

## AVIS

**relatif aux conditions d'utilisation et aux mesures de gestion à mettre en place si une dérogation était accordée pour l'emploi du malathion en Guyane pour la lutte anti-vectorielle dans le but de prévenir la propagation de l'épidémie de chikungunya se développant actuellement dans les Antilles**

9 mai 2014

Vu la saisine en urgence de la Direction générale de la santé du 4 avril 2014 concernant les conditions d'utilisation et les mesures de gestion à mettre en place si une dérogation était accordée pour l'emploi du malathion en Guyane pour la lutte anti-vectorielle visant à prévenir la propagation de l'épidémie de chikungunya se développant actuellement dans les Antilles, demandant au Haut Conseil de la santé publique de préciser :

- les conditions d'utilisation du malathion en Guyane ;
- les zones pouvant faire l'objet de traitement et les mesures environnementales ;
- et les mesures de gestion supplémentaires et de surveillance ciblée en direction des opérateurs et de la population en lien avec l'Anses et l'InVS.

Considérant qu'en l'absence de demande d'inscription à l'Annexe I de la directive 98/8/CE, l'usage de la substance active malathion, insecticide organophosphoré, n'est plus autorisé dans l'Union européenne en tant que biocide depuis le 21/08/2008 ;

Considérant la toxicité du malathion pour l'homme et les écosystèmes<sup>1</sup> ;

Considérant que l'interdiction d'emploi du malathion peut faire l'objet d'une dérogation au titre de l'article 55 du règlement (UE) n° 528/2012 ;

Vu l'Avis de l'Anses du 18 mars 2014 relatif aux substances actives biocides pouvant être utilisées dans le cadre de la prévention d'une épidémie de chikungunya en Guyane, en réponse à la saisine en urgence du 4 mars 2014 (n° 2014-SA-0060) de la Direction générale de la santé (DGS) et de la Direction générale de la prévention des risques (DGPR) ;

Vu le rapport de la Direction de la santé et du développement social de la Guyane « Bilan des modalités d'utilisation du malathion en Guyane du 27 février au 27 juin 2009 et du fénitrothion en juillet 2009 » d'août 2009, prévu par l'arrêté du 27 février 2009 autorisant provisoirement la mise sur le marché et l'utilisation du malathion en Guyane ;

Vu le rapport de la DIREN de La Réunion « Premier bilan sur les impacts des traitements anti-moustiques, dans le cadre de la lutte contre le chikungunya, sur les espèces et les milieux de l'île de La Réunion » de juin 2006 ;

Vu les rapports de la PAHO sur la situation épidémiologique du chikungunya<sup>2</sup> et sur les règles de bonne pratique de lutte anti-vectorielle (CDC, 2011 ; OMS, 2003 ; OMS, 2006) ;

<sup>1</sup> Avis de l'Anses du 18 mars 2014 relatif aux substances actives biocides pouvant être utilisées dans le cadre de la prévention d'une épidémie de chikungunya en Guyane ; Saisine n° 2014-SA-0060 : <http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/BIOC2014sa0060.pdf>

Vu le programme de surveillance, d'alerte et de gestion des épidémies (PSAGE) de dengue en Guyane, d'octobre 2010 ;

Vu le rapport « Space spray application of insecticides for vector and public health control » du WHOPES, relatif aux bonnes pratiques d'épandage d'insecticides pour la lutte anti-vectorielle (OMS, 2003) ;

Considérant la situation épidémiologique dans les Antilles et le potentiel épidémique en Guyane représenté par l'existence d'un premier foyer identifié de cas autochtones ; l'expérience de La Réunion montrant qu'une situation épidémique explosive peut faire suite de manière imprévisible à une situation épidémique localisée apparemment maîtrisée ;

Considérant les auditions des responsables de la lutte anti-vectorielle en Guyane : Sandrine Chantilly, directrice de la démostication et des actions sanitaires, Conseil général de la Guyane, et Catherine Bernard, directrice générale adjointe de l'Agence régionale de santé ; et de Philippe Quénel, directeur de l'institut Pasteur de la Guyane,

