
Autres lieux (espaces publics ou privés)	
Distanciation physique (>1 m) Masques/visières rigides Réduction des temps de contact le cas échéant (ex : limiter le temps d'échange avec les particuliers rencontrés aux seules préparation et mise en place de la lutte mécanique et larvicide) L'élimination des gîtes larvaires doit s'opérer sans échange ni proximité avec le ou les résident(s) du logement visité	Lavage des mains (savon, gel hydroalcoolique) Port de gants jetables

Source : Liste de recommandations proposées sur la base des auditions

Certains services de LAV sont allés plus loin dans la dématérialisation des échanges, afin de limiter les contacts entre collègues ou avec les citoyens. Ainsi, à la Martinique, en termes de mesures organisationnelles, et afin de limiter la transmission de documents entre collègues, des messages sms/mails sont envoyés en début de journée ou en cours de journée pour organiser le travail [Audition M. Etienne].

En termes de mobilisation sociale, les nouvelles technologies permettent de communiquer tout en limitant les contacts. Par exemple, la collectivité territoriale de Guyane a diffusé un spot vidéo[39] en plusieurs langues sur les réseaux sociaux pour sensibiliser la population à la lutte contre la dengue en période de confinement [Audition S. Chantilly]. À la Guadeloupe, la communication sur la dengue continue également, associée à celle sur le Covid-19 [Audition Y. Thôle], invitant par exemple les particuliers à profiter des opérations de nettoyage effectuées pendant le confinement pour lutter contre les gîtes larvaires.

À La Réunion, où les opérations de porte-à-porte ont été maintenues, il a été demandé aux agents de déposer les plaquettes d'information dans les boîtes aux lettres au lieu de les distribuer directement aux habitants, tout en maintenant une communication orale à travers le respect strict des mesures de distanciation physique [Audition H. Thébault].

[39] https://www.facebook.com/CTGuyane/videos/881157338998977/

Le ministère du Travail dans le cadre d'un groupe de travail piloté par l'INTEFP[40], avec le concours du ministère de l'agriculture, de l'Anses, du réseau Assurance maladie risques professionnels, de l'INRS[41], de l'ANACT[42] et des médecins du travail coordonnés par Présance, a rédigé des fiches conseils destinées aux employeurs, qui sont responsables de la santé et de la sécurité de leurs salariés[43]. Ces fiches ne concernent pas tous les corps de métiers autorisés à travailler mais sont adaptables et utiles aussi à tous les travailleurs, pour se protéger des risques de contamination au Covid-19. Au 28 avril 2020, il n'existait pas de fiche spécifique aux activités des agents de LAV, mais des recommandations issues de certaines fiches peuvent être transposées (voir fiche intitulée « Bureaux de contrôle, bureaux de vérification, diagnostiqueurs » par exemple).

3.3.3. Conclusion sur les niveaux de risque pour les travailleurs et leur perception

En l'absence de mesures d'exposition au virus du Covid-19 et/ou de modélisation, il est impossible de quantifier les niveaux de risque de contamination des agents de LAV pour eux-mêmes et la population au contact de certaines activités de lutte. Néanmoins, en considérant de manière globale les différentes actions nécessaires aux interventions de LAV, les experts ont classé les interventions en deux catégories en fonction du risque de contamination par le SARS-CoV-2 pour les travailleurs :

- les activités les plus exposées sont celles nécessitant un contact fréquent et/ou proches avec du public, surtout si ce contact a lieu à l'intérieur (action de sensibilisation du public en porte-à-porte, mobilisation sociale avec rassemblement de personnes en milieu scolaire, réunions publiques….) ;
- les activités les moins exposées sont celles ne nécessitant pas de contact avec du public, surtout si elles ont lieu en plein air et avec des EPI (lutte mécanique, traitements péridomiciliaires, pulvérisations spatiales…).

Cette classification ne préjuge pas du niveau de risque final pour les travailleurs. Celui-ci dépend notamment de la prévalence du Covid-19 dans la population, du taux et de la fréquence de contamination des surfaces, de l'efficacité des protections utilisées (masques…), du respect des mesures de distanciation physique et de l'application des gestes barrières.

En conclusion étant donné l'exposition des agents de la LAV au virus du Covid-19 (*cf*. § 3.3.1) et l'existence de mesures de prévention et de protection permettant de réduire cette exposition pour la plupart de leurs activités (*cf*. § 3.3.2), les experts considèrent que les professionnels de la LAV entrent dans la catégorie à risque d'exposition **faible** (dans le respect des règles de distanciation, de l'application des gestes barrières…), ou **moyen** pour certaines activités spécifiques de mobilisation sociale en contact direct avec la population (réunions publiques à l'intérieur d'un bâtiment par exemple), selon la classification de la catégorie d'emploi proposée par l'OSHA (OSHA 2020) (Encadré 3).

En l'absence de mesures précises sur les niveaux d'exposition, cette évaluation est réalisée sur avis d'experts (du fait de l'actuel niveau d'incertitude, qui est élevé, une actualisation de cet avis sera réalisée si nécessaire en fonction de l'évolution des connaissances scientifiques).

---

[40] INTEFP : Institut National du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle.

[41] INRS : Institut National de Recherche et de Sécurité.

[42] ANACT : Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail.

[43] https://travail-emploi.gouv.fr/le-ministere-en-action/coronavirus-Covid-19/proteger-les-travailleurs/article/fiches-conseils-metiers-et-guides-pour-les-salaries-et-les-employeurs

Encadré 3 : Classification de la catégorie d'emploi selon le niveau de risque d'être infecté par le SARS-CoV-2

L'OSHA (2020) a proposé dans son guide, une classification des emplois selon que le risque d'exposition est faible, moyen, élevé et enfin très élevé en fournissant conjointement des recommandations spécifiques aux employeurs et aux travailleurs selon les catégories de risque (Wong *et al.* 2020). Dans sa note du 26 mars 2020, l'Anses souligne à ce titre que le niveau de risque dépend en partie du type d'activité, de la nécessité d'un contact proche (c'est-à-dire à moins de 1 mètre) ou de contacts répétés ou prolongés avec des personnes connues ou suspectées d'être infectées par le SARS-CoV-2 (Anses 2020).

Classification des emplois :

Risque d'exposition **très élevé** : Les emplois à très haut risque d'exposition sont ceux qui présentent un potentiel élevé d'exposition à des sources de Covid-19 connues ou suspectées au cours de procédures spécifiques au niveau médical, *post mortem* ou en laboratoire.

Risque d'exposition **élevé** : Les emplois à haut risque d'exposition sont ceux qui présentent un potentiel élevé d'exposition à des sources de Covid-19 connues ou suspectées.

Risque d'exposition **moyen** : L'OSHA propose d'inclure dans cette catégorie les emplois qui nécessitent des contacts fréquents et/ou proches (c'est-à-dire à moins de 1 mètre) avec des personnes qui peuvent être infectées par le SARS-CoV-2, mais qui ne sont pas atteintes de Covid-19 ou suspectées de l'être. Dans les lieux de travail où la transmission est continue, les travailleurs de cette catégorie peuvent être en contact avec le grand public (par ex. dans les environnements de travail à forte densité de population et certains commerces de détail à volume élevé).

Risque d'exposition **faible** : Les emplois à risque d'exposition plus faible sont ceux qui ne nécessitent pas de contact avec des personnes dont l'infection par le SARS-CoV-2 est connue ou suspectée, ni des contacts étroits (c'est-à-dire à moins de 1 mètre) et fréquents avec du grand public. Les travailleurs de cette catégorie ont un contact professionnel minimal avec le public et les autres collègues.

3.3.4. Perception des risques et acceptabilité des mesures de protection pour les travailleurs

La perception du risque est un facteur motivationnel fondamental dans l'adoption de comportements de prévention par les professionnels comme pour les non-professionnels dans le cadre de leurs activités quotidiennes (Ferrer and Klein 2015). Dans la littérature scientifique, la perception du risque désigne généralement les jugements intuitifs que les gens expriment lorsqu'on les interroge sur la nature, l'amplitude et les conséquences des risques auxquels ils sont exposés. On considère également que la perception du risque comporte une dimension cognitive (probabiliste et conséquentialiste) et une dimension affective (la peur de la maladie ou de l'accident). Dans le domaine des maladies chroniques ou endémiques, comme les maladies cardiovasculaires ou le SIDA[44], la dimension affective du risque perçue est souvent déconnectée de sa dimension cognitive. En d'autres termes, des risques reconnus comme graves et fréquents (comme par exemple les cancers induits par le tabagisme ou d'alcoolisme) peuvent ne pas susciter une inquiétude particulière au sein de la population, notamment lorsqu'il s'agit de risques choisis ou en raison de phénomènes d'accoutumance psychologique aux risques « familiers » (Slovic 2000). Dans le domaine des maladies infectieuses émergentes, il apparaît au contraire que les dimensions cognitives et affectives du risque perçu sont généralement convergentes. La différence tient aussi au fait que dans ce cas, l'individu accepte plus facilement d'adopter des comportements de prévention qui le protègent non seulement lui, mais qui protège aussi la collectivité (port du masque par exemple).

En pratique, la perception d'un faible risque de contamination lors des interactions sociales peut se traduire par un respect moins important des consignes et des recommandations qui ont été formulées par les pouvoirs publics, tandis que la perception d'un risque d'infection très élevé peut se traduire par des comportements d'évitement ou la prise de précautions qui vont au-delà de ce qui est jugé nécessaire par les experts en santé publique. Cependant, il convient de préciser que la

[44] Le syndrome d'immunodéficience acquise.

perception d'un risque non-négligeable pour sa santé est une condition souvent nécessaire – mais pas toujours suffisante – pour générer des changements de comportement durables chez les travailleurs exposés à un danger. En effet, encore faut-il que les mesures de prévention recommandées par les pouvoirs publics soient perçues comme efficaces et acceptables (c'est-à-dire supportables d'un point de vue opérationnel) par les personnes concernées. Les revues de la littérature scientifique réalisées au cours de la dernière décennie montrent que la combinaison de ces deux facteurs (perception d'un risque pour soi et acceptabilité des mesures de prévention) est généralement associée à une forte adhésion aux dispositions individuelles ou collectives qui permettent de réduire sensiblement le risque d'exposition à des pathogènes (Maloney, Lapinski, and Witte 2011).

S'agissant du Covid-19, il n'existe malheureusement pas à l'heure actuelle d'enquêtes de perception du risque et des mesures de prévention dans les DROM, et *a fortiori* chez les travailleurs en contact avec le public (même si des programmes de recherche sont en préparation). Toutefois, les auditions tendent à rendre compte de la peur de certains agents de LAV d'être en contact avec une population potentiellement contagieuse [Auditions de P. Rabarison, Y. Thôle et H. Thébault]. Par symétrie, les des habitants refusent aussi de voir des personnes potentiellement contagieuses pénétrer dans leurs habitations [Audition H. Thébault].

Par son caractère exceptionnel et son amplitude temporelle, le confinement a souligné la gravité de l'épidémie. Les peurs, justifiées par ailleurs, de ces professionnels, trouvent des caisses de résonnance dans les comités d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT) et peuvent provoquer des arrêts d'activité [Audition Y. Thôle] lorsque les solutions trouvées ne sont pas satisfaisantes pour les travailleurs. À Mayotte, s'exprime la « peur d'aller sur le terrain » et d'être contaminé [Audition P. Rabarison]. À La Réunion, les agents de LAV, expriment la crainte de se voir "houspiller" par les habitants remontés vis-à-vis de l'institution qu'ils représentent [Audition H. Thébault].

