

Chronique¹ d'une crise sanitaire, économique et sociale L'île de La Réunion face au chikungunya

Version 1.0, le 13/03/2006
Mise à jour, le 04/04/2011

« Chikungunya même pas peur ! » ou encore « Chikungunya, j'ai survécu » peut-on lire sur les maillots de certains Réunionnais et touristes. L'entreprise qui les fabrique a bien compris que l'épidémie s'est installée pour un temps long et que mieux vaut prendre son mal en patience. Un peu d'humour a permis de détendre une atmosphère qui devenait de plus en plus pesante au fil des semaines qui passaient et des chiffres qui montraient la progression du nombre de « chikungunysés » et des dommages directs et collatéraux que la maladie charriait dans son sillage. Au demeurant, en dépit d'une sonorité exotique, chantante voire entraînante qu'évoque le chikungunya, les malades eux, sont cloués au lit pour plusieurs jours et parfois des semaines. À la douleur physique² qui touche principalement les

articulations après une phase de fièvre et de courbatures et d'éruptions cutanées, s'ajoute l'inquiétude d'éventuelles séquelles notamment pour les plus jeunes et dans les cas les plus extrêmes de la mort directe ou indirecte causée par le virus. Le vecteur de transmission du virus à l'homme est le moustique de la famille *Aedes* et notamment *Aedes aegypti*, *Aedes africanus* et dans le cas de La Réunion *Aedes albopictus*. Ce moustique est aussi porteur de la dengue, autre maladie virale présente à La Réunion³.



Photos 1. *Aedes albopictus* en action. Il est facilement reconnaissable à son corps noir rayé de blanc.

Source : <http://www.chikungunya.net/>

¹ L'auteur était présent à La Réunion du 04 au 10 mars 2006 ; du 28 juin au 5 juillet 2006 ; du 29 août au 4 septembre 2006 ; du 12 mars au 18 mars 2007, du 23 au 29 avril 2007 et du 13 au 22 juin (Maurice) 2007 pour des missions de recherche sur le chikungunya. Depuis septembre 2007, il travaille comme directeur de recherche à l'Institut de recherche pour le développement, IRD, à La Réunion, sur un programme de recherche intitulé « GEstion de Crise, opinion publique et vulnérabilités : l'épidémie de chiKungunya à La Réunion et dans l'Océan Indien (GECKO) »

² Le virus du chikungunya est un alphavirus, famille des *Togaviridae* (anciennement : arbovirus du groupe A). Sa pathogénicité est la suivante : maladie virale fébrile spontanément résolutive, caractérisée

par une arthralgie ou une arthrite généralement localisée aux genoux, aux chevilles et aux petites articulations des membres ; forte fièvre, suivie d'une éruption maculopapulaire ; présence dans certains cas d'un énanthème buccal et palatin ; présence dans certains cas de nausées et de vomissements ; des hémorragies bénignes sont possibles, surtout chez les enfants ; les infections asymptomatiques sont fréquentes ; l'immunité est durable quoique sujette à caution dans le cas de La Réunion.

Source : Agence de santé publique du Canada. <http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/msds172f.html>

³ Sur ce point, cf. l'Observatoire de la santé à La Réunion (ORS).

<http://www.orsrun.net/dengue.html#d>

Il a une activité essentiellement diurne et il pique ses victimes principalement au lever du jour et en fin de journée. Cela étant les entomologistes pensent que si la survie de l'espèce est menacée, suite à des pluies violentes ou des vents très soutenus par exemple, *Aedes albopictus* est capable de piquer à toute heure pour pouvoir se nourrir et se reproduire. Les larves sont adultes en une semaine et la population peut donc être reconstituée en peu de temps.

Contrairement à ce que l'on avait observé au départ il est maintenant établi qu'un autre mode de transmission est possible : c'est celui de la mère à l'enfant par infections materno-néonatales biologiquement confirmées. On attribue⁴ ainsi à ce mode de transmission 40 cas biologiquement confirmés avec un décès néo-natal. Quand on connaît le taux de natalité de La Réunion, aux alentours de 19 pour mille (celui de la France métropolitaine est d'environ 12 pour mille), on comprend dans ces conditions que la pression soit montée d'un cran lors des premiers cas d'infections materno-néonatales.

La chronologie de l'épidémie est éloquentes puisque qu'elle débute en mars 2005 par quelques cas isolés de voyageurs en provenance de l'Union des Comores. Elle s'accélère en mai 2005 pour atteindre environ 500 cas puis le rythme se ralentit avec l'arrivée de l'hiver austral⁵, ses

⁴ Source : Points épidémiologiques au 31 octobre 2007 sur l'épidémie de chikungunya à la Réunion. Document préparé par la Cellule interrégionale d'épidémiologie (Cire) Réunion-Mayotte sur la base des données recueillies par l'ORS de la Réunion (qui centralise les signalements provenant des médecins sentinelles du réseau Grog et des LABM) et par la Drass de la Réunion.

<http://www.invs.sante.fr/surveillance/chikungunya/default.htm>

⁵ Durant l'hiver austral, de mai à octobre. Les températures varient au niveau de la mer, de 17 à 20°C pour les minima moyens et de 26 à 28°C pour les maxima moyens. A 1 000 m., les minima moyens oscillent de 8 à 10°C et les maxima moyens de 17 à 21°C.

Durant l'été austral de novembre à avril. Les minima moyens varient généralement entre 21 et

températures relativement basses et sa pluviométrie mesurée propices à la limitation de la reproduction du vecteur, les moustiques. En revanche, avec l'arrivée de l'été austral, les températures augmentent et l'humidité aussi, les moustiques sont de retour et les chiffres s'emballent à partir de décembre 2005 pour atteindre un paroxysme autour de plus de **47 000 cas par semaine** début février 2006 (semaine du 6 au 12) ; soit quatre cas chaque minute ! De 20 000 cas en moyenne en février 2006, l'épidémie a ensuite connu une baisse pour atteindre environ 3 000 cas du 24 au 30 avril 2006 et 130 du 03 juillet au 09 juillet 2006. Depuis la semaine du 10 juillet 2006, le modèle mathématique qui permettait par extrapolation d'évaluer le nombre de malade a été abandonné car le niveau de circulation virale est très bas. On dénombre ainsi les cas à partir du dispositif de recherche active des cas signalés (médecins, numéro vert, pharmacies, Samu, urgences hospitalières, LAV, laboratoires d'analyses médicales).

L'épidémie est aujourd'hui totalement terminée. Néanmoins, les risques d'une reprise de l'épidémie sont toujours présents et comme le rappelle l'Institut de veille sanitaire : « malgré l'importance de l'épidémie enregistrée en 2005-2006, la population encore susceptible d'être infectée reste suffisante pour qu'un tel phénomène se reproduise ». Le 19 avril 2007 l'institut de veille sanitaire a indiqué par communiqué de presse que les territoires de La Réunion et de Mayotte étaient entrés en phase inter-épidémique. Le très faible nombre de cas déclarés⁶ a permis

24°C, et les maxima moyens entre 28 à 31°C, sur la côte. A 1000 m, les minima moyens fluctuent de 10 à 14°C, et les maxima moyens de 21 à 24°C.