**le HCSP formule des recommandations pour l'emploi dérogatoire du malathion, pour la durée de 180 jours, en réponse à la demande du préfet de Guyane dans le courrier du 21 février 2014 adressé au Directeur général de la santé et au Directeur général de la prévention des risques, comme moyen complémentaire de lutte contre les moustiques adultes vecteurs du chikungunya. Il inscrit ces recommandations dans une perspective stratégique résultant de la situation épidémiologique dans la zone Amérique.**

La situation épidémiologique du Chikungunya semble s'être stabilisée à Saint-Martin (première île atteinte dans les Antilles françaises) et Saint-Barthélemy, mais l'épidémie poursuit son ascension en Martinique et connaît un fort regain d'activité en Guadeloupe (avec 5 à 10 % de la population atteinte<sup>3</sup>), sans compter les autres pays voisins (Sint Maarten, Dominique, Aguilla, Iles vierges britanniques, Saint-Domingue, Sainte-Lucie...) sans que les déterminants de cette dissémination le long de l'arc antillais n'aient encore été identifiés. Un foyer s'est implanté à Kourou en Guyane (une trentaine de cas confirmés biologiquement).

La PAHO considère la situation comme extrêmement préoccupante. Dans ce contexte, la gestion du risque doit être guidée par **l'objectif prioritaire** de retarder l'explosion épidémique en Guyane afin de préparer le dispositif de santé à faire face :

- à une explosion brutale du nombre de cas (phase aiguë) qui pourrait déstructurer l'offre de soins, tant hospitalière qu'ambulatoire déjà sous-dimensionnée. Contrairement à la dengue, le chikungunya arrivant au sein d'une population naïve sur le plan immunitaire, touche de manière importante les sujets âgés et/ou débilisés pouvant conduire à des formes sévères à l'origine d'une létalité élevée<sup>4</sup> ; cette phase dure habituellement 4-5 mois ;
- à la prise en charge des formes chroniques (douleurs rhumatismales aiguës) qui risquent d'affecter 20 % des victimes de l'infection<sup>5</sup> (selon les enseignements de La Réunion) nécessitant des soins au long cours coûteux et difficiles, pour lequel le département n'est actuellement pas armé (par exemple, il n'existe aucun rhumatologue dans le département).

C'est donc actuellement un combat « de retardement » qui est l'objectif prioritaire : gagner des mois « d'épidémie quiescente ». **Cette stratégie n'a toutefois de sens que si les autorités sanitaires en tirent profit pour améliorer l'offre de soins et assurer la disponibilité des médicaments et lits qui, en tout état de cause, risquent *in fine* d'être nécessaires.**

---

<sup>2</sup>[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9053&Itemid=39843&lang=en](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9053&Itemid=39843&lang=en)

<sup>3</sup>Informations de la situation épidémiologique disponibles sur le site de l'Invs : <http://www.invs.sante.fr/Regions-et-territoires/Localisation-et-contacts/Martinique>

<sup>4</sup> Létalité : 1 pour 1 000 (340 décès à la Réunion pour 340 000 personnes ayant eu la maladie).

<sup>5</sup> Le chikungunya, qui est dû à un alphavirus, se distingue de la dengue (due à un flavivirus) par la fréquence élevée des formes chroniques et séquellaires.

**Cet avis du HCSP pourra être revu si la situation épidémiologique évolue défavorablement.**

L'emploi dérogatoire et pour une durée limitée du malathion dans ce contexte, aux doses d'emploi recommandées par l'OMS<sup>6</sup>, soit 112 à 600 g/ha (Anses, 2014 ; OMS, 2003 ; OMS, 2006), implique la mise en œuvre des mesures suivantes :

### **1 - Conditions d'aspersions à l'extérieur et précautions à prendre**

Dans certains pays (Etats-Unis, Canada ...), on pratique l'épandage du malathion par voie aérienne. Ce mode d'épandage, fortement contaminant pour les milieux et les personnes, est à proscrire. L'aspersion sur de grandes surfaces est sans avantage du point de vue de la lutte contre la propagation du virus du Chikungunya car la stratégie de lutte anti-vectorielle dans ce cas ne vise pas à éliminer tous les moustiques mais ceux qui sont porteurs du virus du Chikungunya, lesquels sont infestés lors de la piqûre de sujets malades, réservoirs du virus. Ces vecteurs vivent au voisinage immédiat des personnes malades (dans un rayon de l'ordre de 100 mètres en site urbain, de 200 mètres en site rural).

