

## Importance en Santé Publique

Le chikungunya est une maladie virale propagée par des moustiques du genre *Aedes*. Ses principaux symptômes sont la fièvre, des myalgies, des céphalées, des nausées, la fatigue et une éruption. Dans des cas plus sévères, cette maladie peut provoquer des arthralgies sévères et persistantes. Ces formes sévères touchent principalement les nouveau-nés et les adultes, en particulier ceux de plus de 65 ans. Il n'existe pas de vaccination ni de traitement contre cette maladie. La maladie est présente en Afrique, en Asie du Sud-Est et dans le sous-continent indien. Ces dernières décennies, les moustiques vecteurs du chikungunya ont atteint l'Europe et les Amériques. En 2007, la transmission de la maladie a été enregistrée pour la première fois en Europe, lors d'une flambée localisée au nord-est de l'Italie, suivie plus tard par des cas importés en France. Les mouvements de population, les échanges de marchandises et le réchauffement climatique favorisent la prolifération du vecteur. En Belgique, jusqu'à présent, aucun cas d'infection autochtone n'a été signalé, d'où l'importance de la surveillance du chikungunya et de la notification dans les 24 heures de tout cas autochtone (absence de notion de voyage) confirmé.

## Rôle du médecin traitant et/ou déclarant

### 1. Déclarer :

Tout cas confirmé de Chikungunya autochtone (absence de notion de voyage) sera déclaré à la cellule de surveillance des maladies infectieuses de l'AViQ dans les 24 heures.

Il existe actuellement trois voies de déclaration possibles :

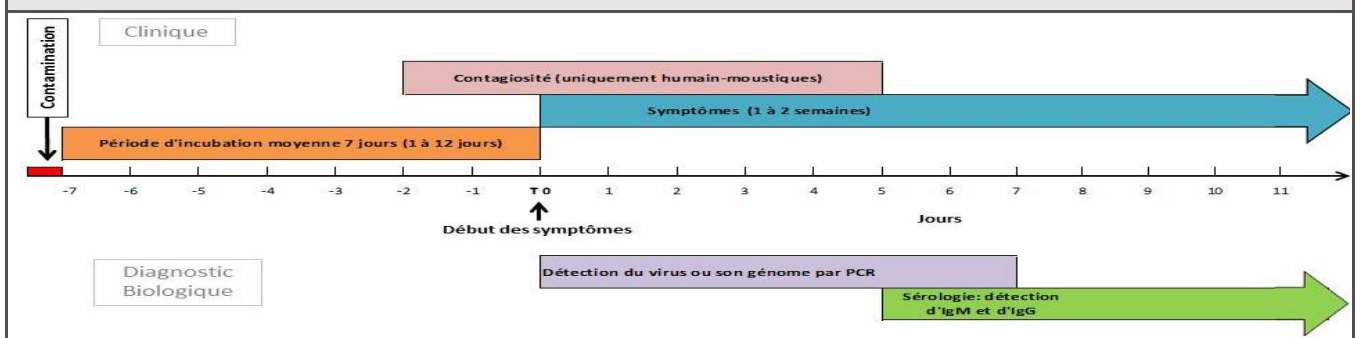
- Par téléphone : 071/33.77.77
- Par voie électronique, en cliquant directement [ici](#)
- Par email à l'adresse suivante : [surveillance.sante@aviq.be](mailto:surveillance.sante@aviq.be)

### 2. Evaluer avec l'inspecteur les mesures prises et à prendre pour le patient et son entourage

## Mesures de contrôle prises par la cellule de surveillance des maladies infectieuses

- **Réalisation d'une enquête épidémiologique :**
  - Investigation afin d'identifier le mode de contamination (ex. : Évaluation des déplacements du cas dans les 12 jours précédant les symptômes) ;
  - Recherche d'autres cas présentant la même symptomatologie dans l'entourage du patient ou dans la région ;
- **Recherche de la présence du vecteur et aide à l'élimination (en collaboration avec les autorités compétentes).**
- **Support scientifique pour les cliniciens et coordination entre les différents intervenants ;**
- **Information aux personnes exposées :**
  - Informations sur les mesures de prévention liées aux piqûres de moustique et sur les méthodes de contrôle des vecteurs.
- **Déclaration internationale**

Figure : Présentation classique de la maladie



## Agent pathogène

<b>Germe</b>	Arbovirus (virus à ARN transmis par des arthropodes hématophages) appartenant à la famille des <i>Togaviridae</i> et appartenant au genre <i>alphavirus</i> .
<b>Réservoir</b>	Moustiques, Humains et autres primates, rongeurs et oiseaux.
<b>Résistance Physico-chimique</b>	Moustiques femelles du genre <i>Aedes</i> , et en particulier l' <i>Aedes aegypti</i> et l' <i>Aedes albopictus</i> .

## Clinique

<b>Transmission</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Par piqûre de moustiques infectés (généralement, les moustiques sont actifs 2 heures après le lever du soleil et plusieurs heures avant le coucher du soleil) ;</li> <li>- Autres mais rares : materno-fœtale, transfusion sanguine, exposition accidentelle au fluide biologique d'un moustique infecté.</li> </ul>
<b>Incubation</b>	De 1 à 12 jours, mais de 4 à 7 jours en moyenne.
<b>Période de contagiosité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de transmission directe de personne à personne ;</li> <li>- Les sujets infectés peuvent transmettre le virus aux moustiques, durant 7 jours, max. 12 jours.</li> </ul>
<b>Symptômes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asymptomatique dans 5 à 25 % des cas ;</li> <li>- Forme typique : fièvre élevée qui appar�it brutalement, accompagnée d'arthralgies pouvant être intenses, touchant principalement les petites articulations des extrémités (poignets, chevilles, phalanges). �galement myalgies, céphalées, asthénie et parfois éruption cutanée. Disparition des signes cliniques en 1 à 2 semaines, à l'exception des arthralgies qui peuvent persister des mois ; L'évolution est le plus souvent favorable, sans séquelle. Cependant, la maladie peut aussi évoluer vers une phase chronique marquée par des douleurs articulaires persistantes et invalidantes.</li> </ul>
<b>Complications</b>	<p>Les complications se manifestent par les formes atypiques sévères suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formes neurologiques : encéphalites, méningo-encéphalites, syndromes de Guillain-Barré ;</li> <li>- formes cutanées sévères : �ruptions bulleuses, particulièrement chez le tout jeune enfant ;</li> <li>- formes hépatiques avec hépatite fulminante, où le rôle du virus ne semble pas univoque : rôle très probable des médicaments (paracétamol), de l'alcool (terrain éthylique) ;</li> <li>- formes cardiaques : rares myocardites ;</li> <li>- formes hémorragiques : rares.</li> </ul>

## Diagnostic

<b>Diagnostic biologique</b>	<p><b>Analyses biologiques directes :</b> le virus peut être isolé à partir du sang au cours des premiers jours de l'infection gr�ce à une amplification génique du virus par RT-PCR.</p> <p>Analyses biologiques indirectes : <b>des tests sérologiques (IFA) permettent de confirmer la présence d'anticorps anti-chikungunya IgM et IgG.</b></p>
------------------------------	---

