LA PROTECTION PERSONNELLE
Ce qui marche et ce qui ne marche pas

Adapté de l'édition 2016 de l'EID Méditerranée

Service Hygiène et Santé – Version du 30 septembre 2022

SOMMAIRE

La lutte physique ou mécanique 3

Les prédateurs 4

Les moustiquaires 5

La protection vestimentaire 5

Les désinsectiseurs 6

La climatisation 6

La ventilation 7

La raquette électrique 7

Les pièges : 8

Les pièges à CO_2 et pièges attractifs 9

Les pièges à larves et pièges pondoirs 12

Les répulsifs cutanés 16

Les plantes répulsives 19

Les ultra-sons 19

Les insecticides 20

LA LUTTE PHYSIQUE OU MÉCANIQUE

➢ Les gîtes à moustiques sont de natures multiples. Si certaines espèces ne se développent que dans les zones humides, d'autres, comme le « moustique tigre », se sont accoutumées rapidement à l'Homme et à son habitat, y trouvant à la fois le gîte et le couvert !

➢ Le principe de la lutte physique (ou mécanique) est tout simple : éliminer les moustiques à la source, en supprimant toutes les collections d'eaux stagnantes permettant aux larves de croître jusqu'à l'âge adulte, perpétuant alors un cycle exponentiel pour atteindre rapidement des niveaux de nuisance intolérable.

➢ Partout où cela est possible, au sein de son habitat, éviter l'apparition des larves en éliminant les eaux stagnantes reste donc le moyen le plus efficace et le plus écologique de se protéger des piqûres !

➢ Attention : un jardin, une terrasse, un balcon, même très bien entretenus, peuvent tout autant regorger de gîtes larvaires qu'une arrière-cour désaffectée, constellée de matériels, de récipients et de débris abandonnés.

➢ Voici une liste non exhaustive de récipients ou contenants propices à l'installation du « moustique tigre » dès lors qu'ils se remplissent, même sporadiquement, d'eau, par arrosage, par pluie ou par débordement : coupelles de plantes et cache-pots, gamelles d'animaux domestiques, arrosoirs, brouettes, toutes cavités pouvant servir de réceptacles dans le mobilier de jardin, récupérateurs d'eaux, bondes, arrivées de gouttières, citernes enterrées, puits, bassins de jardins (en l'absence de poissons), piscines à l'abandon, vides sanitaires inondés, bouches d'égout, etc. ***Voir le guide de repérage et traitement des gîtes larvaires***

➢ Il est donc impératif de ranger les récipients sous abri, de les retourner, de vidanger l'eau toutes les semaines, ou, à défaut, de les combler avec du sable, d'étanchéifier les citernes, les vides sanitaires (masquer les tuyaux et les aérations avec du tulle moustiquaire), etc.

LES PRÉDATEURS

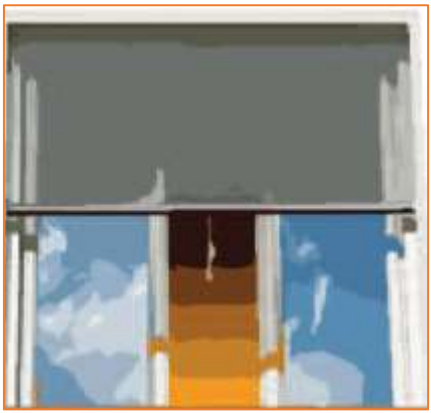
➢ Les moustiques, aux différents stades de leur développement, sont les proies de nombreux prédateurs mais aucun d'entre eux ne constitue pour autant la base de leur régime alimentaire.

➢ En milieu naturel, au stade larvaire et nymphal, ils peuvent être la proie d'invertébrés aquatiques prédateurs tels que les larves de libellules, les larves et adultes de dytiques, etc. Certains poissons, tels que les gambusies (Gambusia affinis), les poissons rouges (goldfish), les carpes…, inféodés aux mêmes milieux que ceux des moustiques en sont également friands (poissons dits « larvivores »). Ils seront des auxiliaires précieux et très efficaces dans les bassins d'agrément, les petites étendues d'eau et les fossés. On prendra soin de préférer des espèces de poissons larvivores locales, telles que les gambusies. Ces auxiliaires ne sont toutefois pas adaptés aux petits gîtes larvaires et aux milieux temporaires.