L'aspersion du malathion ne se fera que par voie terrestre, sous formulation UBV (ultra bas volume) nébulisée à partir de véhicules tractant l'appareil de pulvérisation, de type 4x4, ou à pied lorsque l'absence ou l'étroitesse de la voirie ne permet pas d'atteindre toutes les surfaces.

#### **1.a - Protection des personnels en véhicule léger ou à pied**

L'avis de l'Anses (Anses, 2014) souligne que l'efficacité des équipements de protection individuelle (EPI : combinaison type 3, gants et appareil de protection respiratoire ayant un facteur de protection assigné de 40) n'est pas parfaite. De surcroît, en raison du climat chaud et humide, il faut s'attendre à ce que le port des EPI ne soit pas systématique, en raison des contraintes occasionnées. Il importe donc d'assurer une complémentaire protection des agents par des procédures collectives décrites ci-dessous :

- Formation des agents au respect des bonnes pratiques PAHO recommandées par les CDC (2011) et l'OMS (2003 et 2006). L'obligation pour les agents amenés à épandre des pesticides de posséder un « Certibiocide », a fait l'objet d'un arrêté publié le 9 octobre 2013<sup>7</sup> ; il entrera en vigueur au 1<sup>er</sup> juillet 2015, pour laisser le temps à l'ensemble des acteurs concernés de se mettre en conformité avec la réglementation. Cette formation des applicateurs, qui est déjà assurée pour la deltaméthrine, doit être adaptée au cas du malathion, agent nocif par ingestion<sup>8</sup> et pouvant être à l'origine d'intoxications aiguës. Cela implique de mobiliser un budget dans les quelques semaines à venir et de mettre en place (1) les modalités de s'assurer de la mise en œuvre effective des précautions d'usage par les applicateurs et (2) un protocole précis de prise en charge en cas d'intoxication aiguë avec l'appui d'un centre antipoison, préalable à toute importation de malathion.
- L'habitacle des véhicules doit être climatisé, comme cela a été décrit dans le rapport d'évaluation de la campagne dérogatoire de 2009 (Direction de la santé et du développement social de la Guyane, 2009). Cela vise à éviter que les personnels, souffrant de la chaleur, ne soient enclins à se défaire de leur EPI.

<sup>6</sup> L'OMS recommande aussi de pulvériser 3 fois à 3 jours d'intervalle ou de faire 3 traitements sur une période de 8-10 jours.

<sup>7</sup> <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000028214219&dateTexte=&categorieLien=id>.

<sup>8</sup> Anses, 2014 ; classification selon le Règlement (CE) N°1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n°1907/2006.

- Pour l'aspersion à pied, par pulvérisateurs à dos à UBV, la durée sera réduite à 3 h/j au maximum, l'avis de l'Anses (2014) soulignant la nécessité de ne pas dépasser l'AOEL<sup>9</sup> du malathion.
- L'épandage se fera aux moments de moindre chaleur, conformément aux recommandations de l'OMS (OMS, 2003), l'inversion des températures permettant également un maintien en suspension de façon plus durable des gouttelettes d'insecticide (il est précisé dans la section 1.b que la soirée et le début de la nuit sont à retenir en priorité).
- Un contrôle des expositions des applicateurs doit être réalisé sur un échantillon représentatif des agents de LAV (application en véhicule et à pied) en lien avec le centre hospitalier de Cayenne. Ce biomonitoring recherchera la cholinestérase, un marqueur d'effet<sup>10</sup>. La médecine du travail compétente veillera à assurer un suivi médical des travailleurs<sup>11</sup>.

En fonction des résultats de la biosurveillance des applicateurs suite à l'utilisation du malathion, il pourra être nécessaire de s'intéresser aux expositions de la population, notamment en phase épidémique et que les aspersion de malathion devaient s'intensifier.