Source : *Atlas climatique de la Réunion*. Météo France.

http://www.meteo.fr/temps/domtom/La_Reunion/atlas_clim/essai2.htm

⁶ Durant les derniers mois, à plusieurs reprises aucun cas hebdomadaire n'a été identifié, avant consolidation, Depuis le 28 juin 2007, un seul cas nouveau a été confirmé ; le précédent remonté au 19 avril 2007.

de lutter plus efficacement contre le moustique et ses larves dans l'entourage proche de la personne malade. D'ailleurs, dans cette perspective, l'Institut de veille sanitaire rappelle que sur décision du Ministre chargé de la Santé et des Solidarités, le chikungunya et la dengue ont été inscrites sur la liste des maladies à déclaration obligatoire depuis l'arrêté du 7 juillet 2006. La déclaration obligatoire concerne l'ensemble du territoire métropolitain pour ces deux maladies, ainsi que les départements français d'Amérique pour le chikungunya et le département de La Réunion pour la dengue. Néanmoins, lors de son passage à La Réunion le 05 septembre 2006 François Baroin, alors ministre de l'outre-mer, a déclaré que le « retour à la maladie était inévitable ». Pour cette déclaration, il s'appuie notamment sur les recherches du Pr. Antoine Flahaut, président de la cellule nationale de coordination des recherches sur le chikungunya, qui prévoit que bien que l'épidémie soit sans doute moins violente en 2007, elle va cependant à l'évidence s'installer de façon endémique pendant plusieurs années. Si le terme d'endémique est peut-être un peu fort, néanmoins, trois cas autochtones ont été signalés dans la ville de Saint-Gilles-les-Bains en août 2009 et environ 160 cas (sans doute plus car des cas sont cours d'investigation) entre mars et novembre 2010 sur Plateau Caillou et Saint-Gilles-les-Bains principalement. Ces nouveaux cas nous rappellent que la maladie rôde et que potentiellement plus des deux tiers de la population réunionnaises sont toujours susceptibles de contracter le chikungunya. D'autant que la mobilité des populations à l'intérieur de La Réunion et avec le reste du monde est assez élevée et de ce fait l'immunité globale de la population à tendance à diminuer bien que l'immunité individuelle soit constante pour les séropositifs au chikungunya depuis 5 ans. Ces quelques cas entre 2009 et 2010, parfois isolés, interviennent dans un climat tendu avec une crainte de reprise de l'épidémie de chikungunya auxquels s'ajoutent des cas de dengue importés à

Mayotte et La Réunion depuis mars 2010.

En ce mois d'avril 2011, le bilan cumulé fait état d'environ 266 000 personnes touchées entre avril 2005 et juin 2007 ainsi que 257 déclarations de décès imputables de façon directe ou indirecte au chikungunya durant l'épidémie. Le bilan précis de cette surmortalité est tombé en novembre 2006. Les résultats de l'enquête⁷ de séroprévalence menée du 17 août au 20 octobre 2006 à La Réunion fait état d'un pourcentage d'environ 38 % de la population contaminée par le chik, soit environ 300 000 personnes⁸. Ce chiffre est proche des estimations cumulées qui faisaient état de 266 000 victimes. Par ailleurs, une étude conjointe⁹ de l'Institut de veille sanitaire (InVS) et de l'Inserm met en évidence et sans ambiguïté que pour les mois de janvier, février, mars, avril 2006 la surmortalité est respectivement de 7 %, 34 %, 25 % et 10 %. « Il est donc hautement probable que l'excès de mortalité observé à partir du 23 janvier 2006 soit lié au chikungunya, dans la mesure où celui-ci est concomitant de la progression rapide de l'épidémie. » (source : cf. note 6). Depuis mai 2006 la mortalité est conforme à la normale et on a même observé une sous-mortalité en juin, juillet, août, septembre et octobre 2006 (respectivement -13 %, -10 %, -12 %, 7 % et 20 %)

Les données de l'InVS nous permettent par ailleurs de préciser que les femmes et les personnes de la tranche d'âge de 45 à 59

⁷ Cette enquête est menée par le Dr Favier responsable du Centre d'investigation clinique et d'épidémiologie clinique (CIC-EC ; Inserm) de La Réunion en collaboration avec le laboratoire de virologie dirigé par le Dr Alain Michault du Groupe hospitalier sud Réunion.

⁸ Sur ce sujet voir notamment Perreau, J., *et alii*, 2007. « Fin 2006, 300 000 personnes avaient été atteintes par le chikungunya ». *Economie de La Réunion*, n° 129, p. 16-17

⁹ Institut de veille sanitaire ; Inserm, 2006. *Analyse des causes de décès à la Réunion au cours des mois de décembre 2005, janvier 2006 et février 2006*. 12 p.

http://www.inserm.fr/fr/questionsdesante/rapports/at00003484/rapport_chikungunya.pdf

ans restent les plus atteintes en ce qui concerne les malades, sans que l'on ne sache pourquoi. Pour les décès, l'âge médian est de 80 ans. La tranche d'âge de 76 à 90 ans est, d'une façon générale, la plus exposée. L'enquête du sociologue Michel Setbon¹⁰ permet de préciser le profil type des victimes. Ces 266 000 victimes représentent 35 % de la population réunionnaise. C'est une proportion élevée, bien que l'on retrouve des taux de prévalence plus fort en Grande Comore (environ 60 %) et que la l'épidémie de dengue de 1977 à La Réunion fit environ 35 à 40 % de victimes. Il est maintenant établi, d'après une enquête de février 2006, qu'il y a peu de formes asymptomatiques de l'infection, autrement dit peu de porteurs sains. La maladie « de l'homme courbé » peut donc potentiellement toucher 100 % de la population¹¹ sans qu'aucun traitement curatif efficace ne soit à ce jour disponible hormis les antalgiques et les anti-inflammatoires non stéroïdiens. Quant à la prévention, elle se limite à éviter les piqûres de moustiques en attendant un hypothétique vaccin qui pourrait voir le jour à l'horizon 2011-2012. Une piste reste néanmoins à suivre, c'est celle tracée depuis le 07 avril 2006 par l'unité des virus émergents du CHU de la Timone, à Marseille. Son directeur, Xavier de Lamballerie, a annoncé que la chloroquine, molécule qui sert à soigner le paludisme, pourrait être efficace contre le virus du chikungunya ; cela reste à confirmer par des essais cliniques qui ont commencé en mai 2006. Il s'agit d'un programme

¹⁰ M. Setbon, sociologue au CNRS, a mené une enquête téléphonique de 100 questions en mai 2006 auprès d'un échantillon d'environ 1 000 personnes de plus de 15 ans. Cette enquête est une première pierre à la connaissance des modalités socioéconomiques et épidémiologiques de la maladie ; d'autres enquêtes et travaux en sciences humaines suivront dans les mois à venir. Pour une synthèse partielle de cette enquête cf. *Le Quotidien de La Réunion* du 03/09/2006 et le *Journal de l'île* du 03/09/2006

¹¹ Cette faible proportion de formes asymptomatiques se confirme par l'enquête décrite en note 7.

dénommé « Nivachik » qui comporte un volet préventif, « Prévenchik » et un volet curatif « Curachik ». Pour le premier volet, bien que les résultats préliminaires de juillet 2006 aient été encourageants, un facteur limitait la bonne avancée des essais cliniques : le nombre de candidats malades du chikungunya qui nous l'avons vu était très faible depuis plusieurs mois et inexistant aujourd'hui. Pour le second volet, préventif, les essais ne sont pas pour le moment significatifs par manque, là encore, d'un niveau suffisant de contamination et de volontaires pour les essais. Il aurait donc fallu attendre une éventuelle reprise de l'épidémie pour pouvoir confirmer les résultats pour le volet curatif et approfondir l'action préventive de la molécule. Finalement, le 20 mars 2007, les résultats du programme Nivachik sont connus : la chloroquine n'est ni une molécule préventive, ni une molécule curative. Ces résultats ont été obtenus après expérimentations sur des macaques à défaut de suffisamment de malades humains du chikungunya à La Réunion.