<b>Définition de cas de l'ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) 1</b>	
<b>Critères de diagnostic</b>	<p><b>Critères de laboratoire :</b> au moins un des critères suivants en phase aiguë : isolement du virus par culture, OU détection d'ARN virale par RT-PCR, OU détection d'anticorps IgM spécifiques du virus dans un unique échantillon de sérum, OU séroconversion d'anticorps spécifiques du virus dans des échantillons prélevés à au moins une semaine d'intervalle et à maximum trois semaines d'intervalle.</p> <p><b>Critères cliniques :</b> tout sujet présentant les manifestations suivantes : apparition soudaine de fièvre (&gt; 38,5°C) ET une arthralgie sévère/invalidante n'ayant pas d'autre explication médicale.</p> <p><b>Critère épidémiologique :</b> Résider ou avoir séjourné dans des zones épidémiques où des cas ont été notifiés dans les 15 jours précédant l'apparition des symptômes.</p>
<b>Cas possible</b>	Tout sujet répondant aux critères cliniques.
<b>Cas probable</b>	Tout sujet répondant aux critères cliniques et aux critères épidémiologiques.
<b>Cas confirmé</b>	Tout sujet répondant aux critères de laboratoire indépendamment de la présence de symptômes cliniques.
<b>Epidémiologie</b>	
<b>Groupe d'âge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'incidence des cas atypiques, des cas sévères et des hospitalisations ainsi que le taux de mortalité augmentent avec l'âge, en particulier pour les personnes de plus de 65 ans.</li> <li>- Les nouveau-nés présentent également un risque plus élevé de maladie grave.</li> </ul>
<b>Incidence</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le chikungunya est présent en Afrique, en Asie et dans le sous-continent indien.</li> <li>- En 2007, la transmission a été enregistrée pour la première fois en Europe (flambée localisée dans le Nord-Est de l'Italie) et pour la première fois en Amérique en 2013</li> <li>- En Belgique, actuellement, les cas rapportés sont donc uniquement des cas importés (</li> </ul>
<b>Immunité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Immunité naturelle :</b> immunité humorale durable qui protège en principe contre une nouvelle infection.</li> <li>- <b>Immunité vaccinale :</b> Pas de vaccin disponible à ce jour.</li> </ul>
<b>Saisonnalité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminée par les caractéristiques de l'hôte, le vecteur et l'agent pathogène ;</li> <li>- Le chikungunya peut se propager durant toute la période d'activité du moustique (<i>Aedes</i>).</li> </ul>
<b>Géographie</b> <b>Sex-ratio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribution du vecteur : Ceux-ci se retrouvent dans plusieurs régions de l'Europe (c.f. figure 6) ;</li> <li>- La circulation du virus à l'échelle d'une région géographique semble plutôt liée à la circulation d'êtres humains infectés voyageant avec ou sans signes cliniques.</li> </ul>
<b>Populations à risque</b>	
<b>Groupes à risques de développer la maladie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toute personne exposée aux moustiques, dans une région où le virus est présent ;</li> <li>- Voyageurs séjournant en zone épidémique, en particulier si le voyage a lieu pendant les périodes d'activité des vecteurs.</li> </ul>
<b>Groupes à risque de développer des formes graves</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Personnes âgées, en particulier les personnes de plus de 65 ans ;</li> <li>- Nouveau-nés ;</li> <li>- Personnes présentant des maladies respiratoires sous-jacentes, de troubles cardiaques ou de l'hypertension ;</li> <li>- Personnes ayant utilisé des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) avant l'hospitalisation ;</li> <li>- Personnes présentant des problèmes d'abus d'alcool (associé à une mortalité accrue).</li> </ul>
<b>Grossesse allaitement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucun effet tératogène pendant la grossesse n'a été signalé ;</li> <li>- Transmission verticale a été observée exclusivement lors d'une infection à proximité du terme de la grossesse.</li> </ul>
<b>Prise en charge du patient</b>	
<b>Traitement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pas de substance (médicament, extrait naturel de plantes ou autre produit) pour laquelle une activité spécifique contre le virus du chikungunya ait été démontrée ;</li> <li>- Traitement essentiellement symptomatique.</li> </ul>

<sup>1</sup> European Centre for Diseases Prevention and Control:  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:159:0046:0090:FR:PDF>

<u>Mesures d'Hygiène</u>	N/A
<u>Isolement</u>	N/A
<b>Prise en charge de l'entourage du patient (post-exposition)</b>	
<u>Prophylaxie</u>	Lorsque des cas humains sont détectés, il est nécessaire de rappeler aux personnes vivant à proximité des foyers de transmission les mesures de protection visant à éviter les piqûres de moustique. (cf. prévention <a href="#">pré-exposition</a> ).
<u>Mesures d'Hygiène</u>	N/A
<u>Isolement</u>	N/A
<u>Collectivité à risque</u>	N/A
<b>Prévention pré-exposition</b>	
<u>Mesures préventives générales</u>	<p>Aucun traitement prophylactique n'est actuellement disponible sur le marché ;          La prévention dans les pays où le virus est présent s'organise autour de deux axes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Contrôle du vecteur</b> : utilisation de barrières physiques adéquates (portes et fenêtres étanches, climatiseurs, utilisation de moustiquaires), utilisation d'insecticides, élimination des gîtes de reproduction et de développement larvaire des moustiques.</li> <li><b>Protection contre les piqûres de moustiques</b> : réduction des activités extérieures aux moments de la journée où les moustiques sont les plus actifs (au crépuscule le plus souvent), port de vêtements de couleur claire et limitant au maximum l'exposition de la surface cutanée (chemises à manches longues et pantalons), application de répulsifs.</li> </ol>
<u>Vaccination</u>	Aucun vaccin n'est actuellement disponible sur le marché.

## 1. Agent pathogène

### - Germe :

Le virus du chikungunya (VCHIK) est un virus appartenant aux arbovirus (« arthropod borne virus »). Ceux-ci sont des virus à ARN transmis par des arthropodes hématophages (moustiques, phlébotomes et tiques). Ils appartiennent à 3 principales familles : les *Flaviviridae*, les *Togaviridae* et les *Bunyaviridae*. Le virus du chikungunya est un membre du genre alphavirus appartenant à la famille des *Togaviridae* et au complexe antigénique Semliki Forest (avec, entre autres, les virus Ross River et O'nyong-nyong). Il existe plusieurs lignées : est-sud-africain, ouest-africain et asiatique, différenciables uniquement par l'analyse du génome viral.

Ce virus a été isolé pour la première fois en Ouganda en 1953, lors d'une épidémie survenue en Afrique de l'Est. L'appellation « chikungunya » vient du makondé. Il signifie « l'homme qui marche courbé » ou « qui se recroqueville », et fait référence à l'arthralgie invalidante dont sont atteints les patients qui ont contracté le virus du chikungunya.

### - Réservoir :

Les principaux réservoirs sont les moustiques, les humains et les autres primates. Les êtres humains servent de réservoir du virus pendant les périodes épidémiques, alors que pendant les périodes inter-épidémiques, plusieurs autres réservoirs ont été incriminés comme les singes, les rongeurs et les oiseaux.

Les virus sont maintenus dans un cycle humain-moustique-humain dans les centres urbains tropicaux. Des cycles singe-moustique (cycle sylvatique de transmission) sont fréquemment observés dans les forêts de l'Ouest de l'Afrique et dans le Sud-Est de l'Asie.