### 1.b - Protection de la population générale

Les mesures suivantes doivent être prises pour réduire au maximum l'exposition des personnes à l'aérosol diffusé lors de l'épandage extérieur de malathion.

Les caractéristiques générales du plan d'épandage extérieur seront soumises pour avis à l'Ineris puis il sera mis en œuvre au cas par cas, en étroite collaboration avec les services météorologiques de Guyane pour une bonne connaissance des facteurs locaux de diffusion aérienne.

- En principe, la pulvérisation de l'adulticide est proscrite lorsque la vitesse du vent est supérieure à 15 km/h, situation qui peut entraîner une forte dérive de l'aérosol.
- Les habitants des communes ou quartiers où est prévue la pulvérisation sont informés par tout moyen approprié (radio, presse, agents municipaux ...), 24 h en avance, afin de les inviter à ne pas rester dehors et à fermer les portes et fenêtres ou volets lors des opérations de pulvérisation et dans l'heure suivante<sup>12</sup>. Les véhicules utilisés pour l'épandage extérieur arriveront sur place en ayant activé un signal sonore clairement identifiable.
- Selon le rapport de l'Anses : « La meilleure période pour traiter est tôt le matin ou en soirée, lorsque l'air près du sol est plus froid, afin de favoriser le maintien en suspension des gouttelettes d'insecticide. Par ailleurs, cela correspond aux périodes où *Aedes aegypti*, moustique diurne, est actif ». En conséquence, en site urbain, afin d'éviter une exposition des habitants qui déambulent dès le début de la matinée et d'empêcher une contamination des aliments présentés sur les étals des marchés et commerces ouverts, la pulvérisation se fera exclusivement en soirée, à partir d'horaires fixes et connus des habitants, et tiendra compte des épisodes de pluie. Les jours qui ne sont pas jours de marché et en site rural, la pulvérisation pourra avoir lieu également tôt le matin, si besoin, en ayant préalablement obtenu que des étals extérieurs de produits alimentaires aient été préalablement vidés. Dans tous les cas, les surfaces des présentoirs de produits alimentaires situés à l'extérieur seront lavées à l'eau avant la dépose des produits.

<sup>9</sup> *Acceptable operator exposure level* (niveau acceptable d'exposition pour l'opérateur).

<sup>10</sup> Voir en annexe la présentation du protocole de biosurveillance recommandé par le Centre antipoison de Paris.

<sup>11</sup> Rapport « Détermination de l'exposition externe à la deltaméthrine chez des opérateurs de lutte anti-vectorielle en Guyane » réalisé par la société CETHRA pour le conseil général de Guyane en juillet 2012 avait permis de déterminer l'exposition externe, avec des résultats jugés alors satisfaisants.

<sup>12</sup> Cette durée permet d'assurer une bonne redéposition de l'aérosol d'insecticide, selon son profil granulométrique (source : « Space spray application of insecticides for vector and public health control », p.18, OMS, 2003 ; cité dans l'Avis de l'Anses 2014).

- En cas de nécessité de pulvérisation au voisinage de piscines publiques, toute disposition devra être prise pour éviter la déposition de l'aérosol dans les eaux car la présence du chlore peut conduire à la production de malaoson, dérivé hautement toxique du malathion (toxicité x 60). Les propriétaires de piscines privées en seront également informés, via les modalités d'information de la population prévues ci-dessus.

## 2 - Protection de milieux sensibles concernant les aspersion extérieures

Afin de limiter les impacts sur l'environnement tout en garantissant l'efficacité de la lutte, les traitements adulticides par pulvérisation seront proscrits lorsque le vent dépasse 15 km/h et en cas de pluie, selon le principe qui a été appliqué sur l'île de la Réunion.