En outre, les nombreuses données collectées auprès de la population métropolitaine permettent d'apporter un éclairage sur la manière dont les travailleurs exposés perçoivent le risque d'infection au SARS-CoV-2, ainsi que les mesures de prévention recommandées par les pouvoirs publics. Dans le cadre de cette expertise, nous avons pu mobiliser les données collectées du 8 au 20 avril 2020 auprès de 4 005 personnes représentatives de la population française métropolitaine adulte par l'Institut Arcane Research[45] en collaboration avec l'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique (EHESP). En effet, la taille et la nature de l'échantillon permettent d'évaluer précisément s'il existe des différences de perceptions entre les travailleurs non-exposés (par exemple les agents en télétravail) et les travailleurs exposés à des interactions sociales dans le cadre de leurs activités professionnelles. Au moment de l'expertise (avril 2020), en raison du confinement, il convient de préciser que près d'un tiers des actifs français métropolitains travaillent à l'extérieur de leur domicile (entreprises, usines, bureaux, *etc*.) et que cette proportion va certainement augmenter de manière significative dans les prochaines semaines avec les mesures de déconfinement progressives de la population.

[45] https://www.arcane-research.com/

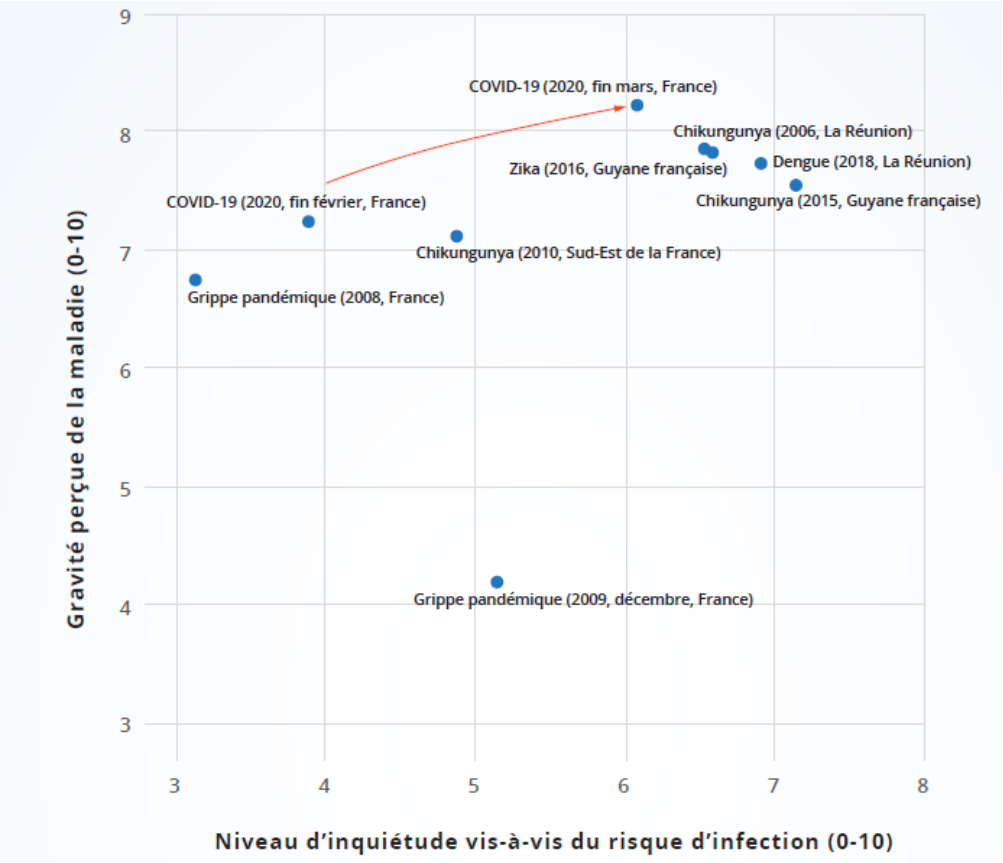

Figure 8 : La gravité perçue et l'inquiétude exprimée à l'occasion de 6 épidémies infectieuses émergentes sur le territoire français (Source : Enquête COCONEL, 31 mars-2 avril 2020).

D'une manière générale, comme le montre le graphique ci-dessus (Figure 8), la comparaison des données collectées par différentes enquêtes sur des épidémies récentes dans le cadre du programme de recherche COCONEL[46] indique que le Covid-19 n'est pas perçu en en France hexagonale de manière fondamentalement différente des autres maladies infectieuses (ré)émergentes qui ont frappé les populations d'Outre-Mer au cours de la dernière décennie. Les données de l'enquête sur la réponse de la population française au Covid-19 réalisée par l'institut Arcane Research montrent par ailleurs que les perceptions du risque et des mesures de prévention liées au Covid-19 ne sont pas nécessairement liées à l'exposition professionnelle. En effet, comme le montre le graphique ci-dessous (Figure 9), la peur de la contamination n'est pas plus forte chez les travailleurs sur site que chez les travailleurs à domicile. Par contre, elle est plus élevée chez les actifs sans emplois (moyenne de 5,2 contre 5,6 sur 10 pour ces derniers, $p < 0{,}01$), ce qui suggère l'influence d'une composante plus socio-économique que sanitaire dans l'appréhension des risques associés au Covid-19. Il apparaît toutefois que les travailleurs en contact avec le public sont bien conscients du fait qu'ils sont davantage à risque que les autres. Les travailleurs « exposés » attribuent en effet des notes moyennes nettement supérieures à ceux des autres actifs (4,8 contre 3,9 sur 10, $p < 0{,}001$) à la question de la probabilité/possibilité d'attraper le Covid-19 d'ici la fin de l'épidémie. Enfin, aucune différence significative n'a été trouvée en France hexagonale concernant l'efficacité perçue et l'acceptabilité des mesures de prévention recommandées par les pouvoirs publics. La réplication prochaine de ces enquêtes dans certains DROM devrait permettre d'avoir une meilleure connaissance du contexte ultra-marin.

[46] https://www.ehesp.fr/2020/04/08/etude-coconel-un-consortium-de-chercheurs-analyse-le-ressenti-et-le-comportement-des-francais-face-a-lepidemie-de-Covid-19-et-au-confinement/

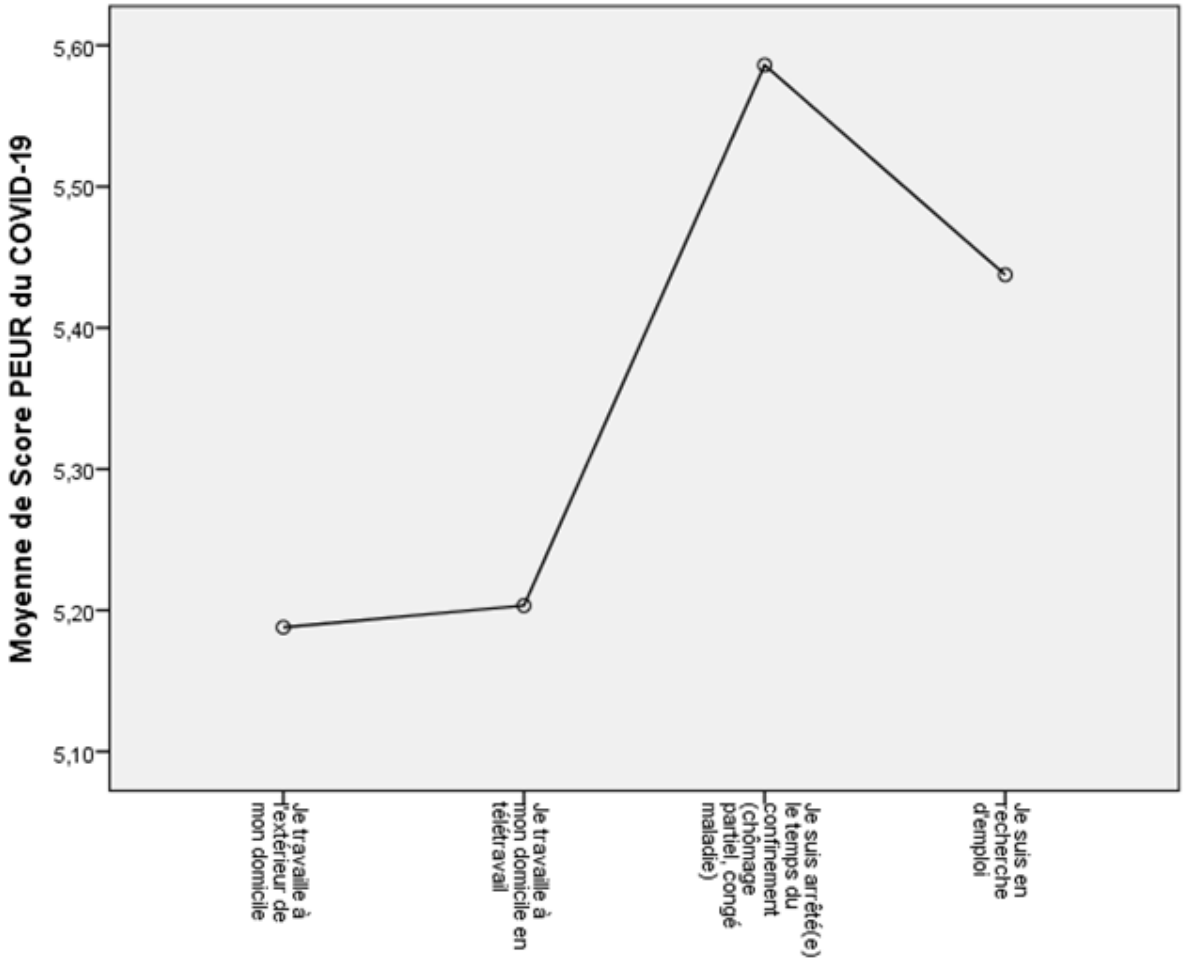

Figure 9 : La peur exprimée par les actifs en France hexagonale et Corse en fonction de leur situation professionnelle (Source : Enquête ARCANE Research, 8-20 avril 2020).

Pour conclure, il faut souligner par précaution la nature dynamique et évolutive des perceptions des risques et de l'acceptabilité sociale des mesures de prévention (Loewenstein and Mather 1990). Des travaux de recherche réalisés pendant l'épidémie de chikungunya en Guyane ont notamment montré que la perception du risque infectieux baissait sensiblement au fur et à mesure que la propagation du virus ralentissait dans la population (Raude *et al.* 2019). Ainsi, il est probable qu'une baisse de l'incidence du Covid-19 soit de nature à favoriser un relâchement dans l'effort de prévention mis en œuvre par les travailleurs exposés comme pour les non-exposés, et *in fine* favoriser une ré-augmentation du nombre de cas (notamment si le virus s'avérait insensible aux variations climatiques saisonnières) qui pourrait favoriser la survenue d'une seconde vague épidémique.

3.4. Balance risque/bénéfice du maintien ou de l'arrêt de la LAV pour la population générale

3.4.1. Risque « Covid-19 » lié aux activités de LAV pour la population générale

Comme pour les agents de LAV, le risque de transmission du virus du SARS-CoV-2 d'un agent potentiellement contaminé ou d'un voisin à la population à l'occasion de la réalisation d'une action de LAV nécessitant un contact avec un agent (porte-à-porte, destruction des gîtes larvaire…) est **faible** (dans le respect des règles de distanciation et de l'application des gestes barrières), ou

moyen pour certaines activités spécifiques de mobilisation sociale avec rassemblements de personnes à l'intérieur d'un bâtiment (réunions publiques).