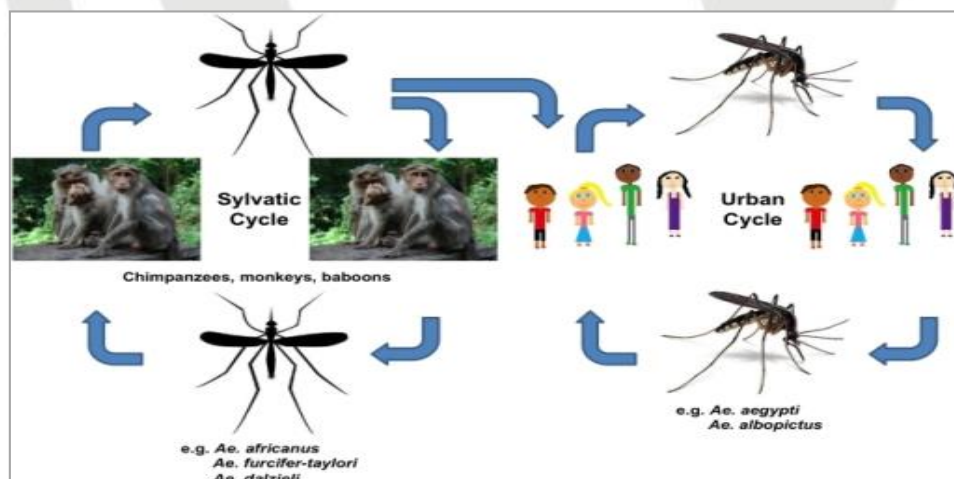


Figure 1 : le cycle du chikungunya (Source : PLoS Negl Trop Dis<sup>2</sup>)

### - Vecteur :

Les principaux vecteurs pour la transmission du virus chikungunya sont les moustiques femelles du genre *Aedes*, dont les plus importants sont l'*Ae. aegypti* et l'*Ae. albopictus*. Les moustiques du genre *Aedes* sont surtout actifs pendant la journée, ce qui pose des difficultés pour le contrôle vectoriel.

<sup>2</sup> MM Thiboutot, S Kannan, OU Kawalekar, DJ Shedlock, et al. Chikungunya: A Potentially Emerging Epidemic? PLoS Negl Trop Dis. 2010 April; 4(4): e623.

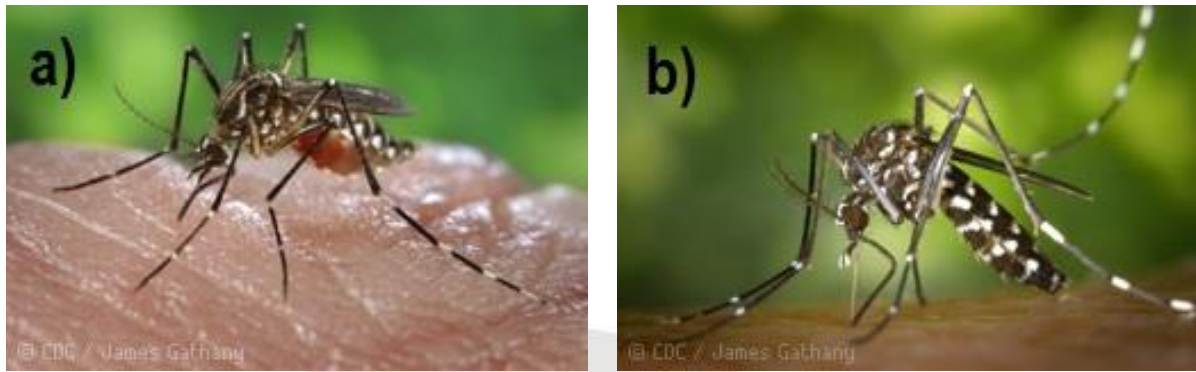


Figure 2 : a) *Aedes aegypti*; b) *Aedes albopictus* (Source : CDC<sup>3</sup>)

Le moustique joue à la fois le rôle de vecteur et de réservoir car il n'est pas affecté par le virus et reste infecté toute sa vie (environ un mois). Il peut également transmettre le virus à la génération suivante par voie trans-ovarienne. Les œufs résistent plusieurs mois dans le milieu extérieur et peuvent survivre à une longue période de dessiccation pouvant atteindre un an. S'ils sont infectés, leur éclosion peut être le point de départ d'une nouvelle circulation du virus.

L'*Ae. aegypti* est actuellement présent dans les zones inter-tropicales de tous les continents et il est capable de recoloniser des zones où il a été éradiqué, comme par exemple l'Europe méditerranéenne. Son importance dans la transmission est liée à son efficacité vectorielle et à son écologie domestique<sup>4</sup>. Il a une bonne adaptation à la vie urbaine (il se reproduit dans l'environnement humain, en particulier dans des gîtes d'eaux domestiques) et il a développé une forte affinité pour le sang humain (préférence à piquer l'être humain).

L'*Ae. albopictus* ou le « moustique tigre » est actuellement en expansion géographique et est capable de coloniser des pays tempérés car ses œufs peuvent entrer en diapause<sup>5</sup> si les conditions climatiques sont défavorables. L'*Ae. albopictus* peut également, en laboratoire, amplifier et transmettre plusieurs pathogènes comme le virus du chikungunya et de la dengue.

Un large nombre d'autres moustiques, surtout présents en Afrique, ont également été incriminés dans la transmission du virus du chikungunya, comme par exemple : *Ae. furcifer*, *Ae. taylori*, *Ae. vittatus*, *Ae. fulgens*, *Ae. luteocephalus*, *Ae. dalzieli*, *Ae. vigilax*, *Ae. camptorhynchites*, *Ae. africanus*, *Ae. neoafricanus* et aussi *Culex annulirostris* et *Mansonia uniformis*.

#### - **Résistance physico-chimique :**

Le virus est inactivé par la dessiccation et des températures supérieures à 58°C.

Il n'y a pas de données spécifiques ou d'information particulière concernant la sensibilité du virus du chikungunya aux désinfectants/antiseptiques. Cependant, les caractéristiques valables pour la plupart des virus à enveloppe lipidique sont considérées comme extrapolables au VCHIK : sensibilité à l'éthanol à 70 %, à l'hypochlorite de sodium, au formaldéhyde, au glutaraldéhyde, aux phénoliques, aux iodophores et aux composés d'ammonium quaternaire.

<sup>3</sup> [http://www.cdc.gov/chikungunya/pdfs/CHIKV\\_VectorControl.pdf](http://www.cdc.gov/chikungunya/pdfs/CHIKV_VectorControl.pdf)

<sup>4</sup> Il se reproduit dans l'environnement humain, en particulier dans des gîtes d'eaux domestiques et a développé une forte préférence à piquer l'être humain

<sup>5</sup> Une diapause consiste en l'arrêt temporaire de l'activité ou du développement chez les insectes en hiver ou à la saison sèche ou en cas de carence alimentaire.

- **Pathogénèse :**

Des chercheurs ont démontré *in vitro* que le virus ne se multipliait pas dans les cellules sanguines circulantes (lymphocytes, monocytes) mais bien dans les macrophages. Ceux-ci pourraient donc être impliqués dans l'infection des tissus comme les muscles et les articulations. Le virus infecte également la plupart des cellules dites "adhérentes" : cellules endothéliales, cellules épithéliales, fibroblastes. Les chercheurs tentent aujourd'hui d'identifier les voies d'entrée du virus dans ces types de cellules. Ils étudient également certaines cellules qui bloquent la réplication du virus et cherchent à en déterminer le mécanisme d'action.

## 2. **Clinique**

- **Transmission :**

La principale voie de transmission est la piqûre par un moustique infecté, principalement de l'espèce *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*. La majorité des piqûres surviennent 2 heures après le lever du soleil et plusieurs heures avant le coucher du soleil.

Toutefois, d'autres rares modalités de transmission ont été identifiées :

- Exposition accidentelle au fluide biologique d'un moustique infecté, piqûre avec du matériel utilisé pour disséquer le moustique (données non encore publiées). De plus, l'inhalation du VCHIK sous forme d'aérosol dans un laboratoire peut provoquer une infection.
- Accident exposant au sang d'un patient infecté. Un seul cas a été décrit en 2006 en France entre une infirmière et un patient virémique (transmission probable).
- Transmission materno-fœtale par passage transplacentaire lorsque l'infection de la mère survient à proximité du terme.