- Conformément à cette expérience, les itinéraires que doivent respecter les véhicules 4x4 UBV (ultra bas volume) comprennent une zone d'exclusion de 50 mètres autour des cours d'eau et des champs destinés aux cultures vivrières. Pour les traitements à pied, notamment en présence de cours d'eau et de fossés, la zone d'exclusion est de 25 mètres (DIREN 2006).
- La pulvérisation devra éviter la proximité des captages d'eau de surface servant à l'alimentation en eau potable, et des surfaces aquatiques qui sont en amont<sup>13</sup>. A cet effet, les services réalisant les épandages se mettront en relation avec ceux chargés de l'alimentation en eau potable. Des précautions seront également prises en relation avec les élevages de poissons en eau douce dans des étangs, puisque plusieurs espèces sont élevées en élevage semi-intensif, avec une consommation importante en Guyane<sup>14</sup>. L'aspersion proche de sites les plus vulnérables se fera à pied.
- Le risque de contamination des milieux naturels (mangroves, etc.) ne se pose pas dans les conditions actuelles d'aspersion du malathion. S'il se dégrade assez rapidement, ses métabolites sont particulièrement toxiques pour les organismes aquatiques. Le sujet pourra être reconsidéré en cas de nécessité d'épandage plus large de l'insecticide.  
Dans cette perspective, et en vue de dresser un « état initial », une campagne de mesurage des teneurs du malathion et de ses métabolites sera conduite au moyen d'échantillonneurs intégratifs dans les cours d'eau proches des principaux sites urbains.
- Les lieux où sont installées des ruches doivent être préservés d'aspersion du malathion, en laissant le temps aux apiculteurs de les déplacer si des traitements devaient avoir lieu à proximité.

## 3 - Produits et conditions de précaution pour la démoustication intérieure

Comme pour l'épandage extérieur, la stratégie de LAV doit être étroitement associée à la surveillance des cas d'infection par le virus du chikungunya, avec comme objectif de détruire les moustiques adultes qui sont potentiellement porteurs de virus après piqûre de sujets malades.

**L'insecticide deltaméthrine sera utilisé dans les espaces clos (domiciles ou lieux accueillant le public) à titre exclusif.** Du fait du confinement de l'air intérieur, les concentrations atteintes dans l'aérosol peuvent assurer une bonne efficacité malgré la résistance constatée des certains moustiques vecteurs (Anses 2014). Pour cette raison, le malathion n'a pas lieu d'être utilisé. Les règles habituelles de précaution en cas d'application de la deltaméthrine à l'intérieur des habitations sont à promouvoir (protection des ustensiles de cuisine, plan de travail et aliments en présence, nettoyage des surfaces après pulvérisation), mais ce sujet sort du cadre de la présente saisine.

Dans les foyers de sujets malades, l'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticides doit être recommandée tant la journée que la nuit afin d'éviter que les moustiques piquent des

---

<sup>13</sup> On dénombre 25 captages en eau de surface en Guyane, cf. : <http://www.eauguyane.fr/eau-en-guyane/eau-potable-guyane.htm>.

<sup>14</sup> [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_guyana/fr](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_guyana/fr).

porteurs de virus ; de même, l'acquisition de raquettes pour tuer les moustiques sera encouragée, ainsi que l'utilisation de répulsifs.

#### 4 - Respect des conditions de stockage et contrôle du produit employé

Le malathion comporte des impuretés plus toxiques que la substance active. Celles-ci peuvent être présentes dans le produit initial ou formées durant le stockage.

On recommande, concernant le produit initial, de se fournir directement auprès de sociétés dont le produit a été évalué par des organismes internationaux (OMS) et non auprès d'autres producteurs ou de revendeurs ayant pu modifier la formulation de la substance active et la stocker dans de mauvaises conditions.

Les instructions de stockage indiquées par le fabricant seront respectées, notamment en termes de température, d'humidité et de conditions de ventilation. De même, seront strictement respectées les bonnes pratiques pour le nettoyage et l'élimination des contenants et matériels. Il est important de maintenir l'intégrité des contenants ; les intoxications observées ayant étant souvent associées à des fuites.

Il est également recommandé de vérifier la conformité des produits achetés<sup>15</sup> et les conditions de stockage, avec des taux d'impuretés respectant les taux maximum fixés par l'OMS et la FAO<sup>16</sup>.