➢ Au stade adulte, ils constituent une part de l'alimentation des araignées, d'insectes prédateurs (libellules,), des oiseaux (mésanges, hirondelles etc.), des chauves-souris… Si certaines espèces de chauve-souris pourraient ingurgiter jusqu'à 600 moustiques par nuit, ce prélèvement par prédation reste proportionnellement faible (de l'ordre de 1 %) et insuffisant pour abaisser significativement la nuisance en cas de pullulation. Il n'en reste pas moins nécessaire de protéger énergiquement toutes ces espèces qui contribuent à une certaine régulation.

La réintroduction de chauves-souris pour limiter la densité de moustiques tigres (*Aedes albopictus*) serait néanmoins, vouée à l'échec, les espèces ayant des pics d'activité incompatibles avec une potentiel rencontre. Les chauves-souris étant actives à partir de la tombée du jour tandis que les moustiques tigres présentent des pics d'activité en journée (entre 7h et 10h et entre 17h et 21h), ils ne feraient au mieux que se croiser.

LES MOUSTIQUAIRES



➢ Les moustiquaires créent une barrière physique contre les moustiques. La largeur de maille doit être assez petite (0,5 mm) pour empêcher le moustique de passer. Installées aux portes, aux fenêtres, elles offrent une certaine protection contre les espèces entrant dans les bâtiments ou cherchant à piquer à l'intérieur (endophiles, endophages), mais n'assurent que rarement une parfaite étanchéité.

Les bébés et les jeunes enfants seront assez bien protégés en journée et la nuit en couvrant leurs poussettes et leurs lits d'une moustiquaire. Il faut éviter d'être en contact direct avec la moustiquaire, le moustique pouvant piquer à travers.

LA PROTECTION VESTIMENTAIRE

➢ Les moustiques peuvent piquer à travers les vêtements (même un *jeans*). Ils sont attirés par le dégagement de chaleur du corps. Les couleurs sombres absorbent plus de chaleur que les couleurs claires et sont donc plus attractives. Les parties non couvertes ne sont évidemment pas protégées. Il est donc recommandé de porter des vêtements amples et couvrants pour se protéger des piqûres.

LES DÉSINSECTISEURS

➢ Ces appareils, destinés plutôt à l'usage intra domiciliaire, diffusent une lumière dans l'ultra-violet qui attire un certain nombre d'espèces d'insectes dont plusieurs espèces de moustiques. Les insectes sont tués par électrocution, au contact d'un grillage alimenté par piles ou sur secteur. Ce type de pièges présente une certaine efficacité, même si un moustique aura davantage de prédilection à piquer un hôte présent. Ils ont l'inconvénient d'être très peu sélectifs, dès lors qu'ils sont utilisés en extérieur. Pour pallier en partie cet inconvénient, un double grillage à vide de maille réduit permet de limiter l'accès aux seuls petits insectes de la taille des moustiques.

➢ De nouveaux modèles de désinsectiseurs contre les insectes volants exploitant la lumière UV comme attractant, consiste à piéger et tuer les insectes à l'aide d'un ventilateur aspirant. Certains modèles (de couleur noire dotés d'un revêtement photocatalytique générant du CO_2 et de résistances, simulant la chaleur humaine) pourraient avoir un effet attractant sur les moustiques tigres.

LA CLIMATISATION

➢ Les moustiques évitant les trop basses températures, la présence d'un climatiseur dans une pièce est donc relativement efficace pour les maintenir éloignés. Au cœur de l'été, le moustique tigre évitera ainsi des températures avoisinant les 18°C. Les climatiseurs ont généralement un effet asséchant provenant de l'air soufflé, qui ne plaît pas aux moustiques, qui affectionnent plutôt un taux d'humidité relativement important. Cette méthode ne présente toutefois pas une garantie absolue et ne peut pas suffire si un risque vectoriel est avéré.

LA VENTILATION

➢ Le flux d'air généré par le ventilateur peut avoir pour effet de repousser le moustique hors de la zone d'air brassé et l'inciter à se mettre à l'abri. **Ceci est d'autant plus vrai pour le moustique tigre dont les capacités de vol restent limitées.** Le moustique reprendra son vol en quête d'un hôte à piquer dès l'arrêt du ventilateur.

LA RAQUETTE ELECTRIQUE

➢ Le tamis de la raquette électrique est constitué de fils électriques alimentés par des piles. Les fils sont protégés par une grille limitant le risque de contact fortuit avec la peau (la décharge ressentie est sans conséquence).
Une impulsion électrique tue le moustique par contact. Le dispositif est relativement efficace dans la mesure où l'on réussit, bien entendu, à atteindre le moustique en vol.