Aucune transmission par transfusion, pourtant théoriquement possible en cas de donneur en phase de virémie, n'a été mise en évidence de façon formelle.

- **Incubation :**

La période d'incubation va de 1 à 12 jours, mais elle est de 4 à 7 jours en moyenne.

- **Période de contagiosité :**

Le virus du chikungunya ne se transmet pas directement de personne à personne. Cependant, les sujets infectés peuvent transmettre le virus aux moustiques. Le virus est présent dans le sang (virémie) d'une personne infectée pendant une période moyenne de 7 jours à partir du début des symptômes, avec un minimum de 3 et un maximum de 12 jours.

Lors d'une piqûre, le moustique s'infecte en prélevant le virus dans le sang d'une personne infectée. Le virus se multiplie ensuite dans le moustique. Celui-ci devient infectieux 8 à 12 jours (phase extrinsèque) après avoir piqué une personne contaminée et le demeure pour tout le reste de sa vie. A l'issue de la phase extrinsèque, ce moustique pourra, à l'occasion d'une autre piqûre, transmettre le virus à une nouvelle personne.

- **Symptômes :**

L'infection est asymptomatique dans 5 à 25 % des cas.

Forme typique: Chez les personnes qui développent des symptômes, après une période d'incubation de 4 à 7 jours en moyenne, une fièvre élevée apparaît brutalement accompagnée d'arthralgies (douleurs articulaires) pouvant être intenses, touchant principalement les petites articulations des extrémités (poignets, chevilles, phalanges). Surviennent ensuite des myalgies, des céphalées, une asthénie, et surtout des polyarthralgies (avec parfois arthrite clinique) intenses, invalidantes (quasi constantes), pouvant toucher toutes les articulations, principalement les

petites articulations ainsi qu'une éruption cutanée (40 à 50 % des cas, le plus souvent un rash maculo-papuleux, parfois prurigineux). Des signes digestifs peuvent parfois apparaître.

L'évolution est le plus souvent rapide (moins de 10 jours), favorable et sans séquelle. Les signes cliniques disparaissent en 1 à 2 semaines, à l'exception des arthralgies qui peuvent persister pendant des mois (phase chronique). Pendant la convalescence, qui peut durer plusieurs semaines, la fatigue peut rester importante.

Chez environ 10 % des patients, la maladie peut aussi évoluer vers une phase chronique, marquée par des douleurs articulaires persistantes et incapacitantes, pouvant durer des mois, voire des années (3 à 5 ans après l'épisode initial), et ce d'autant que le sujet est âgé. Cette phase d'arthralgie chronique est marquée par des périodes d'accalmie et d'aggravation des douleurs et provoque une diminution de la qualité de vie.

Il est important de signaler que les symptomatologies du chikungunya et de la dengue présentent des points communs. D'après l'OMS, l'apparition de la fièvre est plus brutale et sa durée plus courte lors d'infection au chikungunya. Les rashes maculo-papuleux sont fréquents en cas de chikungunya et rares en cas de dengue. La survenue de choc et d'hémorragies sévères est rare en cas de chikungunya et plus fréquente lors de la dengue. Les arthralgies sont fréquentes et peuvent persister plus d'un mois en cas de chikungunya alors qu'elles sont plus rares et plus fugaces en cas de dengue. Enfin, concernant les paramètres biologiques, la leucopénie est fréquente en cas de chikungunya, mais pas la thrombocytopénie, contrairement à la dengue. Les deux maladies peuvent par ailleurs être présentes en même temps chez le même patient.

#### - **Complications :**

Les complications se manifestent par des formes atypiques sévères, décrites particulièrement chez les personnes âgées ou présentant des pathologies sous-jacentes et chez les nouveau-nés :

- formes neurologiques : encéphalites, méningo-encéphalites, syndromes de Guillain-Barré ;
- formes cutanées sévères : éruptions bulleuses, particulièrement chez de tout jeunes enfants ;
- formes hépatiques avec hépatite fulminante, où le rôle du virus ne semble pas univoque : rôle très probable des médicaments (paracétamol), de l'alcool (terrain éthylique) ;
- formes cardiaques : rares myocardites ;
- formes hémorragiques : rares (par opposition à la dengue).

### 3. **Diagnostic**

#### - **Diagnostic biologique :**

Etant donné que les symptomatologies du chikungunya et de la dengue présentent des points communs et que d'autres maladies virales transmises par des insectes peuvent également faire partie du diagnostic différentiel (tels que : la maladie O'nyong nyong, Sindbis, West Nile, Ross river), le diagnostic peut/doit être confirmé par des analyses biologiques qui peuvent être directes (détection du virus ou de son génome) ou indirectes (détection d'anticorps).

Cette confirmation prend une importance dans les pays (c.f. [géographie](#)) où la maladie peut être transmise en raison de l'implantation du moustique vecteur, *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, aussi appelé « moustique tigre ». Il est primordial d'identifier avec précision la date du début des signes (DDS) afin de guider les examens.

**Analyses biologiques directes :** Le virus peut être isolé à partir d'un échantillon de sang au cours des premiers jours de l'infection. Diverses techniques d'amplification génique transcriptase-inverse (RT-PCR) sont disponibles. L'amplification génique du virus par RT-PCR permet un diagnostic précoce (dans la semaine qui suit la DDS). Les résultats de RT-PCR provenant d'échantillons cliniques peuvent aussi être utilisés pour le typage génique du virus, ce qui permet des comparaisons avec des échantillons de virus de différentes sources géographiques.



**Analyses biologiques indirectes :** Des tests sérologiques, tels que les tests immunofluorescence (IFA), peuvent permettre de confirmer la présence d'anticorps anti-chikungunya IgM et IgG. Les IgM peuvent être identifiées à partir du cinquième jour après l'apparition des signes cliniques, sont le plus élevé trois à cinq semaines après l'apparition de la maladie et persistent pendant environ deux à 3 mois. Les IgG apparaissent quelques jours après les IgM et peuvent persister toute la vie. Des IgM isolées doivent impérativement conduire à un second prélèvement pour confirmation car leur spécificité est faible (il existe de nombreux faux positifs). Un second échantillon sanguin sera donc prélevé, au minimum 10 jours après le premier. Le diagnostic sera confirmé en cas d'apparition d'IgG dans le second échantillon, ou devant un titre croissant d'IgM (en principe, environ quatre fois plus élevé que sur le premier prélèvement sanguin).

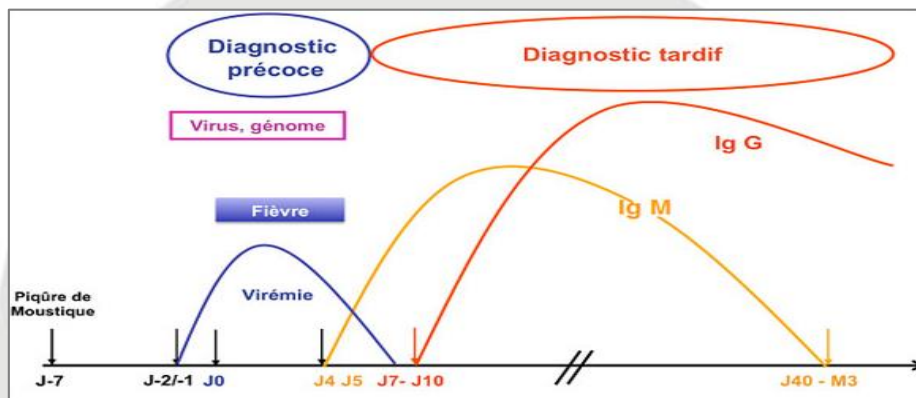


Figure 3 : Cinétique du virus et des anticorps de type IgM et IgG au cours d'une infection par le virus du chikungunya (Source : InVs<sup>6</sup>)

#### **Comment confirmer une infection à chikungunya en cas de suspicion clinique :**

La démarche diagnostique recommandée est la suivante :

- Jusqu'à 5 jours après le début des signes (J5) : RT-PCR ;
- Entre J5 et J7 : RT-PCR et sérologie ;
- Après J7 : sérologie uniquement (IgG et IgM) avec un second prélèvement de confirmation au plus tôt 10 jours après le premier prélèvement.