#### 5 - Communications vers la population, les professionnels de santé et les associations (mobilisation communautaire, sensibilisation et comportements du public)

Le recours aux substances adulticides n'est qu'un des outils de la lutte anti-vectorielle et il importe de maintenir un haut niveau de vigilance et d'implication de la population sur les autres actions qui permettent de diminuer la densité des populations de vecteurs.

A cet effet, conformément aux préconisations des autorités locales en charge de la LAV, le HCSP recommande le renforcement des actions de mobilisation communautaire par tous moyens appropriés<sup>17</sup> pour :

- L'élimination systématique et en continu des gîtes larvaires : lutte mécanique avec suppression des lieux de stagnation d'eau (pneus usagés, bacs à fleurs, soucoupes, ou tout récipient en plein air et non nécessaire, tranchées humides, gouttières mal entretenues...) et intensification de l'usage des larvicides (*Bti* en particulier) ;
- L'utilisation par tout un chacun de répulsifs (exclusivement ceux indiqués sur le site du ministère de la santé<sup>18</sup>) avec, en zones isolées qui seraient atteintes par le virus ou vers des publics à faibles ressources, la mise en place d'une politique de distribution de crèmes ou sprays répulsifs par les autorités publiques.

<sup>15</sup> En 2001, l'EPA a constaté des taux d'isomalathion supérieurs sur du Fyfanon ULV et avait décidé de procéder à des contrôles aléatoires systématiques (EPA, 2001) « EPA Seeks Answers from Manufacturers about Mosquito Pesticides Samples from New York City, Long Island and New Jersey; Show Deviations from Formulas, but No Additional Risks Posed ».

<http://yosemite.epa.gov/opa/admpress.nsf/d0cf6618525a9efb85257359003fb69d/e852c43e3c5e21488525716900677174!OpenDocument&Highlight=2,risk>

Il est possible de faire contrôler la formulation insecticide par le Centre collaborateur de l'OMS pour le contrôle qualité des pesticides en santé publique : Walloon Agricultural Research Centre (CRA-W) - Agriculture & Natural Environment Department. Plant-Protection Products & Biocides Physico-chemistry and Residues Unit.

Rue de Bordia, 11 - B-5030 Gembloux, Belgium (Phone: +32 81 62 52 62 ; Email: pigeon@cra.wallonie.be).

<sup>16</sup> Malaoxon (CAS No. 1634-78-2; butanedioic acid, (dimethoxyphosphinothioyl), diethyl ester). Maximum: 1 g/kg. Isomalathion (CAS No. 3344-12-5; succinic acid, mercaptodiethylester, S-ester with O,S-dimethyl phosphorodithioate). Maximum: 4 g/kg. MeOOSPS-triester (CAS No. 2953-29-9; phosphorodithioic acid, O,O,S-trimethyl ester). Maximum: 15 g/kg.

<sup>17</sup> Par exemple, l'expérience en cours sur l'île de La Réunion des « habitants sentinelle » permet d'impliquer les populations : <http://www.ars.ocean-indien.sante.fr/Koman-i-le-aidez-nous.172117.0.html>.

<sup>18</sup> <http://www.sante.gouv.fr/recommandations-d-utilisation-des-repulsifs-et-biocides-contre-les-moustiques.html>.

Une action d'information ciblée et précoce sera déployée vers les professionnels de santé (généralistes, pharmaciens, infirmières), relais auprès de la population, notamment afin qu'ils aident les personnes à identifier les signes d'alerte évoquant la maladie et qu'ils signalent les cas suspects, afin d'accompagner le dispositif de surveillance des cas.

Selon les indications d'un fabricant, le malathion peut endommager de façon irréversible les peintures des véhicules. Les opérateurs de la LAV en seront informés, ainsi que les habitants, invités ainsi à mettre leurs véhicules en retrait des zones de passage des aires d'épandage.