3.4.2. Risque vectoriel pour la population générale lié à l'arrêt de tout ou partie des actions de LAV

3.4.2.1. Discussion sur l'efficacité (entomologique et/ou épidémiologique) des méthodes de LAV « classiques »

Les stratégies de lutte anti-vectorielle combinent plusieurs types d'actions dans une démarche de lutte intégrée. Celles-ci consistent en différentes formes de traitements à base de biocides ciblant les moustiques aux stades adultes (pulvérisations spatiales de deltaméthrine à l'intérieur ou à l'extérieur des habitations) et aux stades pré-imaginaux (application de Bti -ou Bs- dans les gîtes larvaires), de lutte mécanique (destruction des gîtes larvaires) par les agents dans le domaine public ou par les populations dans leurs espaces privés ; ces dernières devant être sensibilisées lors d'opérations de mobilisation sociale (principalement au cours du porte-à-porte et lors de réunions publiques ou par communication via des médias et réseaux sociaux) (*cf.* description de ces différentes approches au § 3.2.1).

Le Tableau 3 présente une synthèse de la littérature concernant l'estimation relative de l'efficacité entomologique et/ou épidémiologique individuelle de chaque type d'intervention de LAV préconisée contre la dengue et le paludisme en France (et non une évaluation de l'efficacité absolue de ces interventions). Chacune des actions a sa spécificité : par exemple, la destruction des gîtes larvaires a un impact important sur les densités adultes de moustiques en comparaison des traitements adulticides qui ont un impact relatif faible sur ces mêmes densités, mais qui permettent de diminuer de manière importante la longévité des populations de vecteurs et par la même occasion d'éliminer les femelles âgées *ie* les plus à même de transmettre un agent pathogène (avec un effet immédiat sur la transmission et la diffusion des virus).

Tableau 3 : Estimation de l'efficacité spécifique entomologique et/ou épidémiologique des différentes actions de LAV pratiquées vis-à-vis de la dengue et du paludisme en France et risque d'exposition au SARS-CoV-2 des agents de la LAV lors de leur mise en œuvre

Intervention	Efficacité entomologique et /ou épidémiologique	Niveau de preuve	Études clés
Interventions dans le domaine public			
Pulvérisations spatiales dans la rue par appareil monté sur véhicule	Faible	Faible	(Stoddard *et al.* 2014, Esu *et al.* 2010, Samuel *et al.* 2017)
Pulvérisations spatiales dans l'espace public par appareil autoporté	Moyenne	Faible	(Muzari *et al.* 2017, Samuel *et al.* 2017)
Suppression mécanique des gîtes	Élevée	Moyen	(Alvarado-Castro *et al.* 2017)
Traitements anti-larvaires (Bti, Bs)	Élevée	Moyen	(Boyce *et al.* 2013)
Porte-à-porte dans le domaine privé (chez l'habitant)			
Sensibilisation, mobilisation sociale	Élevée (réduction de cas de dengue)	Élevé	(Andersson *et al.* 2015, Alvarado-Castro *et al.* 2017)
Suppression mécanique des gîtes (réalisée par les agents ou les habitants)	Moyenne	Faible	(Alvarado-Castro *et al.* 2017)

Intervention	Efficacité entomologique et /ou épidémiologique	Niveau de preuve	Études clés
Interventions dans le domaine public			
Traitements intradomiciliaires (désinsectisation adulticide autoportée)	Élevée (réduction cas de dengue)	Élevé	(Vazquez-Prokopec *et al.* 2017, Samuel *et al.* 2017)
Traitements péridomiciliaires autoportés dans la végétation du jardin de la maison	Moyenne	Moyen	(Samuel *et al.* 2017, Boubidi *et al.* 2016)
Autres actions			
Mobilisation sociale sans porte-à-porte (médias, réseaux sociaux, …)	Moyenne	Faible / moyen	(Heintze, Garrido, and Kroeger 2007, Al-Muhandis and Hunter 2011)

Source : (Roiz et al. 2018) adapté

Remarque : En fonction des contextes entomologiques (vecteur, densité vectorielle, résistance…) et épidémiologiques propres à chaque territoire français d'Outre-Mer, la combinaison des différentes actions qui composent la LAV intégrée engagée opérationnellement sur le terrain n'est pas forcément la même.

3.4.2.2. Évaluation des risques pour la population générale

Bien que très peu de données soient disponibles pour estimer l'efficacité des actions de LAV, leur complémentarité et la synergie qui en découlent permettent d'améliorer celle-ci lorsqu'elles sont menées de manière combinée. Les experts considèrent donc que l'abandon d'une ou plusieurs actions spécifiques aurait pour effet de diminuer l'efficacité globale de la LAV.

Or, les auditions réalisées auprès des services de LAV ont révélé que, dans le contexte sanitaire actuel et le climat anxiogène généré par la pandémie de Covid-19, certaines actions pourtant jugées parmi les plus efficaces (comme celles de porte-à-porte et les pulvérisations intra-domicilaires) avaient été délaissées [Auditions M. Etienne, Martinique et P. Rabarison, Mayotte], voire même que toutes les actions de LAV avaient été stoppées pendant le confinement [Audition Y. Tholle, Guadeloupe]. La diminution significative des actions de LAV aura vraisemblablement un impact négatif sur la dynamique des épidémies de dengue en cours dans les territoires français d'Outre-Mer.

Il est important de rappeler ici qu'en fin d'été austral, La Réunion et Mayotte sont en pleine épidémie avec co-circulation de plusieurs sérotypes de DENV favorisant un risque accru de cas de dengue secondaires et donc de survenue de formes sévères chez les personnes infectées. Dans les départements français d'Amérique (DFA), le nombre de cas de dengue étaient en accroissement avant le confinement. De plus, l'analyse historique des épidémies survenues aux Antilles au cours des années passées est en faveur d'une forte dynamique à partir de juin, se poursuivant en juillet et août. Ces deux éléments laissent présager d'une possible recrudescence au cours des prochains mois. En Guyane, du fait de sa géographie, la saisonnalité ne peut pas s'appréhender à l'échelle départementale. Néanmoins, les épidémies passées sont surtout survenues au cours du premier semestre de l'année. Dans cette perspective, il est possible, nonobstant la sous notification possible des cas comme aux Antilles, que l'épidémie en cours sur le Maroni soit en phase descendante ; tandis que sur le littoral, en particulier à l'Ouest et sur l'île de Cayenne, l'épidémie qui a été déclarée plus récemment se renforce dans les semaines à venir.

Les experts considèrent que pour la population générale, les effets d'une diminution des activités de LAV et donc de l'efficacité de la LAV sur les épidémies de dengue et les conséquences sanitaires que cela engendrerait (cf. § 3.1.5) seraient supérieurs aux conséquences sanitaires (transmission

accidentelle du SARS-CoV-2 à la population) potentielles du maintien des activités des services de LAV dans le strict respect des mesures de distanciation physique et de prévention.

En conclusion, **il est indispensable de renforcer toutes les actions prévues dans les stratégies de LAV,** telles que pratiquées habituellement contre la dengue et le paludisme dans les territoires français d'Outre-Mer et plus largement en France et de **mettre en œuvre les conditions optimales permettant de minimiser l'exposition des professionnels de la LAV au SARS-CoV-2**, et de diffusion de ce virus **dans les populations** lors de leur mise en œuvre (voir § 3.3.2 et recommandations au § 3.6.2).

3.5. Conclusions du GECU « Dengue et confinement »

L'ensemble des Départements et Régions Outre-Mer de la France sont actuellement en stade de pré-épidémie ou d'épidémique de dengue, toutes caractérisées par une co-circulation virale. Depuis le 17 mars, un dispositif de confinement a été instauré sur l'ensemble du territoire national, en raison de l'épidémie actuelle de Covid-19.

Dans ce double contexte, il s'avère indispensable de poursuivre la lutte anti-vectorielle pour réduire le nombre de cas de dengue (et de paludisme), afin d'éviter notamment l'engorgement des services hospitaliers (parfois déjà fragiles et/ou sollicités par la prise en charge des malades du Covid-19 et des formes cliniques de dengue à risque), ainsi que la survenue de cas de co-infections dengue-Covid-19 qui pourraient se révéler plus graves. À cet égard, l'activité des agents de LAV doit être considérée comme essentielle et leur utilité sanitaire et sociale doit être publiquement reconnue et soulignée.

Dans le cadre d'une analyse risques – efficacité, les actions de LAV les plus à risque de contamination pour les agents par le SARS-CoV-2 ont été identifiées et l'efficacité des interventions de LAV, seules ou combinées (lutte intégrée) a été discutée. Après avoir examiné les différentes actions que réalisent habituellement les agents de la LAV au cours de leurs interventions, les experts considèrent qu'ils appartiennent à une catégorie professionnelle d'exposition au SARS-CoV-2 à risque faible (pulvérisations spatiales, lutte mécanique…) à moyen (contact direct avec la population, réunions publiques…) en l'absence de précautions spécifiques vis-à-vis des risques liés au SARS-CoV-2, au sens de la classification OSHA (voir Avis de l'Anses du 26 mars 2020). Des mesures de prévention sont nécessaires (mesures techniques, mesures organisationnelles, protections individuelles…) afin d'assurer tout à la fois la protection des travailleurs et celle de la population auprès de laquelle ils interviennent.

Par ailleurs, considérant que pour avoir une efficacité optimale, les actions de LAV doivent être déployées dans le cadre d'une lutte intégrée et qu'une lutte exclusivement chimique n'est pas souhaitable (*cf.* impacts environnementaux, problèmes de résistance et d'acceptabilité), les experts estiment qu'à l'exception des actions nécessitant des rassemblements de personnes, l'ensemble des activités habituelles de LAV doivent être maintenues, sous réserve d'adaptations destinées à garantir la protection des travailleurs (port du masque et respect des distances minimales entre les personnes…) (voir recommandations ci-après).

3.6. Recommandations

Rappel : Les évaluations, discussions et recommandations figurant dans ce rapport ont été faites en l'état actuel des connaissances scientifiques disponibles sur le SARS-CoV-2 et sont amenées à être révisées.

3.6.1. **Adaptations à apporter aux stratégies de lutte antivectorielle**

Considérant :

- l'extrême nécessité de lutter contre les arboviroses et le paludisme d'une manière générale, et tout particulièrement dans le contexte actuel des épidémies de dengue qui sévissent en Outre-Mer ;
- le fait que seule une lutte intégrée est vraiment efficace pour lutter contre ces épidémies ;
- que celle-ci ne peut être exclusivement « chimique » car ne permettant pas d'abaisser significativement les densités de vecteurs et exposant aux conséquences potentiellement néfastes des biocides pour l'environnement ainsi qu'aux problèmes liés à la résistance des vecteurs aux insecticides ;
- que les techniques de lutte sont d'autant plus efficaces qu'elles sont complémentaires et associées dans une stratégie intégrée ;
- que le fait que la surveillance épidémiologique fait partie intégrante de la lutte intégrée ;
- que la prolifération des déchets constitue un risque majeur d'expansion de gîtes larvaires ;

les experts du GECU recommandent :

- de maintenir la mise en œuvre des actions de LAV (porte-à-porte, lutte mécanique, traitements péri et intradomiciliaires…) dans le cadre d'une lutte intégrée, tout en garantissant la protection des agents vis-à-vis du risque de transmission du SARS-CoV-2 (voir § 3.6.2) et en protégeant la population ;
- de garantir aux services de LAV les moyens matériels et humains d'assurer leurs missions en permanence (mise en œuvre de plans de continuité et de reprise d'activités pendant et suite au confinement) ;
- d'associer directement les agents des services de LAV à la construction de ces plans de continuité et de reprise d'activités, notamment en ce qui concerne les mesures de protection individuelle ;
- de maintenir la surveillance des cas de dengue (et autres arboviroses) dans les territoires français, cette surveillance déterminant les actions de LAV (autour des cas isolés, des foyers…) pendant et après la levée du confinement ;
- de renforcer la communication auprès du public avec des messages spécifiques et précis devant être diffusés et repris par les médias et relayés par les réseaux sociaux afin que la population i) consulte en cas de signe suspect de dengue auprès des professionnels de santé qui se sont organisées pour la prévention du risque Covid-19 vis à vis de leur patients en mettant en place et en respectant les mesures barrières préconisées, ii) facilite le travail des opérateurs de LAV qui respectent de manière stricte les mesures barrières contre la diffusion du Covid-19 et iii) s'approprie les mesures de lutte physique dans le cadre de la mobilisation sociale (protections individuelles, répulsifs corporels, élimination des gîtes larvaires) (cf. § 3.6.3) ;
- de renforcer le ramassage des déchets et des encombrants et de s'assurer de leur élimination.