En Belgique, tous ces tests diagnostiques sont réalisés au [Centre National de Référence](#) pour les arbovirus.

#### **4. Définition de cas de l'ECDC**

##### **Critère de diagnostic :**

**Critères de laboratoire :** Au moins un des critères suivants en phase aiguë :

- Isolation du virus;
- Détection d'ARN viral par RT-PCR;
- Détection d'anticorps IgM spécifiques du virus dans un unique échantillon de sérum ;
- Séroconversion d'anticorps spécifiques du virus dans des échantillons prélevés à au moins une semaine d'intervalle et à maximum trois semaines d'intervalle.

**Critères cliniques :** Tout sujet présentant les manifestations suivantes : apparition soudaine de fièvre (> 38,5°C) ET une arthralgie sévère/invalidante n'ayant pas d'autre explication médicale.

<sup>6</sup> <http://www.invs.sante.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle/Chikungunya/Points-sur-les-connaissances>

**Critère épidémiologique :** Résider ou avoir séjourné dans des zones épidémiques où des cas ont été notifiés dans les 15 jours précédant l'apparition des symptômes.

- **Cas possible :**

Tout sujet répondant aux critères cliniques.

- **Cas probable :**

Tout sujet répondant aux critères cliniques et aux critères épidémiologiques.

- **Cas confirmé :**

Tout sujet répondant aux critères de laboratoire indépendamment de la présence de symptômes cliniques.

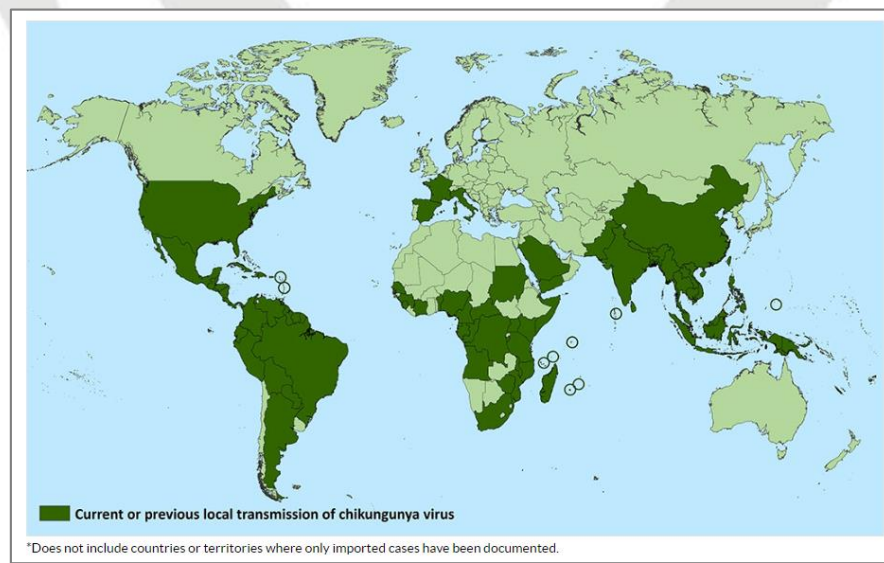
## 5. Epidémiologie

- **Groupe d'âge :**

L'incidence des cas atypiques, des cas sévères et des hospitalisations ainsi que le taux de mortalité augmentent avec l'âge, touchant particulièrement les personnes de plus de 65 ans. Les nouveau-nés présentent également un risque plus élevé de maladie grave.

- **Incidence :**

Le chikungunya est présent en Afrique, en Asie du Sud-Est et dans le sous-continent indien (Figure 4). Les infections humaines en Afrique sont restées à des niveaux assez bas pendant un certain nombre d'années, mais depuis l'an 2000, plusieurs flambées importantes se sont produites.



**Figure 4 :** Pays ayant déclaré des cas autochtones humains d'infections au virus Chikungunya, 2018 (Source : CDC<sup>7</sup>)

7 [https://www.cdc.gov/chikungunya/pdfs/Chik\\_World\\_Map\\_05-29-18-P.pdf](https://www.cdc.gov/chikungunya/pdfs/Chik_World_Map_05-29-18-P.pdf)

En effet, jusqu'en 2005, le virus du chikungunya était responsable d'épidémies principalement en Afrique et en Asie. Mais en 2005-2006, une épidémie importante a touché le sous-continent indien, pour ensuite toucher l'Asie. Depuis, le virus s'est répandu vers d'autres continents, notamment l'Europe où la maladie a été enregistrée pour la première fois en 2007, au nord-est de l'Italie, à l'occasion d'une flambée localisée avec environ 250 cas notifiés. Cette première flambée de fièvre chikungunya identifiée dans un climat tempéré, a démontré le potentiel du moustique *Aedes albopictus* à transmettre le virus à d'autres latitudes telles que celles de l'Union Européenne. En 2008 et 2009, seuls des cas importés de chikungunya ont été signalés en Europe. En 2010, la transmission autochtone de cette maladie émergente a été signalée pour la deuxième fois en Europe, avec les deux premiers cas autochtones identifiés en France métropolitaine.

En 2013, le virus a atteint les Caraïbes, pour se propager dans plus de 43 pays d'Amérique. Il s'agissait de la première flambée de chikungunya par transmission autochtone documentée dans la région des Amériques, avec plus de 1 379 788 cas suspects enregistrés dans les Caraïbes, en Amérique latine et aux États-Unis.

L'Europe est également vulnérable à la transmission autochtone du virus du chikungunya. Ceci est possible lorsque des personnes virémiques arrivent et circulent dans une région où les vecteurs compétents (ex : *Aedes albopictus*) sont présents [5,6]. En effet, *Aedes albopictus* est implanté depuis quelques années dans différents pays au sud de l'Europe (France, Italie, Grèce) [4]. Quelques petits foyers de cas autochtones ont été déclarés en France, notamment en 2014, où 15 cas autochtones avaient été identifiés dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et à Montpellier [10]. Aucun foyer de cas autochtones n'est survenu en France en 2015 et 2016.

En **Belgique**, à ce jour, tous les cas de chikungunya rapportés sont importés et étaient associés à des voyages dans des pays où le virus circule, de façon épidémique ou endémique. Après l'épidémie dans l'Océan Indien en 2006, le nombre de cas de chikungunya rapportés en Belgique est resté peu élevé et stable jusqu'en 2014, où un grand nombre de cas ont été rapportés, principalement en lien avec un voyage dans les Caraïbes et, dans une moindre mesure, en Amérique latine. Bien qu'une diminution marquée soit observée en 2015, les cas rapportés provenaient toujours majoritairement d'Amérique latine. La diminution s'est poursuivie en 2016 et 2017, et l'origine de l'infection se trouve maintenant principalement en Asie. Cette observation est probablement liée à la décroissance de l'épidémie de chikungunya dans les Caraïbes et en Amérique latine à partir de 2015 (Figure 5).