Le programme « Arthrochik » devait quant à lui démarré début décembre 2006 dans deux centres hospitaliers, Bellepierre et Saint-Pierre) et éventuellement à l'hôpital de Saint-Paul. « Cette étude sera réalisée en double aveugle (c'est-à-dire que la moitié des sujets se verra prescrire un placebo sans qu'il le sache) sur 140 patients atteints du chikungunya depuis au moins 6 semaines avec des douleurs articulaires. Cette étude a notamment pour objectif de trouver un palliatif à la thérapie par corticoïdes, médicaments qui présentent des effets secondaires, surtout utilisés sur une longue période »¹². Pour finir ce rapide tour d'horizon des programmes de recherche signalons « Rhumatochik » qui est « une étude menée par les médecins libéraux de la Société Réunionnaise de rhumatologie. Il s'agit ici de réaliser une analyse auprès des patients atteints de formes chroniques (douleur supérieure à 6 semaines) liées au

¹² Source : *Le journal de l'île*, édition du 07/04/2006

chikungunya. L'objectif est de mieux définir cette population en déterminant par exemple le type d'atteinte (articulaire, tendineuse...) »¹³.

La mise en œuvre de ces deux derniers programmes, « Arthrochik » et « Rhumatochik » n'a finalement pas pu avoir lieu car, comme pour le programme « Nivachik », l'absence de reprise de l'épidémie et le relativement peu de patients qui souffre encore de douleurs rhumatismales a compromis leur déroulement. Une bonne nouvelle cependant, sur le front des douleurs de type arthrite inflammatoire causée par les maladies virales, comme le chikungunya, transmises par les moustiques, provient de l'université de Canberra (Australie) où des chercheurs affirment avoir identifié les cellules et protéines responsables de ces arthrites. Ils proposent une thérapie basée sur un anti-inflammatoire déjà commercialisé depuis plusieurs années.

Cette épidémie de chikungunya aura permis de rappeler qu'en dépit de son haut niveau de développement humain, La Réunion est et reste dans une zone à risque sanitaire élevé. Pour y remédier, le ministre de la santé est venu signer le 30 octobre 2006 à La Réunion la convention de création d'un groupement d'intérêt public (Gip). Ce Gip a pour vocation la mise en place d'un service de prophylaxie renforcée avec l'embauche de 220 adjoints et techniciens sanitaires. La création d'un Groupe d'intérêt scientifique (GIS) a permis de finaliser la création du Centre de recherche et de veille sur les maladies émergentes dans l'océan Indien (CRVOI) qui est basée à Saint-Denis. Ce centre a pour mission de coordonner des actions de recherche et de veille scientifique à l'échelle régionale, celle de la Commission de l'océan Indien¹⁴ (Coi) et au delà. Depuis l'été austral 2007, le gouvernement a intensifié sa campagne de

communication avec notamment la mise en service d'un nouveau site¹⁵.

Il convient d'ajouter à ce rapide bilan plus de 898 cas (sans doute plus car ce chiffre restera un compte provisoire dans la mesure où il est difficile de recenser les cas) importés de chikungunya en métropole sur la période 1^{er} avril 2005/31 janvier 2007¹⁶. La répartition du nombre de ces cas dans le temps se superpose à celle de l'épidémie à La Réunion avec un pic en février/mars 2006 (respectivement 151 cas et 176 cas). Souvenirs de vacances pour les uns, ceux qui reviennent de La Réunion, et souvenirs du pays pour les autres, migrants qui rentrent de l'Union des Comores. Ces porteurs du virus qui voyagent vers la France continentale et d'outre-mers soulèvent le délicat problème de la possible transmission de l'épidémie dans ces régions. La Martinique en février 2006 et la Guyane mi-mars 2006 en ont fait l'expérience avec respectivement trois et deux cas avérés dans chaque territoire. Il s'agissait de touristes en provenance de La Réunion ou de Madagascar. Plus récemment, ce sont deux cas de chikungunya, le premier le 20 septembre et le second 05 octobre 2006, « en provenance d'Inde, qui ont été confirmés sur l'île de Saint-Martin et dans la commune de Saint-Claude en Guadeloupe »¹⁷. Au total dans les départements français d'Amérique ce sont 9 cas importés qui ont été rapportés (3 cas par départements) depuis le début de l'épidémie¹⁸.

Aedes albopictus est, en effet, un moustique conquérant endémique à l'Asie où on le surnomme le « tigre asiatique ». Il voyage grâce au transport de pneus usagés et on le trouve aujourd'hui aux quatre coins du

¹⁵ <http://chikungunya.gouv.fr>

¹⁶ Source : Institut de veille sanitaire, point au 22 mars 2007

http://www.invs.sante.fr/presse/2007/le_point_sur/chikungunya_cas_importes_230307/chikungunya_cas_importes_230307.pdf

¹⁷ Source : Institut de veille sanitaire, point au 20 octobre 2006.

¹⁸ Source : Institut de veille sanitaire, point au 06 décembre 2006.

¹³ *Idem*

¹⁴ La Coi, dont le siège est à Maurice, est une organisation régionale de coopération qui a pour champs géographique La Réunion, Madagascar Maurice, Seychelles et l'Union des Comores.

monde¹⁹ de l'Afrique à l'Amérique latine et les Caraïbes en passant par l'Amérique du Nord, l'Océanie insulaire, l'océan Indien, l'Australie et l'Europe. Sa présence sur le pourtour méditerranéen, de l'Espagne à l'Italie fait donc craindre une possible apparition de la maladie en France pendant l'été si un touriste rentre malade de La Réunion, de l'Union des Comores, de Mayotte, de Maurice, des Seychelles ou encore des autres pays, de plus en plus nombreux, frappés par la maladie. En dépit de la confirmation de la présence de *Aedes albopictus* dans les Alpes-Maritimes, en Haute-Corse et dans le Var, il semble qu'aucun cas vérifié n'ait été déclaré dans ces deux départements (un cas importé à néanmoins été constaté en Haute-Corse). Ce risque était pourtant réel puisqu'à ce jour, la majorité des 898 cas importés se localise en Île-de-France qui la région la plus peuplée de France et dans les Bouches-du-Rhône proche des Alpes-Maritimes. Pour les Bouches-du-Rhône, le constat d'une sur-représentation des cas s'explique par la diaspora comorienne qui réside à Marseille. En revanche, la transmission autochtone de 160 cas confirmés de chikungunya dans le nord-est de l'Italie, en Emilie-Romagne, au mois d'août 2007 est la preuve que cette maladie peut s'installer hors de la zone intertropicale. Il semble que la maladie se soit propagée à partir d'un un voyageur de retour d'Inde et atteint du virus du chikungunya. En juillet 2008, un cas suspect de chikungunya autochtone en île de France s'est finalement avéré être une fausse sérologie positive. Cela à néanmoins mis en émoi la presse et l'opinion public ce qui confirme la charge émotionnelle qu'induit cette maladie. En revanche, deux cas de chikungunya autochtones dans le var à la fin de l'été 2010 ont bien été confirmés.