3.6.2. **Protection des agents de la LAV**

Avant d'envisager la mise en œuvre de mesures de prévention techniques ou organisationnelles par les employeurs, il convient de rappeler l'importance des principes de base de la prévention des

infections que les individus doivent suivre, afin de réduire leur risque de contracter le Covid-19, à savoir les mesures de distanciation physique et les pratiques individuelles d'hygiène comme le lavage fréquent des mains avec du savon ou une solution hydroalcoolique, et des techniques correctes de toux et d'éternuement, dénommés « gestes barrières » par les autorités de santé dans le contexte actuel de mobilisation.

Considérant :

- que la nécessaire continuité de la LAV ne doit pas se faire au détriment de la sécurité des agents de LAV ;
- que dans tous les secteurs, les gestes barrières, les pratiques individuelles d'hygiène et les règles de distanciation sont la meilleure protection contre la propagation du Covid-19 ;
- que le ministère du travail a publié plusieurs fiches pratiques générales et intersectorielles, par métier ou secteurs d'activité[47], mettant en avant des recommandations pour protéger les travailleurs ;
- que les inquiétudes des travailleurs sont légitimes par rapport aux risques de contamination lors de leurs activités ;
- l'état des connaissances actuelles sur la transmission du SARS-CoV-2 ;
- l'importance de prendre en compte la perception des risques par les agents et l'acceptabilité des mesures de protection recommandées pour adapter régulièrement les pratiques aux besoins et contraintes opérationnelles ;

les experts du GECU recommandent :

- de rappeler régulièrement aux agents de la LAV les règles de distanciation physique et les gestes barrières, y compris après la levée progressive du confinement ;
- de mettre en pratique les recommandations[48] du ministère du travail pour l'entretien des vestiaires, locaux sociaux et locaux fumeurs (sens de circulation, poubelles à pédale…) ;
- d'adapter les postes des travailleurs les plus vulnérables (facteurs de co-morbidités, maladies chroniques…) ;
- de revoir et d'adapter régulièrement les messages de prévention à l'attention des agents de LAV en fonction de l'avancée des connaissances scientifiques sur les modalités de transmission du SARS-CoV-2 ;
- d'inclure les CHSCT[49] et les syndicats dans la rédaction et la révision des protocoles d'intervention, des plans de continuité d'activité (PCA) et des plans de reprise d'activité (PRA) des services de LAV ;
- de proposer et diffuser un questionnaire type à destination des administrations pour la collecte de données sur la perception des risques professionnels et l'acceptabilité des mesures de protection auprès des agents de la LAV.

Les experts du GECU rappellent également que, pour remplir son obligation en matière de santé et de sécurité des salariés pendant l'épidémie, l'employeur doit mettre en œuvre les mesures permettant le respect des gestes barrières et de distanciation préconisées par le Gouvernement et

[47] Pour accompagner toutes les entreprises et tous les salariés dans cette période de contrainte inédite, le ministère du Travail a mis en place une équipe d'experts, dédiée à formuler des préconisations concrètes pour répondre au double enjeu de continuité et de protection : https://travail-emploi.gouv.fr/le-ministere-en-action/coronavirus-Covid-19/proteger-les-travailleurs/article/fiches-conseils-metiers-et-guides-pour-les-salaries-et-les-employeurs

[48] https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/Covid19_travail_dans_un_vestiaire.pdf

[49] CHSCT : Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail.

doit fournir les consommables et équipements de protection nécessaires aux salariés (savons, gels hydroalcooliques, masques, gants…).

3.6.3. **Mobilisation sociale**

Considérant :

- la nécessité de poursuivre la mobilisation sociale (voir définition au § 3.2.1) pour lutter contre les arboviroses, dans le contexte où la communication faite autour du Covid-19 depuis le début de l'année 2020 occupe la très grande majorité de l'espace médiatique (que ce soit pendant le confinement, voire ultérieurement) ;
- l'efficacité des actions de mobilisation sociale dans la lutte contre les arboviroses, et en particulier celle du porte-à-porte ;
- le risque d'amplification des épidémies de dengue en l'absence de mobilisation sociale pour lutter contre les gîtes larvaires ;
- l'importance de la participation des communes et communautés de communes, ainsi que des associations dans la mobilisation sociale ;
- que la population passe davantage de temps à domicile (y compris dans les jardins) et est davantage susceptible de s'y faire piquer par les moustiques ;

les experts du GECU recommandent :

- de poursuivre le porte-à-porte en respectant les recommandations pour prévenir le risque « Covid-19 » pour les agents de la LAV (distanciation physique, gestes barrières, protections individuelles…) ;
- de maintenir une place suffisante à la communication en faveur de la mobilisation sociale contre les arboviroses pendant et après le confinement, en association avec la forte communication autour du Covid-19 ;
- de profiter de la situation exceptionnelle actuelle pour s'adapter et faire preuve d'innovations en termes de communication (supports de communication dématérialisés, utilisation des réseaux sociaux de manière active et percutante, kits de sable avec explications pour réduire les gîtes larvaires en complément des soucoupes dans les jardineries…) ;
- de formuler des messages adaptés à la situation de confinement des habitants et aux commerces restés ouverts (jardineries, sport et loisirs -bricolage notamment-, alimentation / boisson…) en mettant l'accent sur la destruction mécanique de gîtes structurels. Il s'agit de mettre à profit le confinement comme un moment positif d'attention porté à son logement et son jardin, pour permettre d'y réduire à long terme les gîtes larvaires (*e.g*. vérification et modification de la pente des gouttières, modification des plantations dans les jardins, *etc*.) et de sensibiliser la population (jardiniers amateurs...) à l'utilisation de protections individuelles pendant leur pratique (vêtements couvrants, répulsifs[50]…).
- de sursoir aux actions de mobilisation sociale conduisant au rassemblement de nombreuses personnes (ateliers, réunions publiques…) conformément aux recommandations préfectorales et/ou gouvernementales ;
- de continuer les messages de prévention après la levée du confinement et de maintenir une fréquence de messages adaptée en fonction du niveau épidémique ;

[50] https://books.openedition.org/irdeditions/9385?lang=en
https://www.medecine-voyages.fr/publications/ppavtextecourt.pdf

- de renforcer la participation des communes et communautés de communes dans la mobilisation sociale et le contrôle de l'hygiène des milieux ;
- de continuer à informer la population et les voyageurs de la nécessité de consulter un médecin en cas de signes évocateurs de la dengue (ou de paludisme) et de se protéger des piqûres de moustiques ;
- de mettre en place une plateforme de sciences participatives de type covid.net ou grippe.net[51] (mises en place par l'INSERM) pour compléter le dispositif de surveillance par un système d'information sur la manière dont les populations réagissent à la dengue et favoriser l'appropriation des connaissances par la population.

3.6.4. **Recommandations aux financeurs et équipes de recherche**

Considérant :

- la nécessité de développer des outils et méthodes de lutte anti-vectorielle alternatifs pour compléter l'arsenal de lutte intégrée, et réduire les contacts entre personnes ;
- le manque de données relatives à la persistance du SARS-CoV-2 dans l'environnement (selon la nature des surfaces…) et à la dose infectieuse, nécessaires pour évaluer les risques professionnels des agents de la LAV ;
- les risques potentiellement liés aux co-infections dengue-Covid-19 (sévérité des cas, nombre des personnes en réanimation...) ;

les experts du GECU recommandent :

- de poursuivre le développement des nouvelles techniques de LAV contre les moustiques vecteurs d'arboviroses ou du paludisme qui permettrait à la fois d'améliorer l'efficacité de la lutte intégrée tout en limitant les contacts avec la population comme le piégeage massif de femelles gravides, l'auto-dissémination de pyriproxyfène, la technique de l'insecte stérile (TIS), les méthodes basées sur Wolbachia ou les appâts sucrés toxiques attractifs. Le recours à ces techniques en combinaison avec d'autres dans un programme de lutte intégrée, pourrait être très utile pour réduire l'utilisation des insecticides, en particulier en période inter-épidémique ;
- de mettre au point des scénarios de co-exposition aux risques infectieux (SARS-CoV-2 notamment) et chimiques des agents de la LAV, afin de mieux évaluer les risques professionnels.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du GECU mobilisé pour l'expertise en urgence relative à l'évaluation du rapport bénéfice-risque des pratiques de lutte anti-vectorielle habituellement mises en œuvre pour lutter contre la dengue, dans le contexte actuel de pandémie de Covid-19.

Les orientations proposées dans ce document posent un cadre général de prévention des risques d'exposition au virus SARS-CoV-2 pour les agents de la LAV. Les conclusions de l'avis sont basées sur avis d'experts, sachant qu'il n'a pas été possible, dans le temps imparti, de fonder l'expertise sur une revue approfondie de la littérature scientifique.

L'Anses souligne qu'il est essentiel de poursuivre, malgré le cadre mis en place pour faire face à l'épidémie de Covid-19, une lutte intégrée contre les arboviroses et le paludisme qui, comme le

[51] https://www.inserm.fr/actualites-et-evenements/actualites/covidnetfr-vous-pouvez-tous-aider-surveillance-epidemie

rappelle les experts n'est efficace que si elle résulte des efforts conjoints des organismes chargés de la LAV et d'une mobilisation de la population. À ce sujet, elle souligne l'importance des recommandations des experts relatives au besoin d'une information maintenue et soutenue relative aux risques épidémiques (dengue, zika, paludisme…) pré-existants, alors que la tendance des médias est à la focalisation de l'attention sur le Covid-19. Pour ce qui concerne la protection des agents chargés de la LAV, l'Agence rappelle que les masques et autres équipements de protection individuels constituent le dernier maillon d'un ensemble de dispositions à prendre et de gestes nécessaires, dont les « gestes barrières », pour garantir la protection des professionnels de la LAV et de la population, vis-à-vis du SARS-CoV-2.

Dr Roger Genet

ANNEXE 1 : MOTS-CLES ET BIBLIOGRAPHIE

MOTS-CLES

Covid-19, SARS-CoV2, Coronavirus, dengue, paludisme, moustique, vecteur, épidémie, lutte anti-vectorielle, confinement, rapport bénéfices/risques.

Covid-19, SRAS-CoV-2, Coronavirus, *dengue, malaria*, *mosquito*, *vector*, *epidemic*, *vector control*, containment, *benefit/risk ratio.*

BIBLIOGRAPHIE

Al-Muhandis, Nada, and Paul R Hunter. 2011. "The value of educational messages embedded in a community-based approach to combat dengue fever: a systematic review and meta regression analysis." *PLoS neglected tropical diseases* 5 (8).

Alvarado-Castro, V., S. Paredes-Solis, E. Nava-Aguilera, A. Morales-Perez, L. Alarcon-Morales, N. A. Balderas-Vargas, and N. Andersson. 2017. "Assessing the effects of interventions for Aedes aegypti control: systematic review and meta-analysis of cluster randomised controlled trials." *BMC Public Health* 17 (Suppl 1):384. doi: 10.1186/s12889-017-4290-z.

Andersson, N., E. Nava-Aguilera, J. Arostegui, A. Morales-Perez, H. Suazo-Laguna, J. Legorreta-Soberanis, C. Hernandez-Alvarez, I. Fernandez-Salas, S. Paredes-Solis, A. Balmaseda, A. J. Cortes-Guzman, R. Serrano de Los Santos, J. Coloma, R. J. Ledogar, and E. Harris. 2015. "Evidence based community mobilization for dengue prevention in Nicaragua and Mexico (Camino Verde, the Green Way): cluster randomized controlled trial." *Bmj* 351:h3267. doi: 10.1136/bmj.h3267.