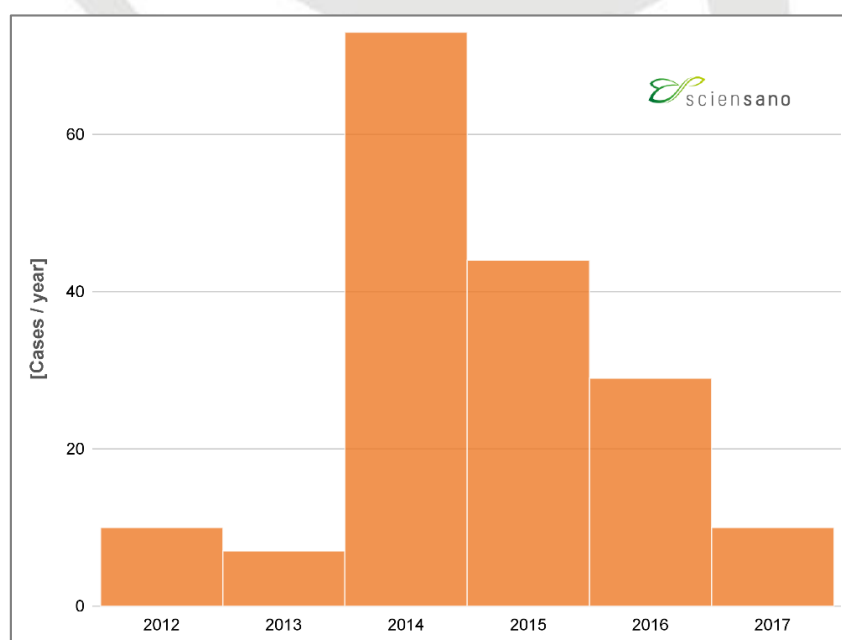


Figure 5 : Nombre de cas rapportés de chikungunya par année, Belgique, 2006-2017  
(Source : CNR pour le chikungunya et Sciensano)

- **Immunité :**

**Immunité naturelle :** les IgG induites par l'infection aiguë ont un caractère neutralisant qui confère une immunité humorale durable, censée être protectrice contre une nouvelle infection à un virus Chikungunya.

**Immunité vaccinale :** il n'y a pas de vaccin disponible à ce jour.

- **Saisonnalité :**

Concernant le vecteur, le virus du chikungunya peut se propager durant toute la saison d'activité du moustique (*Aedes*). Dans les pays où le chikungunya est endémique, les recrudescences sont souvent faibles ou sporadiques durant la saison sèche et plus élevées durant la saison humide liée à la période des pluies.

- **Géographie et sexe ratio :**

Concernant la distribution géographique du vecteur (*Ae. aegypti* et *Ae. albopictus*) en Europe, *Ae. aegypti* a été introduit au début du 20ème siècle au nord jusqu'à Brest (Biélorussie) et Odessa (Ukraine) et a récemment été réintroduit à Madère et autour de la mer Noire dans le sud de la Russie, l'Abkhazie et la Géorgie (Figure 6). *Ae. albopictus* s'est répandu au cours des 30-40 dernières années en Amérique du Nord, centrale et du Sud, dans certaines régions d'Afrique, dans le nord de l'Australie et dans plusieurs pays d'Europe. Depuis sa première apparition en Albanie en 1979 et en Italie en 1990, il est actuellement signalé/détecté dans plus de 20 pays européens (Figure 6). Il est répertorié comme l'une des cent espèces les plus envahissantes de moustiques au monde.

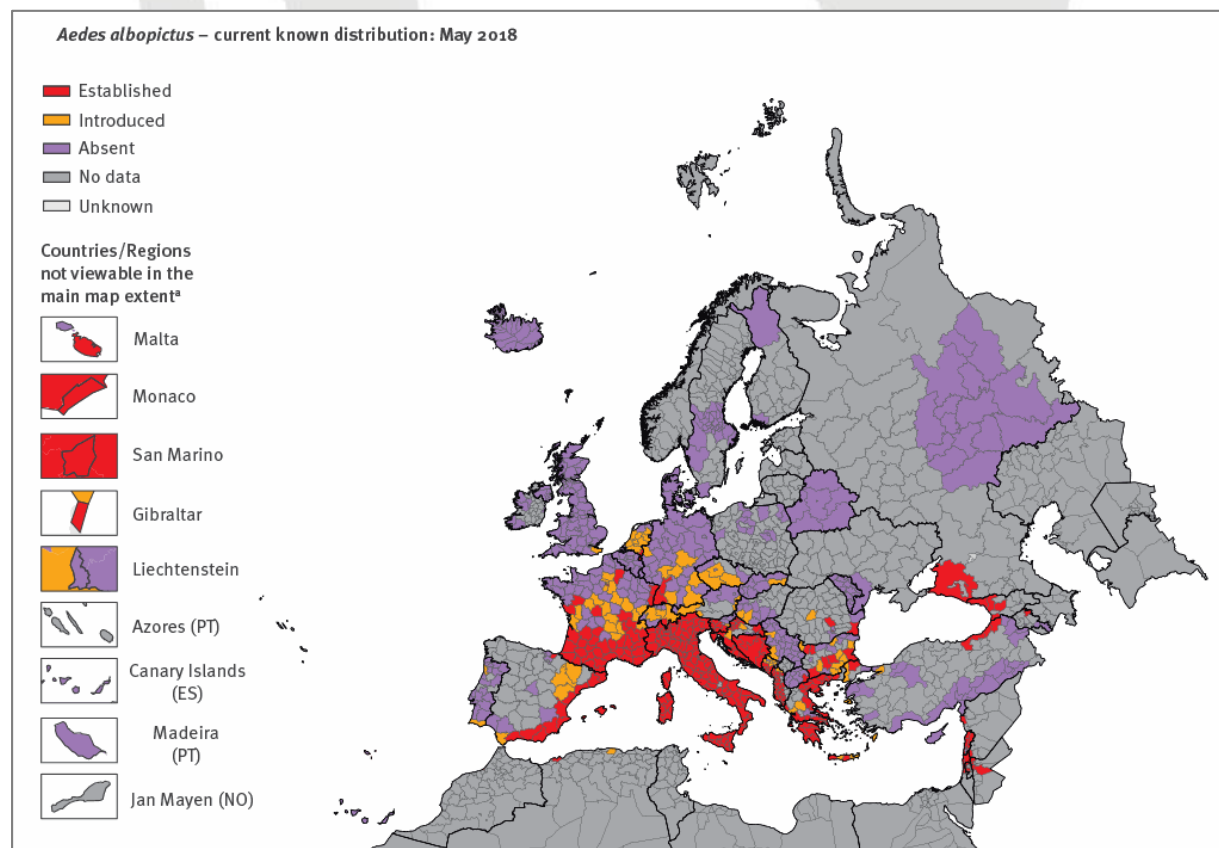


Figure 6 : Distribution d'*Ae. albopictus* en Europe, 2018 (source : ECDC - VBORNET<sup>8</sup>)

<sup>8</sup> [http://ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/emerging\\_and\\_vector\\_borne\\_diseases/Pages/VBORNET\\_maps.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/activities/diseaseprogrammes/emerging_and_vector_borne_diseases/Pages/VBORNET_maps.aspx)

La circulation du virus du chikungunya à l'échelle d'une région géographique semble plutôt liée à la circulation d'êtres humains infectés voyageant avec ou sans signes cliniques. L'introduction du virus reste possible par des moustiques adultes infectés lorsque les voyages ne dépassent pas quelques jours, ou par des œufs infectés (par transmission verticale), pour lesquels le risque peut alors persister jusqu'à leur éclosion (parfois plusieurs mois). Les autres réservoirs du virus ont probablement un rôle local. Enfin, les voyages aériens d'humains infectés sur de très longues distances sont très certainement à l'origine de la circulation mondiale de cette maladie.