**Exemple d'outil de communication à destination du public : bandeau de signature électronique élaboré par le conseil général de la Guyane et l'ARS**



*Avis rédigé par un groupe d'experts, membres ou non du HCSP, autour de la Commission spécialisée Risques liés à l'environnement (CSRE).*

*Aucun conflit d'intérêt identifié.*

*Avis validé par le président du Haut Conseil de la santé publique.*



## Bibliographie

Anses. Avis relatif aux substances actives biocides pouvant être utilisées dans le cadre de la prévention d'une épidémie de chikungunya en Guyane. 18 mars 2014.

<http://www.anses.fr/sites/default/files/documents/BIOC2014sa0060.pdf>

Arrêté du 27 février 2009 autorisant provisoirement la mise sur le marché et l'utilisation du malathion en Guyane.

CDC. 2011. Preparedness and Response for Chikungunya Virus Introduction in the Americas.

[http://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=9053&Itemid=39843](http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=9053&Itemid=39843)

Conseil général de Guyane. 2012. Rapport « Détermination de l'exposition externe à la deltaméthrine chez des opérateurs de lutte antivectorielle en Guyane » réalisé par la société CETHRA.

Direction de la santé et du développement social de la Guyane. Août 2009. Rapport « Bilan des modalités d'utilisation du malathion en Guyane du 27 février au 27 juin 2009 et du fénitrothion en juillet 2009 » (prévu par l'arrêté du 27 février 2009 autorisant provisoirement la mise sur le marché et l'utilisation du malathion en Guyane).

DIREN La Réunion. Juin 2006. Rapport « Premier bilan sur les impacts des traitements anti-moustiques, dans le cadre de la lutte contre le chikungunya, sur les espèces et les milieux de l'île de la Réunion ».

Food and agriculture organization of the United Nations. 2013. FAO SPECIFICATIONS AND EVALUATIONS FOR AGRICULTURAL PESTICIDES - MALATHION (Guide FAO2013 sur le malathion)

[http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests\\_Pesticides/Specs/Malathion\\_2013.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Specs/Malathion_2013.pdf)

OMS. 1992. Vector resistance to pesticides. Fifteenth report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control. WHO technical report series, 818. 69 p.

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37432/1/WHO\\_TRS\\_818.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37432/1/WHO_TRS_818.pdf?ua=1)

OMS. 2003. Space spray application of insecticides for vector and public health control, a practitioner's guide. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2003.5.

[http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO\\_CDS\\_WHOPES\\_GCDPP\\_2003.5.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2003.5.pdf)

OMS. 2006. Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1

[http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO\\_CDS\\_NTD\\_WHOPES\\_GCDPP\\_2006.1\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_CDS_NTD_WHOPES_GCDPP_2006.1_eng.pdf)

OMS. 2011. Generic risk assessment for indoor and outdoor space spraying of insecticides. WHO/HTM/NTD/WHOPES/2010.6 rev 1.

[http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501682\\_eng.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501682_eng.pdf?ua=1)

OMS. 2012. REPORT OF THE FIFTEENTH WHOPES WORKING GROUP MEETING

[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75304/1/9789241504089\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/75304/1/9789241504089_eng.pdf)

Programme de surveillance, d'alerte et de gestion des épidémies (PSAGE) dengue en Guyane. Octobre 2010



## ANNEXE - Protocole de biosurveillance d'effets précoces de l'exposition au malathion

Source : Robert Garnier, Centre antipoison de Paris<sup>19</sup>

La biosurveillance des travailleurs exposés à des insecticides organophosphorés (par exemple, au malathion) peut, de fait, utiliser l'activité des cholinestérases qui est indicateur d'effet précoce. La plupart des effets aigus et subaigus des insecticides organophosphorés sont, en effet, expliqués par l'inhibition de l'acétylcholinestérase (AChE) et l'intoxication par l'acétylcholine qui en résulte. Les insecticides organophosphorés sont aussi des inhibiteurs d'autres estérases, en particulier de la butyrylcholinestérase (BuChE). Les inhibitions des deux enzymes étant grossièrement parallèles, on peut utiliser l'une et/ou l'autre pour la biosurveillance. En pratique, cependant, la BuChE est généralement préférée à l'AChE, parce que la conservation des prélèvements est plus facile lorsque c'est ce dernier paramètre qui est mesuré : l'activité de l'AChE est mesurée dans les hématies qui se conservent moins bien que le plasma dans lequel se mesure l'activité de la BuChE (1,2).