D'une façon générale, le risque de mondialisation de la maladie est d'autant plus présent que certaines destinations

¹⁹ Fontenille, D. ; Schaffner, F., 2006. « Le tour du monde d'un moustique ». *Sciences au sud, le journal de l'IRD*, n°34, mars-avril, p.3

touristiques « traditionnelles » des Français et des Européens sont aujourd'hui touchées par le chikungunya. Pour **La Réunion**, c'est 85 % des 430 000 touristes qui proviennent d'Europe avec une part écrasante de Français métropolitains. Les choses sont comparables pour la République de **Maurice** qui enregistre plus de 10 000 cas de chikungunya début avril 2006. Les chiffres ne sont pas actualisés depuis et sont sujet à polémique²⁰ et on a pu évoquer un taux de séroprévalence comparable à celui de La Réunion soit plus de 35 % de la population totale. Cette polémique a pris une autre tournure avec la publication en février 2008 d'une étude intitulée « *Chikungunya Fever, Mauritius, 2006* »²¹. Cette étude internationale, qui associe des chercheurs américains et mauriciens, fait ressortir une surmortalité de plus de 700 personnes directement imputable à l'épidémie de chikungunya. Ce chiffre semble donc, toute proportion gardée, supérieur à la surmortalité enregistrée à La Réunion, l'île voisine. La polémique sur les chiffres est notamment liée à Maurice aux enjeux économiques que représente le tourisme. Maurice est en effet visitée par plus de 900 000 touristes en 2009 dont environ un tiers de Français métropolitains et deux tiers d'Européens. L'activité touristique pèse environ 30 % du PIB mauricien et une part encore plus importante de sa main-d'œuvre. Aux **Seychelles**, on identifie environ 9 000 cas de chikungunya pour une population de 80 000 personnes dans un pays qui accueille environ 160 000 touristes dont 20 % de Français métropolitains et 80 % d'Européens. Enfin, pour **Mayotte**, autre outre-mer français de la zone, on estime,

²⁰ O'Neill, J., 2006. « Chikungunya : l'opposition conteste les chiffres de la Santé ». *L'express* (Maurice), édition du 26/04/2006

http://www.lexpress.mu/display_search_result.php?news_id=63816

²¹ Beeson, S. ; Funkhouser, E. ; Kotea, N. ; Spielman, A. ; Robich, R., 2008. « Chikungunya Fever, Mauritius, 2006 ». *Emerging Infectious Diseases*, n°2, p. 337-338.

<http://www.cdc.gov/eid/content/14/2/pdfs/337.pdf>

pour l'ensemble de la période épidémique, à plus de 7 100 le nombre de personnes touchées pour une population de 180 000 individus. Ce chiffre est sans doute excessivement sous-estimé en raison du grand nombre de clandestins en provenance de l'Union des Comores ainsi que des personnes ayant recours à l'automédication et/ou à la médecine traditionnelle. Néanmoins, « la maladie du chikungunya à Mayotte ne devrait pas prendre la même ampleur qu'à La Réunion, une grande partie de la population mahoraise bénéficiant d'une immunité naturelle après avoir été confrontée au virus en raison notamment de la proximité des Comores et de l'Afrique » (AFP, 09/03/2006). C'est du moins ce que l'on pouvait lire à cette époque. Depuis, une étude de séroprévalence²² menée conjointement par la Dass et le centre hospitalier de Mayotte, sous la direction du Dr. Daouda Sissoko, montre que c'est environ 37 %, conforme aux taux de La Réunion et de Maurice, de la population qui est touché par le chikungunya depuis le début de l'épidémie, soit environ 45 000 personnes et non pas les 7 148 cas officiellement déclarés ; la fumée est décidément épaisse autour de cette maladie ... Depuis le mois de juillet 2006, l'épidémie s'est peu à peu éteinte et aujourd'hui aucun cas n'est déclaré.

Pour **Madagascar** les données restent trop partielles et incertaines pour en tirer des enseignements. Néanmoins la grande île continue de connaître des cas de chikungunya sur le mode sporadique. Le dernier épisode en cours, janvier/février 2010, est celui identifié à Mananjary avec plus de mille cas suspects. Dans **l'Union des Comores**, on évalue à Grande Comore la prévalence du chikungunya à environ 60 %. Le chikungunya est par ailleurs endémique en Afrique de l'Est, en Asie du

Sud-est et dans le sous-continent indien. Il sévit en ce moment de manière épidémique en **Inde** qui enregistre plus de 1 million de cas suspects depuis décembre 2005 (États de Andhra Pradesh, Madhya Pradesh, Bihar, Tamil Nadu, Maharashtra, Gujarat, Kerala, Territoire de Delhint, Rajasthan, Karnataka, Union des territoires de Pondichéry, îles Andaman et Nicobar), en Malaisie (État du Pérag principalement) et plus marginalement en Indonésie (Province de Jambi sur l'île de Sumatra), au Sri Lanka et aux Maldives. Enfin, 7 cas de chikungunya chez des français métropolitains ayant voyagé au **Sénégal** entre août et novembre 2006 ont été rapportés²³. En avril 2007, on a observé une courte reprise de l'épidémie aux Seychelles et surtout une flambée épidémique au **Gabon** qui dure depuis janvier 2007 qui s'étend à l'ensemble du pays. Enfin ces dernières années entre 2006 et 2011, plusieurs milliers de cas sont établis en Asie du sud-est²⁴ et notamment à **Singapour, en Indonésie, en Malaisie et au Sri Lanka**. L'Invs rappelle qu'après des dizaines d'années d'absence de circulation du virus dans l'océan Indien, celui est bien de retour et que la menace est aujourd'hui permanente. Les premiers cas autochtones détectés depuis février 2011 à Nouméa en **Nouvelle-Calédonie** confirment que l'épidémie se mondialise et qu'elle passe les océans et les mers.