## 6. Population à risque

### - Groupes à risque de développer la maladie :

Toute personne exposée aux moustiques dans une région où le virus du chikungunya est présent court un risque potentiel d'infection. Les activités particulièrement exposantes au virus sont les suivantes : missions, voyages et séjours en zone endémique ou épidémique, en particulier si le voyage a lieu pendant les périodes d'activité des vecteurs et que des activités à l'extérieur sont prévues.

### - Groupes à risque de développer des formes graves :

Les facteurs de risque de développer la forme sévère de la maladie ont beaucoup été investigués. Chez les adultes, l'incidence des cas atypiques, des cas sévères et des hospitalisations ainsi que le taux de mortalité augmentent avec l'âge (particulièrement les personnes de plus de 65 ans). Les nouveau-nés présentent également un risque plus élevé de maladie grave.

La présence de comorbidité, comme par exemple, présence de maladies respiratoires ou de troubles cardiaques ou d'hypertension, utilisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) avant l'hospitalisation, a également été associée à l'hospitalisation ou à des formes sévères de la maladie.

L'abus d'alcool a été associé à une mortalité accrue.

L'association entre la charge virale et la maladie aiguë sévère est controversée. En effet, plusieurs études ont rapporté une charge virale élevée chez les patients hospitalisés ou les patients souffrant d'une forme sévère, tandis que d'autres études n'ont pas mis en évidence d'association significative entre la charge virale et la présentation clinique.

### - Grossesse et allaitement :

Bien que la fièvre chikungunya n'ait apparemment aucun effet tératogène observable pendant la grossesse, une transmission verticale a été observée exclusivement lors d'une virémie à proximité du terme de la grossesse, avec un risque de survenue d'une infection congénitale sévère chez le nouveau-né (composé principalement d'encéphalopathie conduisant, dans 44% des cas, à des handicaps persistants). Dans ce cas, une césarienne n'a pas d'effet protecteur sur la transmission. D'autres complications telles que des convulsions, un syndrome hémorragique, des troubles hémodynamiques ou cardiologiques (hypertrophie myocardique, dysfonction ventriculaire, péricardite, dilatation des artères coronaires), une entérocolite nécrosante ou des manifestations dermatologiques ont également été rapportées.

## 7. Prise en charge du patient

### - Traitement :

A ce jour, il n'existe aucune substance, qu'il s'agisse d'un médicament, d'un extrait naturel de plantes ou autre qui ait démontré une efficacité spécifique contre le virus du chikungunya. Le traitement est essentiellement symptomatique.

Substances fortement déconseillées : Les substances à base de plantes ou d'autres produits dont il a pu être question pendant des épidémies n'ont aucune efficacité démontrée sur la maladie. De surcroît,

leur utilisation peut entraîner des complications sévères, voire mortelles, en particulier chez les personnes fragilisées. Plusieurs cas d'hépatites sévères ont par exemple été diagnostiqués à la Réunion ou à Mayotte chez des patients atteints de chikungunya suite à une prise de traitements traditionnels à base de plantes.

L'usage d'anti-inflammatoires non stéroïdiens n'est pas conseillé dans cette maladie suite au risque de survenue d'un syndrome de Lyell. La prise inconsidérée de chlorure de magnésium entraîne des diarrhées qui vont à l'encontre du soulagement recherché en cas d'infection par le virus de chikungunya.

- **Mesures d'hygiène :**

N/A

- **Isolement – éviction :**

N/A

Etant donné que la transmission interhumaine n'existe pas, l'éviction et/ou l'isolement des patients infectés par le chikungunya ne sont pas pertinents.

## 8. Prise en charge de l'entourage du patient (post-exposition)

### - Prophylaxie :

Lorsque des cas humains sont détectés, il est nécessaire de rappeler aux personnes vivant à proximité du (ou des) foyer(s) de transmission les mesures de protection visant à éviter la transmission du virus par des moustiques (cfr prévention pré-exposition).

### - Mesures d'hygiène :

N/A

### - Isolement – éviction :

N/A

### - Collectivité à risque :

N/A

## 9. Prévention pré-exposition

### - Mesures préventives générale :

Etant donné qu'aucun traitement prophylactique n'est actuellement disponible sur le marché, le moyen de réduire le nombre d'infections chez l'homme, dans les régions où le virus du chikungunya est présent, consiste en 2 axes : contrôler les vecteurs et réduire les piqûres de moustiques. Il est fondamental de sensibiliser et d'informer la population sur les mesures préventives à prendre.

#### 1. **Contrôle des vecteurs (moustiques adultes et larves) :**

Les programmes communautaires doivent inciter les populations locales à contrôler le vecteur en prenant dans les zones résidentielles des mesures de préventives environnementales. Ces mesures reposent, entre autres, sur :

- l'utilisation de barrières physiques adéquates telles que des portes et des fenêtres étanches, des climatiseurs, l'utilisation de moustiquaires, de préférence imbibées (moustiquaires de lit, de porte ou de fenêtre et en particulier moustiquaire de berceau);
- l'utilisation d'insecticides : la majorité des insecticides utilisés dans la lutte anti-vectorielle sont des organophosphates et des carbamates qui inhibent l'acétylcholinestérase. Or, depuis un certain nombre d'années, des résistances à ces pesticides dues à une modification de l'acétylcholinestérase apparaissent chez les moustiques. Dès lors, de nouvelles stratégies de lutte contre ces insectes, comme par exemple la fabrication de nouveaux insecticides capables d'inhiber spécifiquement l'acétylcholinestérase mutée sont investiguées et en train d'être mises au point.
- l'élimination des gîtes de reproduction et de développement larvaire des moustiques, c'est-à-dire l'élimination de tout récipient susceptible d'accueillir de l'eau stagnante propice au développement des œufs et des larves de moustiques.

Pour plus d'informations, il convient de se référer à la brochure '[Les moustiques : des gestes simples pour éviter leur prolifération dans nos jardins](#)'.

Le contrôle des vecteurs dépend également de l'élaboration de programmes complets et intégrés de surveillance des moustiques et de lutte contre le vecteur dans les zones où le vecteur et le virus sont présents. Des études doivent identifier les espèces locales de moustiques intervenant dans la transmission du chikungunya ou qui pourraient potentiellement l'être.

## 2. Réduction des piqûres de moustiques :

La mesure de prévention la plus efficace chez l'humain consiste à éviter les piqûres de moustiques. Bien qu'il soit impossible d'empêcher tout contact avec le vecteur, il est cependant possible d'appliquer certaines mesures de prévention afin de limiter ce contact. Pour ce faire, l'application de mesures de prévention individuelles est indispensable :

- la réduction des activités extérieures aux moments de la journée où les moustiques sont les plus actifs (au crépuscule le plus souvent ainsi que la nuit);
- le port de vêtements adéquats, à savoir des vêtements de couleur claire limitant au maximum l'exposition de surface cutanée (chemises à manches longues et pantalons) et dont le maillage est suffisamment serré pour empêcher les moustiques de piquer au travers;
- l'application de répulsifs : ceux-ci sont composés d'une substance active qui éloigne les insectes sans les tuer. Ils sont appliqués sur toutes les parties du corps non couvertes, en évitant les muqueuses et les yeux. Il est fortement recommandé d'utiliser comme répulsifs cutanés ceux dont les substances actives font actuellement l'objet d'une évaluation d'efficacité et d'innocuité dans le cadre de la directive européenne biocide 98/8/CE. Les substances actives en cours d'évaluation et susceptibles d'être contenues dans des produits répulsifs cutanés sont: le NN-diethyl-m-toluamide (DEET), le R3535 ou EBAAP, la picaridine ou l'icaridine, le PMDRBO (cis et trans para-menthane 3,8-diol Rich botanical Oil). Leur durée de protection varie de 4 à 8 heures selon la nature et la concentration de la substance active ainsi que des conditions d'utilisation (sudation, température et humidité ambiantes, usage concomitant d'une crème solaire, ...). L'application doit être renouvelée après une baignade et l'utilisation de crèmes solaires (anti-UV) diminue l'efficacité de protection des répulsifs et réciproquement. Un répulsif ne devrait être appliqué sur la peau qu'au minimum 30 minutes après une crème de protection solaire.