Recommandations pour un usage extérieur : Un réseau de ventilateurs au sol autour de la zone extérieure fréquentée dissuadera les moustiques tigres de piquer les membres inférieurs (des pieds aux bras). L'emploi d'une raquette électrique permettra d'éliminer les moustiques tigres qui seraient encore présents dans la zone fréquentée.

LES PIÈGES

Depuis une dizaine années, **deux types de pièges** commercialisés sont utilisés pour contrôler (réduire ou éliminer) les populations de moustiques sur un territoire donné.

Ces pièges ciblent les **femelles adultes (les seules à piquer) :**

- **En recherche d'hôte** (la femelle moustique a besoin d'un repas sanguin pour porter ses œufs à maturité). Il s'agit de **pièges à CO_2 et pièges attractifs, dits « actifs ».**
- Gravides (qui cherchent un gîte pour pondre leurs œufs). Il s'agit des **pièges à larves et pièges pondoirs, dits « passifs »**.

Le cycle de développement du moustique tigre
(Stades ciblés par type de pièges)

A noter : Chaque femelle adulte piégée, et ce, dès le début de la période d'activité du moustique tigre (avril-mai) permet d'éviter une descendance de 50 à 200 femelles. Sur une période d'activité de 5 mois, le piégeage d'une seule femelle revient à éviter une descendance potentielle de 150 millions de femelles adultes !

Ils présentent le **double avantage de leur spécificité** pour les insectes ciblés (absence d'impact sur les autres insectes bénéfiques : coccinelles, abeilles, papillons, etc.) et de leur **innocuité** (pour l'homme, les animaux et l'environnement).

Pour réduire significativement les densités de moustiques (et *in fine*, les piqûres) sur un secteur donné, **un maillage et une combinaison des deux types de pièges peut s'avérer nécessaire.** Une densité supérieure à un piège/maison (selon les pièges, la taille des jardins et la végétation) et une couverture supérieure à 80% de maisons équipées sur un secteur est préconisée. **Outil privilégié de lutte collective et de mobilisation sociale pour réduire les populations de moustiques, les pièges ne constituent toutefois qu'un complément aux opérations de suppression systématique des gîtes larvaires[1] (les premiers gestes de lutte préventive *voir § Lutte physique et mécanique*).**

[1] *ANSES, 2021, Efficacité des pièges utilisés contre les moustiques Aedes vecteurs d'arboviroses, Rapport d'expertise collective*

LES PIEGES A CO_2 ET PIÈGES ATTRACTIFS

➢ Le **principe de fonctionnement des pièges attractifs est basé sur l'attirance des moustiques en quête d'un repas sanguin** pour certains *stimuli* émis par les hôtes qu'ils ont une prédilection de piquer. Parmi ces *stimuli*, le CO_2 (dioxyde de carbone), qui est le produit de la respiration de l'hôte (~400 g CO_2/jour pour un adulte au repos), est l'un des attractifs le plus souvent efficace. D'autres substances organiques, telles que l'acide lactique, l'octen-3-ol, l'acide butyrique…, peuvent également avoir un pouvoir plus ou moins attractif en fonction de l'espèce et peuvent être utilisées, séparément ou en association avec le CO_2.

Dans tous les cas, les moustiques attirés sont aspirés par une **ventilation électrique** (alimenté par une prise électrique, des piles, des batteries électro-gel ou panneaux photovoltaïques), **et précipités dans un sac/dispositif de collecte. Leur efficacité est généralement optimale après 4 à 6 semaines d'utilisation.**

➢ Tous ces pièges dits « actifs » attirant les moustiques en diffusant du CO_2 et/ou des attractants **sont soumis à la règlementation biocide et doivent faire l'objet d'une autorisation de mise sur le marché simplifiée (Règlement biocides (UE) 528/2012).**

➢ **Il existe plusieurs types de pièges attractifs commercialisés, développés pour l'extérieur** *(cf. tableau page 10).*

➢ Placés judicieusement et en nombre suffisant, ces dispositifs peuvent contribuer à diminuer la densité de moustiques, en formant une barrière autour de l'endroit à protéger.

➢ **L'absence totale de piqûre ne peut pas être garantie**. **Il s'agit donc des systèmes de protection d'appoint, qui ne peuvent pas se substituer à l'ensemble des autres mesures de lutte, en particulier les actions préventives constituant à supprimer les gîtes larvaires.**

➢ Pour la plupart des espèces anthropophiles, **les pièges sont moins attractifs que leur hôte de prédilection.** L'utilisateur sera donc piqué même s'il séjourne à proximité immédiate du piège.