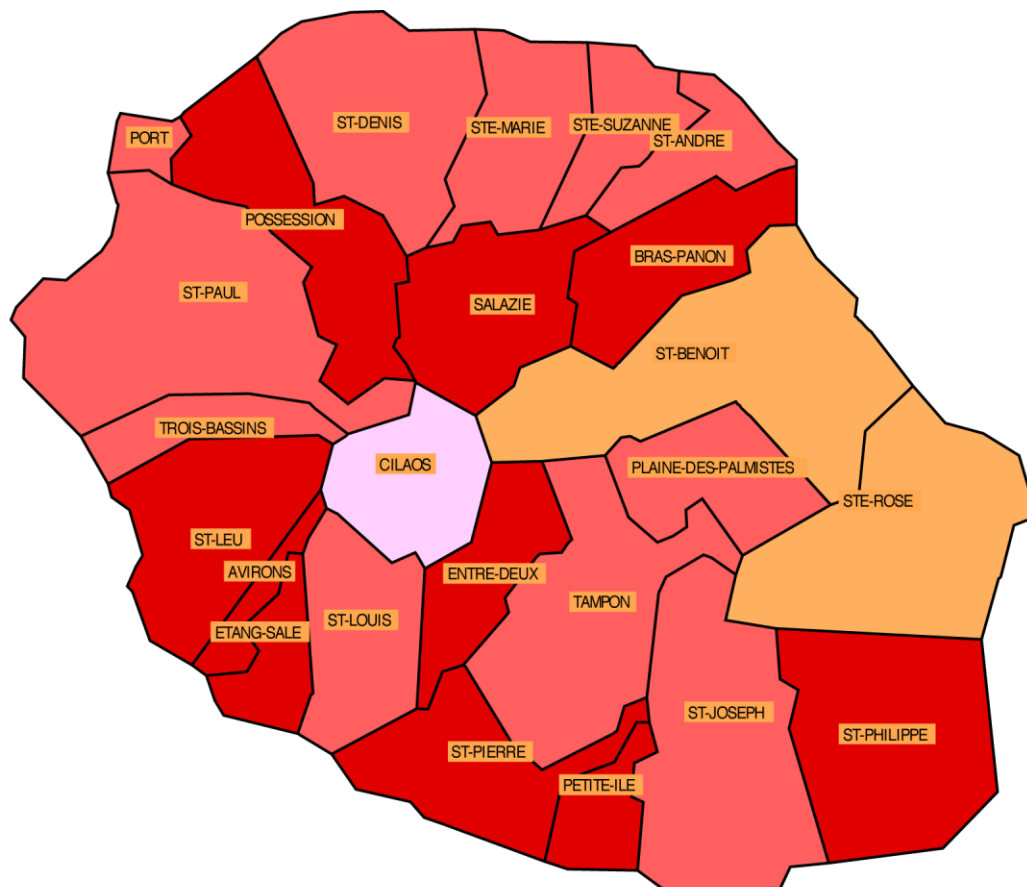
En ce qui concerne la répartition géographique des malades sur le territoire réunionnais (carte 1), il semble que sans être complètement homogène, elle a eu tendance à s'uniformiser au fur et à mesure de l'avancée de l'épidémie. Seul le cirque de Cilaos a été relativement épargné (environ 700 cas) car les moustiques n'y sont pas ou peu présents en raison des conditions climatiques peu propices. Comme le rappelle l'Institut de veille

²² Sissoko, D., et alii 2007. "Epidémie massive de fièvre chikungunya à Mayotte, France en 2005-2006 : description à partir des résultats de deux enquêtes épidémiologiques". Invs, Saint-Maurice, *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* n°48-49, p. p. 405-407

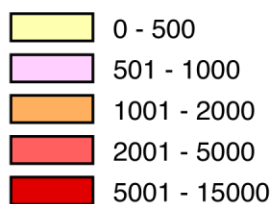
²³ Source : cf. note 20

²⁴ Source : Institut de veille sanitaire, point épidémiologique n°105, 19 février 2010

Taux d'attaque* par commune, à partir des signalements par les médecins et des notifications par le réseau sentinelle



Nombre de cas par commune pour 100 000 habitants



Ile de la Réunion

Source des données : ORS, DRASS, CIRE

* Les taux d'attaques correspondent au nombre de signalements effectués par l'ensemble des médecins, dont ceux du réseau sentinelle, par commune, depuis la fin décembre 2005. Ils sont exprimés en nombre de cas pour 100 000 habitants.

Carte 1. Répartition des cas de chikungunya signalés de mi-décembre 2005 au 14 mai 2006.

Source : Extrait de l'Institut de veille sanitaire. *L'épidémie de chikungunya à La Réunion.*

Point de situation au 19 mai 2006. p. 6

sanitaire, « ces données sont à interpréter avec précaution car elles dépendent du niveau de participation des médecins au système de surveillance, variable selon les communes ». Néanmoins, elles donnent une assez bonne approche de l'étendue de la maladie qui ne semble pas connaître de frontières nettes.

Depuis mi-mai 2006, cette carte n'est plus actualisée car les données ne sont plus assez significatives. Néanmoins, elle reste pertinente dans la mesure où à cette date l'épidémie avait déjà largement atteint son paroxysme. La forme ensuite retenue par l'Institut de veille sanitaire était de produire une carte qui cumule les mois les plus récents. La dernière de ces cartes, pour la période du 01 juillet au 04 septembre 2006 (soit un total de 216 cas retenus) montre que les communes de St Philippe et l'Entre-Deux sont les plus touchées suivie des communes de St Louis, St Joseph, St Paul et la Possession, toutefois ces communes n'enregistrent que quelques cas hebdomadaires déclarés avec certitude et le classement peut très facilement évoluer. D'ailleurs, pour les dernières semaines de février 2007, les quelques cas déclarés se répartissaient de façon aléatoire et donc sans logique apparente. Avec l'analyse de résultats de l'enquête épidémiologique (cf. note 7) et des cas géo-référencés par la Drass et la CIRE, on a désormais une analyse socio-spatiale de la répartition des cas de chikungunya (Taglioni, Dehecq 2009a). D'ores et déjà les résultats par micro-régions sont les suivants : 48 % des habitants de l'Est, 41 % de l'Ouest, 38 % du Sud et 30 % au Nord.

L'échelle des micro-régions n'est pas néanmoins suffisamment fine pour établir des analyses pertinentes et une étude en cours à l'échelle des îlots Insée croisés avec les données géoréférencées des premiers milliers de malades du chikungunya en 2005 ainsi que des données socio-économiques a permis de produire des résultats plus fins (Taglioni, Dehecq 2009a).

Jusqu'au mois d'avril 2006, les données climatiques de l'été austral ont continué

d'être optimales pour la reproduction d'*Aedes albopictus* puisque forte humidité et une chaleur élevée constituaient les conditions idéales à sa reproduction. Les deux tempêtes (photos 1 & 2), en février et mars 2006, en sont l'illustration.

Diwa, tempête tropicale qui a sévi sur La Réunion du 05 au 07 mars 2006, a été remarquable pour l'intensité des pluies. Météo France, dans son bilan²⁵ sur Diwa, précise que les valeurs maximales de pluviométrie se rapprochent de celles du record mondial de précipitations en 3 jours établi en janvier 1980 à Grand-Ilet, île de



Photo 2. La tempête tropicale Diwa le 05 mars 2006, vue sur Boucan Canot



Photo 3. Exemple des dégâts occasionnés à La Réunion (Grand Fond) lors de la tempête tropicale précédente du 18 au 23 février 2006

Clichés de F. Taglioni, mars 2006

La Réunion, lors du passage du cyclone tropical Hyacinthe. Il était tombé à l'époque 3 240 mm d'eau à Grand-Ilet contre 2 606 mm cette fois. Dans un

²⁵ Communiqué de presse du 07 mars 2006, http://www.meteo.fr/temps/domtom/La_Reunion/Evenement_du_mois/AccueilEvenement.html

premier temps, pluie et vent déciment les colonies de moustiques, mais ensuite les survivants redoublent d'activité pour assurer leur descendance et ils sont particulièrement agressifs. Les femelles trouvent en outre multitude de petites flaques d'eau pour pondre les larves dans la moiteur d'après tempête.