Anses. 2020. Note d'appui scientifique et technique (AST) de l'Anses relative à la proposition d'orientations utiles pour la prévention de l'exposition au virus SRAS-CoV-2 en milieu professionnel, dans des contextes autres que ceux des soins et de la santé du 26 mars 2020.

Beeching, Nick. 2005. "Fever in the returning traveller." *Medicine* 33 (7):3-6.

Boubidi, Saïd C, David Roiz, Marie Rossignol, Fabrice Chandre, Romain Benoit, Marc Raselli, Charles Tizon, Bernard Cadiou, Reda Tounsi, and Christophe Lagneau. 2016. "Efficacy of ULV and thermal aerosols of deltamethrin for control of Aedes albopictus in Nice, France." *Parasites & vectors* 9 (1):597.

Boyce, R., A. Lenhart, A. Kroeger, R. Velayudhan, B. Roberts, and O. Horstick. 2013. "Bacillus thuringiensis israelensis (Bti) for the control of dengue vectors: systematic literature review." *Trop Med Int Health* 18 (5):564-77. doi: 10.1111/tmi.12087.

Casanova, Lisa M, Soyoung Jeon, William A Rutala, David J Weber, and Mark D Sobsey. 2010. "Effects of air temperature and relative humidity on coronavirus survival on surfaces." *Appl. Environ. Microbiol.* 76 (9):2712-2717.

Chin, Alex W. H., Julie T. S. Chu, Mahen R. A. Perera, Kenrie P. Y. Hui, Hui-Ling Yen, Michael C. W. Chan, Malik Peiris, and Leo L. M. Poon. 2020. "Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions." *The Lancet Microbe*. doi: https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3.

Claeys C. (2019) (ed), *Mosquito management: environmental issues and health concerns*, Peter Lang, Bruxelles.

Claeys C., Robles C, Bertaudiere-Montes V, Deschamps-Cottin M, Megnifo HT, Pelagie-Moutenda R, Jeannin C, Sonor F, Dollin C, Sense M, Bravet P, Weill L, Demerrisse C, Mazurek H, Arrhegini L, Etienne M, Yebakima A, Gustave J, Fouque F. (2016) Socioecological factors contributing to the exposure of human populations to mosquito bites that transmit dengue fever, chikungunya and zika viruses: a comparison between mainland France and the French Antilles. *Environ Risque Sante*, 15.4:1-8.

Deslandes A, V Berti, Y Tandjaoui-Lambotte, Chakib Alloui, E Carbonnelle, JR Zahar, S Brichler, Yves Cohen, SARS-COV-2 was already spreading in France in late December 2019, International Journal of Antimicrobial Agents, 2020, 106006

Dupé, Sandrine. 2015. ""Séparer les moustiques des humains à La Réunion. Co-production d'un nouvel ordre socio-naturel en contexte post-colonial." La Réunion.".

ECDC, European Centre for Disease Prevention and Control. 2020. Cluster of pneumonia cases caused by a novel coronavirus, Wuhan, China. In *17 January 2020. ECDC: Stockholm*.

Esu, E., A. Lenhart, L. Smith, and O. Horstick. 2010. "Effectiveness of peridomestic space spraying with insecticide on dengue transmission; systematic review." *Trop Med Int Health* 15 (5):619-31. doi: 10.1111/j.1365-3156.2010.02489.x.

Ferrer, Rebecca, and William M. Klein. 2015. "Risk perceptions and health behavior." *Current opinion in psychology* 5:85-89. doi: 10.1016/j.copsyc.2015.03.012.

Fontenille, Didier (dir.) ; et al. . 2009. "La lutte antivectorielle en France. ." *Nouvelle édition [en ligne]. Marseille : IRD Éditions, 2009 (généré le 29 avril 2020).* .

Franke F, Giron S, Cochet A, Jeannin C, Leparc-Goffart I, de Valk H, et al. . 2019. "Émergences de dengue et de chikungunya en France métropolitaine, 2010-2018. B." *ull Epidémiol Hebd. 2019;(19-20):374-82*.

Heintze, Christoph, M Velasco Garrido, and Axel Kroeger. 2007. "What do community-based dengue control programmes achieve? A systematic review of published evaluations." *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 101 (4):317-325.

Hotta, S. 1952. "Experimental studies on dengue. I. Isolation, identification and modification of the virus." *J Infect Dis* 90 (1):1-9.

Huang, C., Y. Wang, X. Li, L. Ren, J. Zhao, Y. Hu, L. Zhang, G. Fan, J. Xu, X. Gu, Z. Cheng, T. Yu, J. Xia, Y. Wei, W. Wu, X. Xie, W. Yin, H. Li, M. Liu, Y. Xiao, H. Gao, L. Guo, J. Xie, G. Wang, R. Jiang, Z. Gao, Q. Jin, J. Wang, and B. Cao. 2020. "Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China." *Lancet* 395 (10223):497-506. doi: 10.1016/s0140-6736(20)30183-5.

Idelson, Bernard, and Gudrun Ledegen. 2011. *Chikungunya: la médiatisation d'une crise presse, humour, communication publique*.

Kampf, Günter, Daniel Todt, Stephanie Pfaender, and Eike Steinmann. 2020. "Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents." *Journal of Hospital Infection*.

Li, Xiaowei, Manman Geng, Yizhao Peng, Liesu Meng, and Shemin Lu. 2020. "Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19." *Journal of Pharmaceutical Analysis*.

Loewenstein, George, and Jane Mather. 1990. "Dynamic Processes in Risk Perception." *Journal of Risk and Uncertainty* 3 (2):155-175.

Lovato, Andrea, and Cosimo de Filippis. 2020. "Clinical Presentation of COVID-19: A Systematic Review Focusing on Upper Airway Symptoms." *Ear, Nose & Throat Journal*:0145561320920762.

Maloney, Erin K., Maria K. Lapinski, and Kim Witte. 2011. "Fear Appeals and Persuasion: A Review and Update of the Extended Parallel Process Model." *Social and Personality Psychology Compass* 5 (4):206-219. doi: 10.1111/j.1751-9004.2011.00341.x.

Metzger, Pascale. 2009. "L'épidémie de chikungunya: un problème de moustiques." *Comment se construisent les problèmes de santé publique*:175-193.

Muzari, Mutizwa Odwell, Gregor Devine, Joseph Davis, Bruce Crunkhorn, Andrew Van Den Hurk, Peter Whelan, Richard Russell, James Walker, Peter Horne, and Gerhard Ehlers. 2017. "Holding back the tiger: successful control program protects Australia from Aedes albopictus expansion." *PLoS neglected tropical diseases* 11 (2).

OMS. 1986. "Charte d'Ottawa pour la promotion de la santé." Première conférence internationale pour la promotion de la santé, Ottawa (Ontario).

OSHA. 2020. Guidance on Preparing Workplaces for COVID-19. .

Raude, Jocelyn, Kathleen McColl, Claude Flamand, and Themis Apostolidis. 2019. "Understanding health behaviour changes in response to outbreaks: Findings from a longitudinal study of a large epidemic of mosquito-borne disease." *Social science & medicine (1982)* 230:184-193. doi: 10.1016/j.socscimed.2019.04.009.

Roiz, David, Anne L Wilson, Thomas W Scott, Dina M Fonseca, Frédéric Jourdain, Pie Müller, Raman Velayudhan, and Vincent Corbel. 2018. "Integrated Aedes management for the control of Aedes-borne diseases." *PLoS neglected tropical diseases* 12 (12).

Salje, Henrik, 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, Levy, Arnaud Fontanet, Lulla Opatowski, Pierre-Yves Boëlle, and Simon Cauchemez. 2020.

Samuel, M., D. Maoz, P. Manrique, T. Ward, S. Runge-Ranzinger, J. Toledo, R. Boyce, and O. Horstick. 2017. "Community effectiveness of indoor spraying as a dengue vector control method: A systematic review." *PLoS Negl Trop Dis* 11 (8):e0005837. doi: 10.1371/journal.pntd.0005837.

Slovic, Paul. 2000. *The perception of risk*, *The perception of risk.* London, England: Earthscan Publications.

Soulancé D., Gaimard M., Bley D. et Vernazza-Licht N. 2011. Lieux de vie et santé des populations : l'exemple du chikungunya à la Réunion, *Cahiers de géographie du Québec*, 55:156, 603-621.

SpF. 2020. "Point épidémiologique - Epidémie de Dengue à la Réunion - Augmentation du nombre de cas hebdomadaires- Point au 26 janvier ». Santé Publique France.".

Stoddard, S. T., H. J. Wearing, R. C. Reiner, Jr., A. C. Morrison, H. Astete, S. Vilcarromero, C. Alvarez, C. Ramal-Asayag, M. Sihuincha, C. Rocha, E. S. Halsey, T. W. Scott, T. J. Kochel, and B. M. Forshey. 2014. "Long-term and seasonal dynamics of dengue in Iquitos, Peru." *PLoS Negl Trop Dis* 8 (7):e3003. doi: 10.1371/journal.pntd.0003003.

Thiann-Bo, Marie. 2019. The chikungunya outbreak in Reunion: epidemic or environmental crisis?

van Doremalen, Neeltje, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook, Amandine Gamble, Brandi N. Williamson, Azaibi Tamin, Jennifer L. Harcourt, Natalie J. Thornburg, Susan I. Gerber, James O. Lloyd-Smith, Emmie de Wit, and Vincent J. Munster. 2020. "Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1." *New England Journal of Medicine* 382 (16):1564-1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973.

Vazquez-Prokopec, Gonzalo M., Brian L. Montgomery, Peter Horne, Julie A. Clennon, and Scott A. Ritchie. 2017. "Combining contact tracing with targeted indoor residual spraying significantly reduces dengue transmission." *Science Advances* 3 (2):e1602024. doi: 10.1126/sciadv.1602024.

Wang, W., Y. Xu, R. Gao, R. Lu, K. Han, G. Wu, and W. Tan. 2020. "Detection of SARS-CoV-2 in Different Types of Clinical Specimens." *Jama*. doi: 10.1001/jama.2020.3786.

Watin, M., Metzger, P., Taglioni, F., & Idelson, B. . 2009. "Situation de crise, opinion publique et vulnérabilités: L'épidémie de chikungunya à La Réunion et à Mayotte." *Rapport final de l'IRD pour le Ministère de l'Outre-Mer.*

Wong, Jolin, Qing Yuan Goh, Zihui Tan, Sui An Lie, Yoong Chuan Tay, Shin Yi Ng, and Chai Rick Soh. 2020. "Preparing for a COVID-19 pandemic: a review of operating room outbreak response measures in a large tertiary hospital in Singapore." *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*:1-14.

Xiang, Fei, Xiaorong Wang, Xinliang He, Zhenghong Peng, Bohan Yang, Jianchu Zhang, Qiong Zhou, Hong Ye, Yanling Ma, and Hui Li. 2020. "Antibody Detection and Dynamic Characteristics in Patients with COVID-19." *Clinical Infectious Diseases*.

Yan, G., C. K. Lee, L. T. M. Lam, B. Yan, Y. X. Chua, A. Y. N. Lim, K. F. Phang, G. S. Kew, H. Teng, C. H. Ngai, L. Lin, R. M. Foo, S. Pada, L. C. Ng, and P. A. Tambyah. 2020. "Covert COVID-19 and false-positive dengue serology in Singapore." *Lancet Infect Dis*. doi: 10.1016/s1473-3099(20)30158-4.