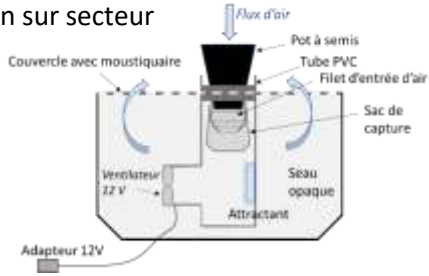
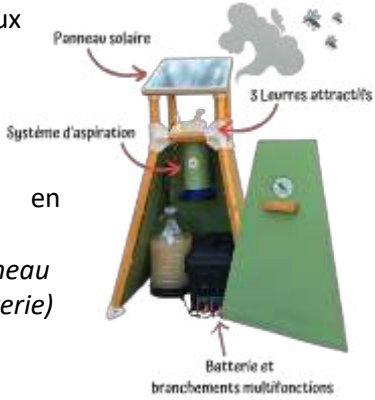
Principaux pièges à moustiques ciblant les femelles en recherche d'hôte

(Adapté du rapport d'expertise collective, Anses, 2021)

Version commercialisée (fabricant) *publications scientifiques*	**Photos** Dimensions en cm	**Caractéristiques spécifiques**	**Coût *(indicatif)***	
			Investissement	**Fonctionnement (Consommables**
BG-MOSQUITAIRE (BIOGENTS) *Degener et al, 2019*		**Adapté aux jardins privés (200 m²)** - Attractant (BG-Sweetscent, BG-Lure) - Alimentation sur secteur (faible consommation 3,6 W)	150 €	60 € par an (attractant)
BG-MOSQUITAIRE CO_2 (BIOGENTS) *Degener et al, 2019*	Diam. 40 H. 27	*Option* : Bouteille à remplacer régulièrement -Alimentation sur secteur	245 € (sans bouteille)	360 € par an (attractant +bouteille)
MOSQUITO MAGNET® (American Biophysics Corporation) *Li et al, 2010*	 H. :76 Larg. : 45 Prof. : 86	**Surface couverte de 500 à 3000 m²** - Remplacement régulier de la bouteille propane - Attractant (Lurex, octenol) - Batterie rechargeable	800€ (sans batterie) 1500 € (avec batterie)	850 € par an (bouteille +attractants +entretien)
Borne anti-moustique QISTA (BAM)	 H. : 100 Larg. : 39 Prof. : 60	**Surface couverte de 1000 m²** (pour les grands terrains à condition d'être en réseau) *Une borne tous les 60 m* - Attractant optionnel (acide lactique) - Bouteille CO_2 - « Comptage » -Alimentation sur secteur	1500 €	500€ par an (bouteille + attractifs + entretien)
« BioBelt anti-Moustiques » Piège en série *Akloundi et al. 2018*	 Diam. : 47 H : 35	**Surface minimale couverte de 500 m2 à plusieurs hectares (en réseau)** - Bouteille CO_2 - Sur secteur	8640 €	1800 € par an (bouteille +attractifs + entretien)

➢ **Les pièges « fait maison » :** Plusieurs collectifs ont publié leurs plans et protocoles de fabrication de pièges « actifs », à partir de matériaux recyclés ou de matériaux disponibles en magasins de bricolage ou usinés à l'aide d'une imprimante 3D (disponible dans les Fablab locaux).

Leur principe de fonctionnement (basé sur les pièges « actifs » commercialisés), leur moindre coût (de 20 à 200 €) par rapport à un piège « actif » commercialisé (de 150 à 2500 €) et la capacité d'agir acquise à l'échelle individuelle et collective rend ces **alternatives intéressantes en tant qu'outils de mobilisation sociale.** La durabilité et l'efficacité de ces pièges ne peuvent cependant être garantie.
Sont actuellement recommandés les modèles suivants qui peuvent également participer à réduire localement la densité de moustiques :

Modèles de pièges « actifs » « fait maison »	***Site web***
A partir de matériaux recyclés (coût < 20 €) Alimentation sur secteur 	https://escale-bricole.fr/node/6
A partir de matériaux neufs (coût < 200 €) Nécessite une imprimante 3D ou l'accès à un Fablab Système autonome en énergie (*Alimentation sur panneau photovoltaïque et batterie)* 	https://www.anti-moustiques-intelligent.com/

LES PIÈGES A LARVES ET PIÈGES PONDOIRS

<u>Rappel :</u> Une femelle moustique tigre peut pondre jusqu'à 400 œufs (75 à 100 œufs/ponte et une moyenne de 4 pontes durant sa durée de vie (d'un mois).