Durant l'hiver austral 2006, les conditions ont été bien moins favorables à la reproduction d'*Aedes albopictus*. C'est ce qui a expliqué la baisse du nombre de cas entre avril/mai 2006 et décembre 2006.

L'arrivée de l'été austral en décembre 2006 n'a finalement pas relancé l'épidémie et le cyclone Gamède de fin février 2007, qui a causé des dégâts matériels importants, n'a pas eu un impact sur la population d'*Aedes albopictus*, pas plus que sur le nombre de nouveau cas de chikungunya. L'été austral 2007-2008 s'est terminé et aucun cas n'a été déclaré. La Réunion entrera bientôt dans son hiver austral 2011 et dans son bilan d'une année de surveillance épidémiologique du chikungunya entre avril 2007 et avril 2008, la Cire de La Réunion/Mayotte affirme qu'en fonction de ses enquêtes les éléments "ne sont pas en faveur de la poursuite d'une circulation du virus chikungunya sur l'île de la Réunion sans, cependant, que l'on puisse aujourd'hui écarter une transmission sporadique à faible niveau"²⁶. De fait, nous l'avons dit, trois cas autochtones ont été signalés dans la ville de Saint-Gilles-les-Bains en août 2009 et durant les mois de mars et novembre 2010, ce sont environ 160 cas de chikungunya autochtones qui ont été confirmés et d'autres cas sont suspectés²⁷. Le pic de cette mini épidémie s'est produit entre fin mars et début juin 2010. Ils se localisent principalement dans l'ouest de La Réunion (Plateau Caillou et Saint-Gilles-les-Bains). Cette localisation

²⁶ Cire Réunion Mayotte, 2008. "Epidémiologie du chikungunya à La Réunion. Bilan d'une année de surveillance : 19 avril 2007 – 18 avril 2008". *Bulletin épidémiologique de La Réunion et Mayotte*, Epirem n°4, décembre, p. 3-7

²⁷ Source : Chikungunya à La Réunion. *Point épidémiologique* n°76 du 9 novembre 2010. ARS/INVS, 2 p.

s'inscrit bien dans les quartiers à risques mis en évidence par une étude de 2009 sur la répartition socio-spatiale des cas de chikungunya de 2005 (Taglioni, Dehecq, 2009a).

Au-delà des aspects épidémiologiques et de santé publique, se pose la question des répercussions économiques et sociales de cette épidémie en cours. Un des grands arguments des politiques de promotion touristique que ce soit aux Seychelles, à Maurice/Rodrigues ou encore à La Réunion/Mayotte est la sécurité sanitaire de ces îles tropicales qui ne connaissent aucune des maladies traditionnelles dans ces zones comme le paludisme, la fièvre jaune, l'infection à virus *West Nile*, l'infection à virus Wesselsbron, et autre encéphalite japonaise. Dès lors que cet aspect positif est remis en question, les touristes Européens se détournent de la zone car il n'est pas envisageable pour eux de prendre le moindre risque. D'autant, qu'il semble difficile de se protéger de façon certaine contre les moustiques et leurs piqûres car les répulsifs ont une activité réduite dans le temps, trois ou quatre heures, en milieu chaud et humide et surtout qu'ils sont légions et relativement discrets car ils volent au niveau du sol. Quand on connaît l'importance de l'activité touristique pour La Réunion et les autres îles du sud-ouest de l'océan Indien, l'équation devient simple : c'est tout un pan économique de première importance qui est touchée de plein fouet. On en mesure les effets à la réduction du trafic aérien de 20 % et à la diminution des vols hebdomadaires France métropolitaine/La Réunion²⁸, à la baisse des activités induites

²⁸ Air France, Air Austral et Corsair sont les trois compagnies qui assurent cette liaison. Elles ont été contraintes de diminuer la fréquence de leur rotation ou de leurs escales jusqu'à une embellie. En mai 2007, Air France, Air Austral et Corsair étaient toujours en deçà des réservations de l'année 2005 avec néanmoins une réelle embellie depuis avril 2007 et un retour à la normale depuis septembre 2007. Cependant, l'industrie du tourisme est vraiment très sensible aux événements naturels et à leur traitement médiatique. A ce titre, les dommages du cyclone Gamède de fin février 2007 et ses répercussions médiatiques en France métropolitaine n'ont pas été de nature à relancer pleinement le

comme la restauration, les locations de voiture, les loisirs, à la fermeture d'hôtels, de maisons d'hôtes...etc. Au plan local, la baisse de l'activité commerciale est imputable à la morosité des ménages et au fait que les consommateurs soient restés chez eux pendant de longs mois pour éviter de se faire piquer. Les arrêts de travail maladie ont atteint un pic fin février 2006 mais ils ont diminué ensuite, en dépit d'une légère augmentation au début du mois d'avril 2006, et n'ont plus constitué dès lors une menace pour les plus petites entreprises, celles qui forment la majorité du tissu des entreprises à La Réunion. Le secteur du bâtiment et des travaux publics, autre pilier de l'économie réunionnaise, ne semble pas avoir subi de conséquences marquées. Pour La Réunion et Mayotte, des transferts de fonds en provenance de la métropole ont été débloqués dès début 2006. Pour La Réunion 60 millions ont été affectés au soutien des entreprises et du tourisme ; 9 millions ont été dévolus à la recherche, 7 millions pour les traitements sanitaires et la prévention. A la fin du mois de novembre 2006 seuls 10 millions d'euros avaient été utilisés ce qui n'avait pas manqué de faire grincer quelques dents chez les élus et les professionnels du tourisme. Il en va tout autrement pour la République de Maurice ou les Seychelles, États indépendants qui ne peuvent compter sur une métropole même lointaine. D'ailleurs, on l'a déjà évoqué, l'état mauricien a tendance à minimiser au maximum l'impact du chikungunya pour préserver son tourisme.

Les répercussions négatives pour l'économie de La Réunion, dont on vient de faire état, s'inscrivent dans un contexte déjà marqué par la fragilité et la vulnérabilité économiques de ce département. Un seul chiffre : celui du chômage qui avoisine les 35 % de la population active. Il est à comparer à ceux de la France

tourisme et le transport de passagers. De la même façon, la houle exceptionnelle, avec des vagues de plus 10 mètres, qui a très fortement endommagé les littoraux ouest et sud de l'île en mai 2007 a laissé les principales zones touristiques balnéaires en état de choc.

métropolitaine (10 %) et à ceux des trois autres DOM (en moyenne environ 25 %). Il nous rappelle que le rattrapage économique que l'on évoque souvent, quand on compare les départements d'outre-mer à ceux de la métropole, est une nécessité et une priorité. Par analogie, l'ancien ministre de l'outre-mer français, François Baroin avait exprimé son souhait « que l'on parle aussi de rattrapage sanitaire en Outre-mer ». En fait, tout cela est lié car les difficultés économiques s'incarnent dans les situations sanitaires et sociales parfois difficiles que l'on rencontre dans l'ensemble des outre-mers français. Il y a donc de légitimes inquiétudes à avoir quant aux conséquences sociales et politiques du chikungunya.