Young, B. E., S. W. X. Ong, S. Kalimuddin, J. G. Low, S. Y. Tan, J. Loh, O. T. Ng, K. Marimuthu, L. W. Ang, T. M. Mak, S. K. Lau, D. E. Anderson, K. S. Chan, T. Y. Tan, T. Y. Ng, L. Cui, Z. Said, L. Kurupatham, M. I. Chen, M. Chan, S. Vasoo, L. F. Wang, B. H. Tan, R. T. P. Lin, V. J. M. Lee, Y. S. Leo, and D. C. Lye. 2020. "Epidemiologic Features and Clinical Course of Patients Infected With SARS-CoV-2 in Singapore." *Jama*. doi: 10.1001/jama.2020.3204.

Points épidémiologiques de Santé Publique France

Santé Publique France. 2020a. « Point épidémiologique - Surveillance de la dengue - Guyane. Le point épidémiologique au 20 mars 2020 ». 03/2020. Santé Publique France.

———. 2020b. « Point épidémiologique -Dengue à Mayotte Surveillance dégradée dans le contexte de l'épidémie de Covid-19 - Point au 27 mars 2020 ». Santé Publique France.

———. 2020c. « Point épidémiologique - Surveillance de la dengue - Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy ». 07/2020. Santé Publique France.

———. 2020d. « Point épidémiologique - Surveillance de la dengue - Martinique ». 07/2020. Santé Publique France.

———. 2020e. « Point épidémio régional - Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Spécial COVID-19 ». 1. Santé Publique France.

———. 2020f. « Point épidémio régional - Guyane. Spécial COVID-19 ». 1. Santé Publique France.

———. 2020g. « Point épidémio régional - Martinique. Spécial COVID-19 ». 1. Santé Publique France.

———. 2020h. « Point épidémio régional - Réunion. Spécial COVID-19 ». 1. Santé Publique France.

———. 2020i. « Point épidémio régional - Mayotte. Spécial COVID-19 ». 1. Santé Publique France.

———. 2020j. « Point épidémiologique - Epidémie de Dengue à la Réunion - Forte augmentation du nombre de cas - Point au 5 avril ». Santé Publique France.

———. 2020k. « Point épidémio régional - Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Spécial COVID-19 ». 2. Santé Publique France.

———. 2020l. « Point épidémio régional - Guyane. Spécial COVID-19 ». 2. Santé Publique France.

———. 2020m. « Point épidémio régional - Martinique. Spécial COVID-19 ». 2. Santé Publique France.
———. 2020n. « Point épidémio régional - Mayotte. Spécial COVID-19 ». 2. Santé Publique France.
———. 2020o. « Point épidémio régional - Réunion. Spécial COVID-19 ». 2. Santé Publique France.
———. 2020p. « Point épidémiologique - Surveillance de la dengue - Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy ». 08/2020. Santé Publique France.
———. 2020q. « Point épidémiologique - Surveillance de la dengue - Martinique ». 08/2020. Santé Publique France.
———. 2020r. « Point épidémio régional - Guadeloupe, Saint-Martin, Saint-Barthélemy. Spécial COVID-19 ». 3. Santé Publique France.
———. 2020s. « Point épidémio régional - Guyane. Spécial COVID-19 ». 3. Santé Publique France.
———. 2020t. « Point épidémio régional - Martinique. Spécial COVID-19 ». 3. Santé Publique France.
———. 2020u. « Point épidémio régional - Mayotte. Spécial COVID-19 ». 3. Santé Publique France.
———. 2020v. « Point épidémio régional - Réunion. Spécial COVID-19 ». 3. Santé Publique France.
———. 2020w. « Point épidémiologique - Epidémie de Dengue à la Réunion - Forte augmentation du nombre de cas - Point au 19 avril ». Santé Publique France.

ANNEXE 2 : PRESENTATION DES INTERVENANTS

PRÉAMBULE : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, *intuitu personae,* et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

GROUPE D'EXPERTISE COLLECTIVE EN URGENCE

Président

M. Thierry BALDET, membre du GT « vecteurs » - chercheur au Cirad - Compétences : entomologie médicale et vétérinaire, lutte anti-vectorielle.

Membres

M. James DEVILLERS, membre du GT « vecteurs » et du CES « biocides » - Directeur du Centre de Traitement de l'Information Scientifique (CTIS) - Compétences : Biocides, lutte anti-vectorielle.

Mme Marie-Marie OLIVE, chercheur post-doctorante à l'IRD – Compétences : Evaluation de l'efficacité des stratégies de LAV.

Mme Marie-Claire PATY, membre du GT « vecteurs » - médecin épidémiologiste à Santé Publique France – Compétences : épidémiologie, santé humaine, santé publique.

M. Christophe PAUPY, membre du GT « vecteurs » - Directeur de Recherche à l'IRD - Compétences : entomologie, arboviroses, caractérisation des vecteurs, lutte anti-vectorielle (LAV), connaissances du contexte de l'Océan indien et de La Réunion notamment.

M. Jocelyn RAUDE, membre du GT « vecteurs » - Maitre de conférences à l'EHESP Rennes – Compétences : psychologie de la santé, sciences humaines et sociales.

M. David ROIZ PEREDA, membre du GT « vecteurs » - Chargé de recherche à l'IRD - Compétences : entomologie médicale, écologie des arboviroses, écologie et biologie des moustiques, évaluation de l'efficacité des stratégies de LAV.

M. Jean-Paul STAHL, membre du GT « vecteurs » - médecin infectiologue au CHU Grenoble – Compétences : maladies infectieuses.

Mme Marie THIANN-BO-MOREL, Maître de Conférences en sociologie, Faculté des Sciences de l'Homme et de l'Environnement, Université de La Réunion – Compétences : Sociologie de la santé (moustiques, La Réunion, maladies vectorielles, environnement, biotechnologies). Sociologie de l'environnement et des risques (requin, rat, invasion biologique animale et végétale, justice environnementale).

Mme Cécilia CLAEYS, Maître de Conférences en Sociologie, Aix-Marseille Université, Laboratoire Population Environnement et Développement – Compétences : sociologie de l'environnement et des risques environnementaux et sanitaires.

Relecteur

Philippe QUENEL - président du GT « vecteurs », Professeur, Directeur du Laboratoire d'étude et de recherche en environnement et santé (LERES) à l'Ecole des Hautes Etudes de Santé Publique (EHESP) - Compétences : santé publique (médecine), épidémiologiste (des maladies vectorielles notamment), bio-statistique.

PARTICIPATION ANSES

Coordination et contribution scientifique

Johanna FITE – Responsable de la mission « vecteurs » - Anses

Elsa QUILLERY – Chargée de projets scientifiques, mission « vecteurs » - Anses

Contribution scientifique

Henri BASTOS - Adjoint au directeur de l'évaluation des risques en charge de la thématique Santé-Travail - Anses

Secrétariat administratif

Régis MOLINET – Anses

AUDITIONS DE PERSONNALITÉS EXTÉRIEURES

Les personnes mentionnées dans le tableau ci-dessous ont été auditionnées par le groupe de travail. Les experts du groupe de travail remercient l'ensemble des personnes consultées de leur avoir accordé du temps dans un contexte particulièrement difficile du fait de la gestion des épidémies de Covid-19 et de dengue notamment, ainsi que pour la qualité des échanges. Les informations transmises dans ce cadre ont été prises en compte lors de l'élaboration du rapport.
Avertissement : la mention des personnes dans le tableau ci-dessous ne signifie pas qu'elles endossent les conclusions du présent rapport.

Tableau 4 : Liste des personnes auditionnées

Nom	Fonction	Date
Patrick RABARISON	Responsable du service de LAV de Mayotte	15 avril 2020
Manuel ETIENNE	Entomologiste médical, Directeur du CEDRE-LAV, Collectivité territoriale de Martinique	16 avril 2020
Grégory L'AMBERT	Entomologiste médical, EID Méditerranée	17 avril 2020
Sandrine CHANTILLY Johanna RESTREPO	Adjointe au directeur général adjoint Pôle prévention Solidarité Santé, Collectivité Territoriale de Guyane Entomologiste médicale	17 avril 2020
François CHIEZE Olivier REILHES Hélène THEBAULT	Directeur de la Veille et Sécurité Sanitaire, ARS Océan indien Directeur Adjoint de la Veille et Sécurité Sanitaire, ARS Océan indien Responsable du service de LAV de la Réunion	20 avril 2020

Dr Dominique BOISSERON-PAVILLA	Médecin, Médecine prévention de la Collectivité Territoriale de Martinique	22 avril 2020
André CABIE	Médecin infectiologue, chef du service d'infectiologie, CHU de Martinique	27 avril 2020
Yves THOLE	Responsable du service de LAV à la Guadeloupe	28 avril 2020

ANNEXE 3 : TRANSMISSION DE LA DENGUE, DU PALUDISME ET DU SARS-COV-2

Transmission vectorielle de la dengue et du paludisme

Le virus de la dengue est un arbovirus et possède de ce fait des caractéristiques biologiques lui permettant de franchir la barrière d'espèce. Le virus est transmis de vertébré à vertébré par les moustiques du genre *Aedes* (*Stegomyia*) qui en constituent le vecteur, ainsi que par transfusion sanguine et transplantation des organes.
Ae. aegypti est considéré comme le vecteur principal de la dengue, mais *Ae. albopictus* peut aussi agir comme vecteur, comme cela a été démontré par les épidémies en Chine (2013), au Japon (2014), ou à Hawaii (2015).
Aux Antilles et en Guyane, la transmission de la dengue mais également d'autres arboviroses comme le Zika ou la fièvre jaune incrimine majoritairement *Ae. aegypti.* Dans l'océan Indien, *Aedes albopictus* est largement dominant et a réussi à circonscrire *Ae*. *aegypti* à des zones refuges aux dimensions très limitées.
Après avoir piqué une personne contaminée par un virus, les moustiques femelles peuvent rester infectieux toute leur vie et transmettre le virus à d'autres personnes lors de nouvelles piqûres. Les moustiques piquent préférentiellement le jour et plutôt en extérieur. Le rayon d'action des moustiques du genre *Aedes* est généralement compris entre 50 et 150 mètres autour de l'endroit où la femelle pond ses œufs. Cependant, les *Aedes*, en dépit d'une dispersion active limitée à quelques dizaines, voire centaines de mètres autour des gîtes larvaires, certains individus sont capables se disperser rapidement sur de grandes distances en profitant de l'activité humaine (véhicule, transport de marchandise, *etc.*).

Plasmodium, agent responsable du paludisme, est transmis à l'Homme principalement par la piqûre d'un moustique du genre *Anopheles*. Une contamination interhumaine est possible, au cours d'une transfusion sanguine, ainsi que par voie transplacentaire (de la mère au fœtus).
À Mayotte, les vecteurs principaux du paludisme sont *Anopheles gambiae s.s.* et *Anopheles funestus*. A La Réunion, bien qu'il n'y ait pas transmission de paludisme sur le territoire quelques petites population d'*Anopheles arabiensis* persistent de manière très localisée.
En Guyane, comme dans une majeure partie de l'Amérique du sud, *Anopheles darlingi* est le vecteur majeur mais son rôle exclusif dans la transmission est moins évident dans l'est guyanais où l'hypothèse de la contribution d'autres espèces dans le maintien de l'endémie se trouve renforcée.
Les femelles anophèles vectrices piquent l'Homme dans son environnement du crépuscule à l'aube.