### - Vaccination :

Aucun vaccin contre le chikungunya n'est disponible à ce jour. Toutefois des essais ont été effectués à plusieurs reprises. Les premières tentatives ont été effectuées à la fin des années 1960 mais malheureusement, ces vaccins inactivés au formol se sont démontrés modérément immunogènes lors de l'essai clinique et avec des effets de courte durée. Par après, un autre vaccin a été développé par l'armée américaine, avec une étude de phase II, mais les recherches ont été interrompues. Actuellement, de nombreuses recherches se font pour l'obtention d'un vaccin contre la maladie du chikungunya. Bien qu'un essai clinique de phase III portant sur un vaccin candidat soit en cours d'élaboration, il reste encore à déterminer si les coûts élevés de développement d'un vaccin sûr et efficace contre VCHIK se révélera être coût/efficace.



## **Personnes de contact**

### ***Centre National de référence pour les arbovirus***

Institut de Médecine Tropicale (IMT)  
Laboratoire Central de Biologie Clinique

Responsable du CNR et personne de contact : Dr Marjan Van Esbroeck

[https://nrchm.wiv-isp.be/fr/centres\\_ref\\_lab/west\\_nile\\_virus\\_arbovirussen/default.aspx](https://nrchm.wiv-isp.be/fr/centres_ref_lab/west_nile_virus_arbovirussen/default.aspx)

Tél: 03/247.64.45

Fax : 03/247.64.40

### ***Sciensano***

Service épidémiologie des maladies infectieuses

Personne responsable : Javiera Rebolledo

E-mail : [javiera.rebolledogonzalez@sciensano.be](mailto:javiera.rebolledogonzalez@sciensano.be)

Tél. : 02/642.57.35

## Références

1. Heymann D. Arthropod-borne viral arthritis and rash. In: Heymann D. editor. Control of Communicable Diseases Manual. 19<sup>th</sup> ed. Washington DC : American Public Health Association; 2008
2. Markoff. Alphaviruses. In: Mandell G, Bennett JE, Dolin R editors. Principles and practices of infectious disease. 7<sup>th</sup> edition. Philadelphia: Elsevier Churchill livingstone; 2010
3. American Academy of Pediatrics. Arboviruses. In: Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS, editors. Red book: 2012 Report of the Committee on Infectious diseases. 29<sup>th</sup> ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2012
4. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Le point sur les épidémies. Relevé épidémiologique hebdomadaire, 2006, N° 43. 81, 409–416. Disponible sur: <http://www.who.int/wer/2006/wer8143.pdf>
5. Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Chikungunya virus Fact sheet. Disponible sur : <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/fr/>
6. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Chikungunya: flambée et propagation. Relevé épidémiologique hebdomadaire. 2011, N° 27. 86, 401–416. Disponible sur: <http://www.who.int/wer/2007/wer8247.pdf>
7. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Le point sur les épidémies. Relevé épidémiologique hebdomadaire : Chikungunya: lacunes et opportunités en matière de recherche et de santé publique dans les Amériques. 2015, 90, 561-576. Disponible sur: <https://www.who.int/wer/2015/wer9042.pdf?ua=1>
8. European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). Chikungunya Fact sheet. Disponible sur [http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/chikungunya\\_fever/Pages/index.aspx](http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/chikungunya_fever/Pages/index.aspx)
9. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Annual Epidemiological Report for 2016. Disponible sur : [http://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER\\_for\\_2016-chikungunya-virus-disease.pdf](http://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2016-chikungunya-virus-disease.pdf)
10. European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). Information for health practitioners. Chikungunya virus. Disponible sur: [http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/8/0/CH1185/CMS1214064870213/chikungunya\\_ecdc\\_health\\_practitioners\\_en\\_05\\_06\\_v4.pdf](http://www.bmg.gv.at/cms/home/attachments/1/8/0/CH1185/CMS1214064870213/chikungunya_ecdc_health_practitioners_en_05_06_v4.pdf)
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Chikungunya topics. Disponible sur: <http://www.cdc.gov/chikungunya/>
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Chikungunya Fact Sheet.. Disponible sur: [http://www.cdc.gov/chikungunya/pdfs/CHIKV\\_FACT%20SHEET\\_CDC\\_General%20Public\\_cleared.pdf](http://www.cdc.gov/chikungunya/pdfs/CHIKV_FACT%20SHEET_CDC_General%20Public_cleared.pdf)
13. Ministère des affaires social et de la santé en France. Site santé : Repères pour votre pratique : Epidémie de Chikungunya, Point sur les connaissances et la conduite à tenir. Disponible sur: <http://inpes.santepubliquefrance.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1126.pdf>
14. Organisation mondiale de la Santé (OMS). International Travel and Health Interactive map. Disponible sur: [http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global\\_Chikungunya\\_ITHRiskMap.png](http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_Chikungunya_ITHRiskMap.png)
15. Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS). Chikungunya. Disponible sur: [http://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche.html?refINRS=EFICATT\\_Chikungunya](http://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche.html?refINRS=EFICATT_Chikungunya)
16. Illustrated lecture notes on Tropical Medicine: Arboviruses - Chikungunya Institut de Médecine Tropicale, Antwerp. Disponibilité sur internet : <https://www.itg.be/E/illustrated-lecture-notes>
17. Agence de la Santé Publique du Canada.. Chikungunya. Disponible sur: [https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/chikungunya.html?\\_ga=2.91947474.9387019.1531146881-1796661626.1531146880](https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/chikungunya.html?_ga=2.91947474.9387019.1531146881-1796661626.1531146880)

18. Thiboutot MM, Kannan S, Kawalekar OU, Shedlock DJ, *et al.* Chikungunya: A Potentially Emerging Epidemic?. PLoS Negl Trop Dis. 2010 April; 4(4): e623.
19. Pan American Health Organization (PAHO). Number of reported cases of chikungunya fever in the Americas, by country or territory, 2014. Disponible sur : [http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&Itemid=270&gid=30198&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_download&Itemid=270&gid=30198&lang=en)
20. European Center for Disease Prevention and Control (ECDC). Epidemiological update: autochthonous cases of chikungunya fever in the Caribbean region and South America. Disponible sur : <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-autochthonous-cases-chikungunya-fever-caribbean-region-and-south>
21. Van den Bossche D, Cnops L, Meersman K, Domingo C, Van Gompel A, Van Esbroeck M. Chikungunya and West Nile virus infections imported in Belgium from 2007 to 2012 Epidemiol Infect. 2014 Apr 2:1-10.
22. Institut scientifique de Santé publique (WIV-ISP). Zoonoses et maladies à transmission vectorielle. Surveillance épidémiologique en Belgique, 2015 et 2016. Disponible sur : <https://epidemio.wiv-isp.be/ID/reports/Zoonoses%20et%20maladies%20%C3%A0%20transmission%20vectorielle.%20Rapport%20annuel%202015%20et%202016.pdf>
23. Gossner Céline M, Ducheyne Els, Schaffner Francis. Increased risk for autochthonous vector-borne infections transmitted by *Aedes albopictus* in continental Europe. Euro Surveill. 2018;23(24):pii=1800268. Santé publique France. Chikungunya. Données épidémiologiques. Données de la surveillance renforcée en 2014. Disponible sur : <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-infectieuses/Maladies-a-transmission-vectorielle/Chikungunya>