D'autant, que l'opinion publique réunionnaise reproche au gouvernement et aux services de l'État d'avoir eu un temps de réaction trop long face à l'urgence de la situation sanitaire. En fait, il est établi que personne, à quelque niveau que se soit, n'a pris la mesure de ce qui est devenu une catastrophe sanitaire. L'épidémie plonge sans doute ses racines dans plus de 20 ans de laisser-aller où depuis l'éradication du paludisme à la fin des années 1980, les services chargés de lutter contre les moustiques ont vu leurs effectifs se réduire, comme une peau de chagrin, au fur et à mesure du départ en retraite de leurs agents. La vigilance a petit à petit laissé place à des certitudes, celles que les fléaux sanitaires ne pouvaient plus concerner une île dont les normes de santé sont proches, très proches, d'une métropole industrialisée, la France. Il était devenu impensable que des maladies que l'on rencontre traditionnellement en Afrique de l'Est ou à Madagascar puissent émerger ou re-émerger dans une région de l'Union européenne, fusse t-elle lointaine. Si carence donc de l'État il y a, elle ne date pas du deuxième semestre 2005. On pourrait du reste presque s'étonner que le paludisme n'ait pas fait sa réapparition à La Réunion. De la même manière, des maladies comme la dengue ou encore la leptospirose²⁹ sont à surveiller de façon

²⁹ La leptospirose est une maladie infectieuse qui est provoquée par une bactérie, un spirochète, du genre

permanente et vigilante. La question posée est donc celle de l'efficacité du système de veille sanitaire³⁰ mis en place aux lendemains du scandale du sang contaminé du début des années 1980. « Tout en étant d'une nature radicalement différente, l'affaire n'est pas sans rappeler celle de la canicule. Dans les deux cas, on observe une absence de mobilisation de l'institution centrale de veille sanitaire, puis un rapide débordement des pouvoirs publics. Pour la canicule comme pour le chikungunya, l'absence d'un savoir médical et scientifique a été invoquée pour justifier l'inaction puis il a été découvert qu'une bibliographie spécialisée existait. Chaque fois, une organisation de surveillance que l'on tenait la veille pour exemplaire a soudainement exposé des failles grandes et insoupçonnées »³¹. Les limites de la prévention ainsi qu'une crise de communication³² ont généré un courant de grande ampleur de rumeurs³³ qui ne rendent plus crédible les messages de la Drass qui appelle à se protéger des piqûres de moustique.

La réaction tardive mais massive du gouvernement semble par ailleurs indiquer que la lutte anti-vectorielle, c'est-à-dire l'utilisation de pesticides pour détruire les moustiques et les larves, ait aussi ses inévitables limites quand elle s'effectue dans l'urgence. Car c'est bien comme cela que se sont passées les campagnes de démoustication qui ont débuté en novembre 2005 et qui se sont intensifiées depuis février 2006 avec l'arrivée de renfort en

Leptospira qui vit essentiellement parmi les rongeurs (notamment les rats) mais aussi dans les zones où il y a de l'humidité et de l'eau. Elle est potentiellement mortelle et provoque plusieurs décès chaque année à La Réunion.

³⁰ Voir sur ce sujet : Prieur, C., 2006. « A quoi sert la veille sanitaire ? » *Le Monde*, édition du 07/04/2006

³¹ Nau, J-Y., 2006. « Le chikungunya après la canicule ». *Le Monde*, édition du 22/03/2006

³² Voir sur ce sujet : Pérony-Charton, M-L., 2006. « Chikungunya, « l'homme qui marchait courbé ». *Magazine de la communication de crise & sensible*, vol. 11

www.communication-sensible.com

³³ Cabut, S., 2006. « L'île aux rumeurs ». *Libération*, Grand angle, édition du 19/04/2006

hommes et en matériels de la métropole. La principale critique s'articule autour, d'une part, de l'efficacité des produits employés (le téméphos qui est un larvicide - très controversé et interdit à la vente dans l'Union européenne à partir de septembre 2006 - et le fénitrothion qui tue les insectes adultes) et, d'autre part, des effets secondaires de ces produits sur la faune et la flore aux doses élevées dispersées dans la nature. D'autant que ces insecticides finissent leurs œuvres dans la mer avec des risques, non prouvés cependant, sur l'écosystème marin. Enfin, dans son rapport de mission sur l'épidémie de chikungunya envoyée dans l'océan Indien, à la mi-février 2006, par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), à la demande du ministre français de la santé Xavier Bertrand, il est dit notamment que « les produits destinés à tuer les moustiques adultes sont épanchés "entre 1 heure et 4 heures du matin alors même que le principal vecteur du chikungunya (*Aedes albopictus*) est un moustique à activité essentiellement diurne." De "nombreux critères d'exclusion ont aussi limité l'étendue géographique des pulvérisations" »³⁴. Face à ces limites et incertitudes, certains élus, pour protéger l'environnement et les populations, ont refusé leur emploi systématique. Cette polémique a pris fin avec l'emploi de nouveaux produits depuis mi-février 2006 (le *Bacillus thuringiensis israelensis* a remplacé le téméphos et la deltaméthrine a remplacé le fénitrothion). Un fait demeure, la lutte anti-vectorielle est très difficile à mettre en œuvre et les résultats sont pour l'instant incertains et sujet à polémique.

Un plan global de lutte contre le chikungunya à l'échelle de La Réunion et la région sud-ouest de l'océan Indien est maintenant en place avec un volet préventif et un volet thérapeutique.

L'envoi de renforts en personnel médical, militaire et logistique ainsi que les passages fin février 2006 et mi-mai 2006 du Premier ministre et des ministres concernés, outre-mer et santé ainsi que l'annonce de

³⁴ Cité par Benkimoun, P., 2006. « L'OMS pointe des insuffisances dans la gestion de la crise du chikungunya ». *Le Monde*, édition du 08/04/2006

déblocage de fonds d'aide³⁵, sont l'expression de la solidarité et de l'unité de la République. Néanmoins, ces efforts tardifs n'ont pas été suffisants pour apaiser l'opinion publique et surtout pour enrayer de façon certaine l'épidémie et son impact très négatif pour la société et l'économie réunionnaise.

Si l'on ajoute à cela un zeste d'insularisme, qui est la propension des insulaires à faire de l'insularité un cheval de bataille pour voir aboutir leurs revendications auprès des instances nationales et internationales, on a eu tous les ingrédients d'une profonde crise sanitaire, économique et sociale

Il faudra donc s'interroger sur la vulnérabilité de La Réunion qui en dépit de son statut de région européenne et française reste au cœur d'une zone géographique économiquement et sanitaire sensible. L'enjeu de cette réflexion sur la vulnérabilité et les carences de l'Etat, qu'il conviendra d'analyser, est de taille : éviter qu'une nouvelle crise sanitaire (paludisme, dengue, leptospirose) ne survienne dans les années à venir.

Bibliographie

Assemblée nationale, 2006. *Rapport d'information sur l'épidémie à virus chikungunya à La Réunion et à Mayotte*. Paris, enregistré à la présidence de l'Assemblée nationale le 4 juillet 2006, n° 3242, 328 p. <http://www.assemblee-nationale.fr/12/pdf/rap-info/i3242.pdf>

Aubry, P. ; Gaüzère, B-A., 2006. *Le chik, le choc, le chèque*. Saint-Denis, Éditions Azalées, 103 p.