Modalités de transmission du virus SARS-CoV-2

Les éléments présentés ci-dessous sont extraits de l'avis du Haut Conseil de la Santé Publique (HCSP) du 17 mars 2020 (HCSP, 2020a) :
« *Comme la plupart des micro-organismes, le SARS-CoV 2 n'a pas une unique voie de transmission. Les principales modalités de transmission du SARS-CoV 2 sont les suivantes :*

- transmission directe (par inhalation de gouttelettes lors de toux ou d'éternuement par le patient) [à une distance d'un mètre environ],
- *transmission par contact (contact avec la bouche, le nez, ou les muqueuses des yeux).*

Certaines études suggèrent toutefois que la transmission du SARS-CoV 2 n'est pas limitée aux voies respiratoires. Par exemple pour l'œil, une étude a mis en évidence de l'ARN viral dépisté par RT-PCR (voire du virus cultivable) sans qu'il n'y ait à ce jour de transmission décrite par cette voie. Il en est de même pour la salive. Une étude suggère une transmission du SARS-CoV 2 par contact avec des patients asymptomatiques.
Certaines publications mentionnent que, comme tout micro-organisme, le SARS-CoV 2 pourrait être diffusé par des aérosols formés lors de procédures médicales ou d'aérosols expérimentaux. Le

SARS-CoV 2 a été détecté par RT-PCR en divers endroits d'une chambre accueillant un patient infecté, suggérant une émission dans l'air de la chambre. Toutefois la présence d'un virus dans l'air ne signifie pas qu'il est infectieux ni qu'il y a une transmission respiratoire de type « air ». Il n'existe pas d'études prouvant une transmission interhumaine du virus par des aérosols sur de longues distances. Néanmoins, s'il existe, ce mode de transmission n'est pas le mode de transmission majoritaire.
La transmission des coronavirus des surfaces contaminées vers les mains n'a pas été prouvée. Cependant, elle ne peut être exclue, à partir de surfaces fraichement contaminées par les sécrétions. Par ailleurs, les coronavirus survivent probablement jusqu'à 3 heures sur des surfaces inertes sèches et jusqu'à 6 jours en milieu humide. Ainsi, la transmission manu-portée à partir de l'environnement est possible.
L'ARN du SARS-CoV-2 a pu être détecté dans les selles (au 7ème jour de la maladie). Toutefois, le caractère infectieux du virus détecté dans les selles n'a été évoqué qu'en une seule occasion chez un patient prélevé 15 jours après le début des symptômes, ce qui laisse supposer que la transmission par les selles est moins importante que la transmission par les gouttelettes respiratoires ou manu-portée. En particulier, le risque de transmission fécale du virus SARS-CoV 2 n'a pas été documenté. L'excrétion du virus a pu être mise en évidence chez certains patients après la disparition des symptômes.
Les voies de transmission préférentielles sont via les gouttelettes et le manu-portage. »

La faculté du coronavirus à se transmettre via l'air expiré (ou aérosols) et pas uniquement la toux ou les éternuements n'est pas encore bien connue.

Encadré 4 : Le virus responsable du Covid-19 peut-il être transmis par les moustiques ?

Le virus responsable du Covid-19 est un virus respiratoire, transmis par des gouttelettes émises lorsqu'une personne malade tousse ou éternue, ou par contact avec une surface souillée par des gouttelettes contaminées. Le virus se loge dans les voies respiratoires et n'est en général pas présent dans le sang, ou en de faibles quantités chez certains patients symptomatiques (Huang *et al.* 2020, Young *et al.* 2020, Wang *et al.* 2020).

Pour qu'un moustique puisse transmettre biologiquement un agent pathogène (virus, bactéries, parasites), il faut que ce dernier franchisse différentes barrières après qu'il ait été prélevé à l'occasion d'un repas de sang sur un hôte infectant : 1) il doit résister au processus de digestion dans l'estomac du moustique, 2) franchir la barrière de l'épithélium intestinal pour se retrouver dans la circulation générale de l'insecte (hémocoele. hémolymphe) et pénétrer dans les glandes salivaires pour être inoculé par la salive à un nouvel hôte à l'occasion d'un nouveau repas de sang. Très peu de virus sont capables d'accomplir un tel cycle de développement dans un moustique ou d'autres arthropodes hématophages (moucherons, tiques, …), on parle d'arbovirus. Ces derniers ont sélectionné des arthropodes (insectes et tiques) hématophages pour leur transmission au prix de longs processus coévolutifs. Les arbovirus possèdent donc « les clés » (par exemple des récepteurs leur permettant de pénétrer au sein des cellules de l'arthropode, mais aussi des stratégies d'évitement du système immunitaire de ce dernier) leurs permettant de survivre et de se répliquer au sein de son vecteur et d'être transmis efficacement. Une très faible proportion des virus peut être transmise par des moustiques. Par exemple, les virus du genre *Flavivirus* (famille des *Flaviviridae*) comme ceux de la dengue ou du Zika (transmis par des moustiques du genre *Aedes*) ou du West-Nile ou Usutu (transmis par des moustiques du genre *Culex*). Pour ces virus, on observe en général, une grande spécificité de vecteur (seul un très petit nombre d'espèces de moustiques est capable de transmettre un virus en particulier) attestant bien de processus coadaptatifs. Les centaines d'arbovirus décrits à ce jour appartiennent à de nombreuses familles et genres bien connus, et aucun d'entre eux n'appartient à la famille des *Coronaviridae*. Cette spécificité fait que d'autres virus humains transmis par le sang et très répandus (comme le VIH, l'hépatite C) ou émergents (comme Ebola) ne sont pas transmis par les moustiques. Sur cette base, il est très improbable que le SARS-CoV-2, virus à transmission respiratoire, puisse être transmis biologiquement ou de façon mécanique (par le biais d'une contamination de leurs pièces buccales et de tentatives de repas successives) par un moustique ou tout autre arthropode hématophage.

ANNEXE 4 : LES AGENTS PATHOGENES RESPONSABLES DE LA DENGUE, DU PALUDISME ET DU COVID-19

Virus DENV-1, 2, 3 et 4

Le virus de la dengue a été isolé pour la première fois en 1943 par Hotta et Kimura Hotta (1952). Le virus se présente sous la forme de particules sphériques de 40-50 nm de diamètre ; une enveloppe formée par une bicouche lipidique entoure une nucléocapside qui est constituée par des protéines de capside enfermant l'ARN génomique. Le génome est un simple brin d'ARN de polarité positive de 10,7 kb. Il appartient au genre *Flavivirus* de la famille des *Flaviviridae* et comprend quatre sérotypes (DENV-1, -2, -3, -4) qui sont antigéniquement distincts ; l'immunité acquise contre l'un des sérotypes ne confère au plus qu'une protection partielle contre l'infection par les autres sérotypes. Ainsi, il est possible d'être infecté par chacun des quatre sérotypes, ces infections croisées augmentent le risque de développer une dengue sévère, dite hémorragique.

Parasites du genre *Plasmodium*

Cinq espèces de parasites appartenant au genre *Plasmodium* sont à l'origine du paludisme chez l'Homme : *Plasmodium falciparum, Plasmodium vivax, Plasmodium ovale, Plasmodium malariae* et *Plasmodium knowlesi*[52]. Les plasmodiums sont des parasites eucaryotes unicellulaires appartenant au taxon des Apicomplexés[53].
P. falciparum, retrouvé dans les zones tropicales et subtropicales, est l'espèce la plus pathogène et associée au taux de mortalité le plus élevé. *P. vivax* est l'espèce la plus étendue géographiquement et co-existe avec *P. falciparum* dans de nombreuses parties du monde mais sévit particulièrement en Asie et Amérique latine.
Bien que le *Plasmodium* ait été découvert en 1880 par Charles Louis Alphonse Laveran, son cycle biologique n'a été décrit complétement qu'en 1948. Ce cycle évolutif complexe implique deux hôtes, l'Homme dans lequel le parasite réalise sa multiplication asexuée et l'Anophèle, dans lequel le *Plasmodium* effectue sa reproduction sexuée.

Virus SARS-CoV 2

Le virus SARS-CoV-2 (acronyme français de coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère) est une nouvelle souche de l'espèce de coronavirus SARS-Cov découvert en décembre 2019 dans la ville de Wuhan dans la province de Hubei en Chine. Ce virus, du sous-genre *Sarbecovirus* du genre *Betacoronavirus* et de la famille des *Coronavirus* présente une morphologie typique de celle des coronavirus, entourés d'une capsule de protéines en forme de couronne, qui leur vaut leur nom. Ce virus à ARN, de 125 nm de diamètre, possède un génome relativement grand, de 30 kb. Bien que les conditions de l'émergence de ce virus fassent l'objet de discussions, l'origine et le réservoir du virus seraient probablement animal. Même si le SARS-CoV 2 est très proche d'un virus détecté chez une chauve-souris, l'animal à l'origine de la transmission à l'Homme n'a pas encore été identifié avec certitude. Plusieurs publications suggèrent que le pangolin, petit mammifère consommé dans le sud de la Chine, pourrait être impliqué comme hôte intermédiaire entre la chauve-souris et l'Homme. Il existe de nombreux coronavirus infectant principalement les animaux. Cependant, ces virus peuvent parfois causer des infections chez l'Homme, le plus souvent associées à des rhumes et des syndromes grippaux bénins, mais peuvent également causer des complications respiratoires de type pneumonies. Les infections à coronavirus ne sont généralement pas diagnostiquées en raison de leur caractère bénin et de leur guérison spontanée. Toutefois, avant le SARS-CoV 2, deux

[52] Le *plasmodium knowlesi est* habituellement rencontré chez les singes et peut être transmis accidentellement à l'Homme.

[53] Une caractéristique des Apicomplexés est la présence d'un complexe apical, qui correspond à un regroupement d'organites au niveau du pôle apical de la cellule (microtubules, vacuoles, ainsi que des organites sécréteurs spécialisés, les rhoptries, les micronèmes et les granules denses).

autres coronavirus ont entraîné des épidémies graves chez l'Homme : le SARS-CoV responsable d'une épidémie mondiale entre novembre 2002 et juillet 2003 et le Mers-CoV qui a été identifié pour la première fois en 2012 au Moyen-Orient.

ANNEXE 5 : LE DIAGNOSTIC DE LA DENGUE, DU PALUDISME ET DU COVID-19

La co-circulation du virus SARS-CoV-2, responsable de la maladie Covid-19, avec d'autres infections transmissibles pose un problème de diagnostic dans certains pays ou territoires où existe une endémie de ces infections à la présentation clinique similaire (Beeching 2005, ECDC 2020). Il est souvent difficile de différencier les unes des autres par le seul examen clinique et des tests biologiques sont nécessaires (Yan *et al.* 2020).

La dengue et le paludisme sont deux maladies vectorielles transmises par les moustiques, le Covid-19 étant lui, à transmission interhumaine exclusive. Comme nombre d'infections, ces maladies infectieuses ont en commun la fièvre, dont la hauteur, basse ou élevée, n'est pas spécifique. Toutes les trois peuvent s'accompagner de myalgies et de céphalées, ainsi que de signes digestifs. Toutes les trois enfin peuvent se présenter sous une forme clinique grave, essentiellement un choc, même si la physiopathologie peut être différente. Cependant le Covid-19 grave a une composante respiratoire plus évidente que les deux autres (ECDC 2020). Deux signes, inconstants, peuvent cependant orienter initialement vers un Covid-19 : perte du goût et perte de l'odorat, de façon brutale (Lovato and de Filippis 2020).

Les tests biologiques sont donc souvent indispensables pour les différencier et surtout proposer un comportement de santé publique, ainsi qu'un traitement spécifique en cas de paludisme. Ce diagnostic de paludisme est une urgence en raison du risque d'évolution rapide vers la gravité avec menace vitale, et la possibilité d'un traitement efficace.

Tests utilisés pour le diagnostic du paludisme

- Goutte épaisse[54] et frottis sanguin[55] : ce sont les tests les plus couramment utilisés, permettant la mise en évidence du parasite à l'examen microscopique, avec l'inconvénient d'être dépendants de l'expérience du biologiste dans le domaine, comme tout examen direct.
- Test de diagnostic rapide utilisant des bandelettes détectant l'antigène (protéines HPP-2 et pLDH) dans le sang total. La sensibilité de ce test va de 70% à 95% selon l'importance de la parasitémie. Ce test peut rester positif 2 à 3 semaines après un accès palustre et ne peut donc être utilisé comme suivi d'un paludisme traité.
- La PCR[56] sérique est disponible dans des laboratoires spécialisés, pour un diagnostic de recours en cas de difficulté avec les autres tests.