Il existe une grande variabilité interindividuelle des activités des cholinestérases (AChE et BuChE) et en conséquence, les activités mesurées chez un individu donné ne sont interprétables que par rapport à des valeurs de référence personnelles, établies par des mesurages réalisés sur des prélèvements effectués à distance de l'exposition à des anticholinestérasiques. Il existe également une importante variabilité intra-individuelle de l'activité des cholinestérases. En conséquence, l'activité de base qui va servir de référence doit être établie en faisant la moyenne des résultats de mesures effectuées sur 2 ou 3 prélèvements successifs, hors exposition : hors exposition, c'est avant la première exposition ou au moins 3 semaines après la dernière ; généralement 2 prélèvements seulement sont suffisants, mais certaines équipes en préconisent 3, lorsque les résultats des deux premiers dosages diffèrent de plus de 20 % (1-3).

La rythmicité des contrôles dépend des conditions d'expositions et des résultats obtenus antérieurement : dans le cas présent, on pourrait proposer un contrôle systématique mensuel initial, qui pourrait devenir bi- ou trimestriel, en cas de résultats satisfaisants sur 3 prélèvements mensuels successifs (1,3).

En raison de la grande variabilité intra-individuelle de l'activité de la BuChE (c'est vrai aussi de celle de l'AChE), il ne faut tenir compte que des diminutions de l'activité d'au moins 30 % par rapport à la valeur de référence. Dans le cas d'un abaissement de l'activité d'au moins 30 %, si l'intéressé rapporte, en outre, des signes évocateurs d'une intoxication subaiguë par l'organophosphoré (fatigue intense, céphalées, douleurs abdominales, accélération du transit digestif), l'exposition doit être interrompue. Chez les individus asymptomatiques, l'exposition doit également être interrompue, si l'activité de la BuChE est diminuée d'au moins 50 % (1,2). Quand la chute de l'activité est comprise entre 30 et 50 % chez une personne asymptomatique, un nouveau contrôle biologique est préconisé dans le mois qui suit.

Chez les individus dont l'exposition a été interrompue, en raison de la diminution de l'activité de la BuChE, la reprise de tâches exposant à des organophosphorés ne pourra être envisagée que lorsque l'activité de l'enzyme aura atteint au moins 80 % de sa valeur de référence (la durée de la régénération du pool de BuChE plasmatique est d'environ 3-4 semaines ; pour l'AChE qui est mesurée dans les hématies et pour cette raison [la vitesse de renouvellement de l'enzyme circulante étant celle du renouvellement du pool des hématies], la normalisation de l'activité peut nécessiter 3-4 mois, quand elle a été fortement diminuée et c'est très probablement une surestimation du temps de renouvellement au niveau des synapses qui sont le site pertinent pour rendre compte des effets toxiques de l'inhibition de l'acétylcholinestérase. A la reprise, la surveillance biologique ciblée est réinstaurée sur un rythme mensuel (voir plus haut) [1-3].

<sup>19</sup> Centre antipoison de Paris, hôpital Fernand Widal, 200, rue du Faubourg Saint-Denis, 75475 Paris cedex 10.

## Références

1. Garnier R, Kézirian P, Burnat P, Gervais P. Utilisation de la pseudocholinestérase plasmatique comme indicateur de l'exposition aux insecticides organophosphorés. Arch. Mal. Prof. 1995 ; 56 : 529-534.
2. Testud F. Organophosphorés. In Testud F, Grillet JP. Produits phytosanitaires : intoxications aiguës et risques professionnels. ESKA ed, Paris, 2007 : 87-110.
3. OEHHA. Guidelines for physicians who supervise workers exposed to cholinesterase-inhibiting pesticides. 4th edition, 2002 updated 2013. California environmental protection agency. Oakland. 79 p.

**Haut Conseil de la santé publique**

14 avenue Duquesne

75350 Paris 07 SP

[www.hcsp.fr](http://www.hcsp.fr)