Agence de santé publique du Canada. *Fiche chikungunya*. <http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/msds172f.html>

Beesoon, S. ; Funkhouser, E. ; Kotea, N. ; Spielman, A. ; Robich, R., 2008.

³⁵ En février 2006 l'État s'est engagé sur 60 millions d'euros pour venir en aide aux entreprises mises en difficulté par les effets du Chikungunya. Un plan de relance du tourisme doté de 4 millions d'euros a été annoncé par le Premier ministre le 19 mai 2006. La veille, c'est la somme de 60 millions d'euros pour « développer la capacité sanitaire de l'île » que le Premier ministre De Villepin a promis pour 2006-2008.

« Chikungunya Fever, Mauritius, 2006 ». *Emerging Infectious Diseases*, n°2, p. 337-338. <http://www.cdc.gov/eid/content/14/2/pdfs/337.pdf>

Benkimoun, P., 2006. « L'OMS pointe des insuffisances dans la gestion de la crise du chikungunya ». *Le Monde*, édition du 08/04/2006

Cabut, S., 2006. « L'île aux rumeurs ». *Libération*, Grand angle, édition du 19/04/2006, p. 34-35 <http://liberation.com/page.php?Article=375774>

Cire Réunion Mayotte, 2010. "Chikungunya et dengue dans l'océan Indien et en Asie du Sud-Est". *Le point épidémiologique*, n°105, 19 février, 3 p.

Cire Réunion Mayotte, 2008. "Epidémiologie du chikungunya à La Réunion. Bilan d'une année de surveillance : 19 avril 2007 – 18 avril 2008". *Bulletin épidémiologique de La Réunion et Mayotte*, Epirem n°4, décembre, p. 3-7

Collectif, 2008. « Qu'avons-nous appris de l'épidémie de chikungunya dans l'Océan Indien en 2005-2006 ? ». *Bulletin épidémiologique hebdomadaire (BEH)*, n° 38-39-40, 21 octobre 2008, 44 p.

Dépouillement des numéros de mars 2005 à avril 2011 des trois journaux quotidiens de l'île de La Réunion : *Le Journal de l'île de La Réunion* ; *Le Quotidien* ; *Témoignages* ainsi qu'un quotidien de Maurice : *L'express*

Perrau, J., et alii, 2007. « Fin 2006, 300 000 personnes avaient été atteintes par le chikungunya ». *Economie de La Réunion*, n° 129, p. 16-17

Institut de veille sanitaire ; Inserm, 2006. *Analyse des causes de décès à la Réunion au cours des mois de décembre 2005, janvier 2006 et février 2006*. 12 p.

http://www.inserm.fr/questionsdesante/rapports/att00003484/rapport_chikungunya.pdf

Institut de veille sanitaire., 2010. *Chikungunya à La Réunion*. Point épidémiologique n°76 au 9 novembre 2010, 2 p.

http://www.invs.sante.fr/regions/reunion_mayotte/pe_rm_chik_76_091110.pdf

Institut de veille sanitaire. *Points épidémiologiques hebdomadaires sur l'épidémie de chikungunya à la Réunion*. <http://www.invs.sante.fr/surveillance/chikungunya/default.htm>

Institut de veille sanitaire. *Cas de Chikungunya importés en Métropole. 1^{er} avril 2005 – 31 janvier 2007*. Point au 22 mars 2007

http://www.invs.sante.fr/presse/2007/le_point_sur/chikungunya_cas_importes_240107/chikungunya_cas_importes_230307.pdf

Lombard, J., 2006. *L'épidémie moderne et la culture du malheur. Petit traité du chikungunya*. Paris, L'Harmattan, 119 p.

Magnan, A., 2006. « L'épidémie de Chikungunya à la Réunion : une occasion de réfléchir au(x) paradoxe(s) insulaire(s) ». *Les cahiers d'outre-mer*, 2006, n° 234, p. 151-160

Météo France. *Atlas climatique de la Réunion*. http://www.meteo.fr/temps/domtom/La_Reunion/atlas_clim/essai2.htm

Météo France. *Bilan du passage de la tempête tropicale modérée Diwa à proximité de La Réunion. Communiqué de presse du 07 mars 2006*.

http://www.meteo.fr/temps/domtom/La_Reunion/Evenement_du_mois/AccueilEvenement.html

Nau, J-Y., 2006. « Le chikungunya après la canicule ». *Le Monde*, édition du 22/03/2006

Observatoire régional de la santé à La Réunion. *La dengue à La Réunion*.

<http://www.orsrun.net/dengue.html#d>

O'Neill, J., 2006. « Chikungunya : l'opposition conteste les chiffres de la Santé ». *L'express* (Maurice), édition du 26/04/2006

http://www.lexpress.mu/display_search_result.php?news_id=63816

Pérony-Charton, M-L., 2006. « Chikungunya, « l'homme qui marchait courbé ». *Magazine de la communication de crise & sensible*, vol. 11, avril, p. 37-43

www.communication-sensible.com

Prieur, C., 2006. « A quoi sert la veille sanitaire ? » *Le Monde*, édition du 07/04/2006

Renault, P. *et alii*, 2007. *Surveillance épidémiologique du chikungunya à La Réunion, 2005-2006*. Congrès francophone d'épidémiologie en milieu tropical. 23 - 25 janvier 2007, IRSP-OUIDAH-Benin

http://www.invs.sante.fr/surveillance/chikungunya/publication_ouidah.pdf

Sissoko, D., *et alii* 2007. "Epidémie massive de fièvre chikungunya à Mayotte, France en 2005-2006 : description à partir des résultats de deux enquêtes épidémiologiques". *Invs, Saint-Maurice, Bulletin épidémiologique hebdomadaire* n°48-49, p. 405-407

Taglioni, F., 2010. "Virus-sans-frontières : le chikungunya dans le sud-ouest de l'océan Indien et au-delà". *in* Duhamel, S. ; Moullé, F. (dir.), *Frontières et santé. Genèses et maillages des réseaux transfrontaliers*. Paris, L'Harmattan, p. 249-266

<http://www.taglioni.net/Recherche/Sante.pdf>

Taglioni, F., Dehecq, J-S., 2009a. "L'environnement socio-spatial comme facteurs d'émergence des maladies infectieuses. Le chikungunya dans l'océan Indien". *EchoGéo*, CNRS, n°9, juin

<http://echogeo.revues.org/index11168.html>

Taglioni, F., 2009b. "Le tourisme dans le sud-ouest de l'océan Indien : une durabilité à géométrie variable" *in* Vo Sang, XL (dir.) : *Le tourisme durable, un instrument d'aide à la lutte contre la pauvreté ?* Hanoi, Agence universitaire francophone (AUF)/Université Van Lang, p. 154-169

<http://www.taglioni.net/Recherche/Vietnam.pdf>

Taglioni, F., 2003. *Recherches sur les petits espaces insulaires et sur leurs organisations régionales*. Paris, Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. Université Paris-IV, volume II, 218 p.

<http://www.taglioni.net/hdr.htm>