Tests utilisés pour le diagnostic de la dengue

Les différents sérotypes de dengue (voir Annexe 4) peuvent être diagnostiqués par PCR ou sérologie :

- PCR sérique, mais la virémie est très fugace et rapidement négative (au bout de 2 à 3 jours maximum après le début des signes).

---

[54] Le test de la « goutte épaisse » est un test plus sensible pour le diagnostic de paludisme que le frottis sanguin, car un plus grand volume de sang est examiné au microscope.

[55] Pour réaliser un frottis sanguin, une goutte de sang est appliquée et étalée sur une lame de verre. Il est ensuite coloré et examiné au microscope.

[56] La PCR, *Polymerase Chain Reaction* ou réaction de polymérisation en chaîne, est une technique d'amplification enzymatique permettant d'obtenir un grand nombre de copies identiques d'un fragment d'ADN.

- Sérologies avec mise en évidence des anticorps, avec l'inconvénient d'un diagnostic le plus souvent rétrospectif compte tenu du délai nécessaire à la montée de ces anticorps. La sérologie a surtout un intérêt pour établir la prévalence de l'infection en zone d'endémie, elle permet également de faire un diagnostic en corrélation avec la clinique, en zone non-endémique.

SARS-CoV 2 (Covid-19)

Pour l'instant le panel diagnostic idéal est incomplet (Li *et al.* 2020).

- PCR sur un prélèvement naso pharyngé. La sensibilité de ce test est variable en fonction de la qualité du geste de prélèvement, et de l'inoculum viral. La sensibilité diagnostique en général est améliorée par la combinaison d'une PCR avec un scanner pulmonaire. Chez certains patients, la PCR n'est positive que dans les prélèvements bronchiques profonds. Comme toute PCR, elle est utile au diagnostic en phase aiguë, mais peu pour un suivi. En France, depuis, le mois d'avril 2020, il n'est plus exigé de contrôle de PCR négative pour laisser sortir les patients de l'hôpital.
- Les tests sérologiques[57] sont de deux ordres :
  - ✓ Sérologie classique qui aura surtout un intérêt dans l'évaluation de la prévalence de l'infection dans la population ;
  - ✓ Dépistage d'anticorps sériques par test rapide, moins spécifiques, mais permettant un résultat en moins d'une heure, qui seront utiles dans la stratégie de déconfinement.

Les deux tests sérologiques sont en cours de validation à ce jour. Dans le meilleur des cas, ils ne peuvent être positifs que 4 à 5 jours après le début des signes cliniques (Xiang *et al.* 2020). Ils seront donc peu utiles pour le diagnostic de la phase aiguë.

[57] https://www.has-sante.fr/jcms/p_3179992/fr/place-des-tests-serologiques-dans-la-strategie-de-prise-en-charge-de-la-maladie-covid-19

ANNEXE 6 : PRESENTATION DES TERRITOIRES ET DES SERVICES DE LAV

La Guadeloupe

Ce territoire est un groupe d'îles situé dans le sud de la mer des Caraïbes. La Guadeloupe est à la fois un département et une région d'Outre-Mer. La région se compose de plusieurs îles et îlets : la Guadeloupe proprement dite (Grande-Terre et Basse-Terre, également appelée la Guadeloupe « continentale ») et ses dépendances : l'île de Marie-Galante, l'archipel des Saintes composé principalement de Terre-de-Haut et Terre-de-Bas, la Désirade et des ilets inhabités. La Guadeloupe couvre une superficie de 1 628 km^2 de terres émergées, et la Guadeloupe dite « continentale » une superficie de 1 436 km^2, pour une population de 390 704 habitants et une densité d'environ 240 habitants au km^2 (données Insee 2018).

Organisation de la LAV à la Guadeloupe

L'ARS Guadeloupe organise la LAV à la Guadeloupe mais également à Saint-Barthélemy et Saint-Martin[58]. Un plan type[59] de la LAV présente le cadre réglementaire de la lutte contre les moustiques, ainsi que les principales stratégies de lutte contre ces insectes. Le service de LAV de l'ARS comprend 27 agents répartis en deux sites.

Guyane

La Guyane est une région et un département français situé dans le nord-est de l'Amérique du Sud, limitrophe du Brésil au sud-est et au sud, et du Suriname à l'ouest. Depuis les élections territoriales des 6 et 13 décembre 2015 les compétences de ces deux niveaux de collectivité sont exercées dans le cadre d'une collectivité territoriale unique dénommé Collectivité Territoriale de Guyane (CTG) dont l'organe délibérant est l'assemblée de Guyane. Avec une superficie de 83 846 km^2 et une population de 281 612 habitants (données Insee en 2018), la Guyane est la deuxième région de France pour sa superficie et la deuxième la moins peuplée avec 3,2 habitants/km^2 (après Mayotte). C'est également le département le plus boisé, 97 % du territoire étant couvert d'une forêt équatoriale, la forêt guyanaise. Le département est découpé en deux arrondissements (Cayenne et Saint-Laurent du Maroni), subdivisés en 19 cantons et 22 communes.

Organisation de la LAV en Guyane

Les activités en matière de LAV en Guyane ont été déléguées par l'ARS Guyane au service de LAV de la CTG qui en assure les fonctions. Le service de LAV comprend 138 agents répartis sur 10 sites.

La Martinique

La Martinique est une île dans la mer des Caraïbes située dans l'arc des petites Antilles ou encore appelées îles du Vent. Elle a une superficie totale de 1 128 km^2, s'étirant sur environ 70 km de longueur, pour 30 km de largeur. Selon l'Insee, au 1er janvier 2017, la Martinique compte 372 594 habitants. La Martinique comprend 34 communes qui se répartissent en trois communautés d'agglomération.

---

[58] Une délégation auprès des Collectivités d'Outre-Mer de Saint Martin et de Saint Barthélémy est rattachée à la direction générale de l'ARS qui répond aux missions d'animation des conférences de territoire en son sein, de veille sanitaire et gestion des alertes et crises, de suivi, contrôle et accompagnement des établissements, services et associations sur le champ sanitaire et médico-social, de contrôle en santé environnement / LAV et de suivi des professionnels de santé et des transports.

[59] https://www.guadeloupe.ars.sante.fr/system/files/2018-06/plan0118.pdf

Comme en Guyane, à la suite des élections territoriales des 6 et 13 décembre 2015, ce DROM est devenu une collectivité territoriale *sui generis* avec la création de la Collectivité Territoriale de Martinique (CTM) par la loi n° 2001-884 du 27 juillet 2016.

Organisation de la LAV à la Martinique

À la Martinique, la LAV est mise en place par l'Agence Régionale de Santé (ARS) de la Martinique en coopération étroite avec la Collectivité Territoriale de la Martinique (CTM). Aussi, une structure opérationnelle mixte, le centre de démoustication et de recherches entomologiques-Lutte anti vectorielle (CEDRE-LAV), a été mis en place par l'ARS Martinique et la CTM pour répondre aux grands axes de leur stratégie de lutte anti-vectorielle. Le CEDRE-LAV compte 32 agents.

Mayotte

Mayotte est située dans l'Océan Indien à l'entrée du Canal du Mozambique, à mi-chemin entre Madagascar et l'Afrique et à environ 1500 kms de La Réunion. Mayotte est composée de deux îles principales Grande-Terre et Petite-Terre et de plusieurs autres petites îles. Elle a une superficie totale de 376 km^2. En 2017, Mayotte compte 256 500 habitants, selon l'Insee. Depuis le 7 décembre 2010, par la loi organique n° 2010-1486 Mayotte qui était jusqu'alors une collectivité départementale, est devenue le 101ème département de France et le 5ème Département-Région d'Outre-Mer (DROM). Elle dispose de 13 cantons et de 17 communes.

Organisation de la LAV à Mayotte

A Mayotte, la LAV est assurée par un service dédié de l'Agence Régionale de Santé de Mayotte. Le service de LAV de l'ARS Mayotte compte une cinquantaine d'agents.

La Réunion

Située dans le sud-ouest de l'océan Indien, l'île de La Réunion est un département français d'Outre-Mer, qui fait partie de l'archipel des Mascareignes. L'île couvre une superficie de 2 512 km² pour une population de 866 506 habitants et une densité de population d'environ 342 habitants/km² (données Insee 2019). La Réunion dispose de 5 intercommunalités regroupant les 24 communes de l'île.

Organisation de la LAV à La Réunion

La Réunion dispose d'un service de lutte anti-vectorielle depuis 1914. La LAV est assurée par le Service de Lutte anti-vectorielle (Service de LAV) de l'ARS de La Réunion[60], qui en l'absence d'épidémie et hors apparition de nouveaux cas, a pour objectif de prévenir ou de limiter les situations de prolifération des moustiques vecteurs de maladies sur l'ensemble du territoire de la Réunion. Son activité de terrain au quotidien se concrétise notamment par une action systématique de prévention, d'élimination ou de traitement des gîtes larvaires. Le Service de LAV regroupe 125 agents (dont 20 encadrants) qui réalisent quotidiennement des actions de surveillance, de prévention et de lutte. La responsabilité de ce service est assurée par un ingénieur du génie sanitaire et son adjoint. Le service dispose également d'un entomologiste médical.

[60] Depuis le 1er janvier 2020, l'ARS Océan Indien a fait place à deux nouvelles agences : l'ARS de La Réunion et l'ARS Mayotte

Le cas des collectivités d'Outre-Mer, Saint-Barthélemy et Saint-Martin

Le 19 mars 1946, la Guadeloupe est devenue un département d'Outre-Mer et a intégré Saint-Barthélemy et Saint-Martin dans un arrondissement spécial. Suite au référendum du 7 décembre 2003, alors que les électeurs de Guadeloupe ont rejeté à 73 %, le projet de création d'une collectivité unique se substituant au département et à la région, les électeurs de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin ont quant à eux voté en faveur de l'autonomie de leurs communes. Ainsi, ces deux territoires sont devenus par la loi organique n° 2007-223 du 21 février 2007 deux Collectivités d'Outre-Mer (COM) distinctes des autres dépendances et de la Guadeloupe en se substituant au département de la Guadeloupe et à la région de la Guadeloupe.

Saint-Martin

Située au nord de l'arc antillais, l'île est à 250 km de la Guadeloupe et à 25 km à l'ouest de l'île de Saint-Barthélemy. Au 1er janvier 2019, elle compte 35 334 habitants avec une densité de 672 habitants par km^2. La particularité de Saint-Martin vient du fait que l'île est partagée entre la France et la Hollande. La partie française de Saint-Martin couvre 53 km^2 sur les 93 km^2 de l'île, la partie sud de l'île, également appelée Saint-Martin (en néerlandais : Sint Maarten), forme depuis le 10 octobre 2010 un des quatre États du royaume des Pays-Bas.

Saint-Barthélemy

Comme Saint-Martin, l'île se situe dans la mer des Caraïbes, à 203 km au sud-est de la Guadeloupe. C'est une île montagneuse d'environ 21 km^2 (24 km^2 avec ses îlets[61]). Sa population totale au 1er janvier 2019 s'élève à 9 961 habitants.

<u>Organisation de la LAV</u>

La lutte anti-vectorielle dans ces deux territoires est organisée par l'ARS Guadeloupe.

[61] L'île est entourée de nombreux îlets parmi lesquels l'île Chevreau, Coco, île Fourchue (important mouillage de plaisance), île Frégate, La Tortue, Île le Boulanger, Les Grenadins, Pain de Sucre, île Pelé, île Petit Jean, Toc Vers, Les Gros Islets, Les Petits Saints, Roche Plate (Table à Diable), Mancel (La Poule et les Poussins)…