➢ La femelle de moustique, une fois gorgée de sang, cherche un lieu de ponte. Les pièges à larves ou pièges pondoirs sont conçus pour l'attirer préférentiellement. La femelle, une fois entrée, y est maintenue piégée. Les œufs pondus sont détruits ou les adultes qui en seraient éventuellement issus ne peuvent s'échapper du piège. **Les pièges pondoirs constituent l'outil privilégié pour la surveillance des populations de moustiques tigres sur le territoire national.**

➢ **Les pièges commercialisés** *(cf. tableau page 13)* **destinés à contrôler la densité de moustiques sur un secteur restreint (p.ex. jardin) capturent les femelles moustiques prêtes à pondre avant leur ponte, éliminent ainsi leur descendance et le cycle de développement du moustique.**

Ils doivent être placés dans l'espace intra domiciliaire à proximité des lieux fréquentés par les habitants. La femelle moustique tigre cherchant à pondre rapidement après avoir piqué, elle sera plus sensible à des pièges placés près de ses victimes. Ainsi, **les coins et recoins proches de la terrasse, de la piscine, au milieu ou à côté de pots de fleurs, du potager ou de l'étendoir à linges** seront des endroits à privilégier. **Leur efficacité dépendra toutefois de la densité des gîtes larvaires préexistants dans les environs et avec lesquels les pièges entrent en concurrence.**
Si les gîtes larvaires sont trop nombreux et non supprimés, l'efficacité du piège sera faible. D'où l'intérêt de vidanger ou d'éliminer systématiquement toutes les collections d'eau alentour.

Principal piège à moustiques ciblant les femelles prêtes à pondre

(Adapté du rapport d'expertise collective, Anses, 2021)

Version commercialisée (fabricant) *publications scientifiques*	**Photos** Dimensions en cm	**Caractéristiques spécifiques**	**Coût *(indicatif)***	
			Investissement	**Fonctionnement (Consommables)**
BG-GAT (x2) (BIOGENTS) *p.ex. Johnson et al, 2018*	Diam. sup. : 30 Diam. inf. : 24 H. : 20	**Adapté aux jardins privés (200 m²)** - Electricité et leurres olfactifs non requis - Facilité de déploiement en nombre - Efficacité dépendante du nombre de gîtes larvaires dans la zone d'intervention - Entretien régulier nécessaire (renouvellement régulier de l'eau à prévoir) pour ne pas voir le piège se transformer en gîtes larvaires	59 €	25 € par an (fiches collantes)

- **Le modèle de piège à larves « fait maison »** proposé dans le cadre de l'expérimentation en sciences comportementales menée en Isère[2] (dont le protocole de fabrication est présenté ci-après)**, peut être cité en tant qu'alternative aux pièges commercialisés et outil de mobilisation sociale.**

  Le déploiement de plusieurs pièges à moindre coût de ce type aux abords des habitations peut permettre d'augmenter le nombre de moustiques capturés, de réduire la nuisance et/ou de faciliter l'émergence d'attitudes d'adaptation et d'engagement collectif à adopter les gestes de prévention.

[2] *Fieulaine & Vescovi, 2021, Sciences comportementales, mobilisation sociale et prévention du moustique tigre : Une expérimentation dans le département de l'Isère*

MODE D'EMPLOI « JE FABRIQUE MON PIÈGE A MOUSTIQUE TIGRE »

Les matériaux

☐ ***Un grand récipient en plastique opaque*** *de type seau ou cache pot étanche destiné à contenir un fond d'eau*

☐ ***Un récipient de taille moyenne en plastique transparent*** *de type seau à olives, qui constituera la chambre dans laquelle la femme moustique va voler.*

☐ ***Un gobelet en plastique opaque*** *ou un culot de bouteille en plastique, que l'on rend opaque à l'aide d'un sac poubelle ou d'un scotch opaque*

☐ ***Un linge fin ou un bout de moustiquaire*** pour empêcher la femelle moustique d'accéder à l'eau

☐ ***Un cutter ou scalpel***

☐ ***Un élastique ou du scotch***

☐ ***De l'huile de ménage type huile de colza et un chiffon ou pinceau*** pour badigeonner les parois de la chambre transparente et les rendre collantes pour piéger la femelle moustique tigre.

Comment positionner mon piège ?

1

J'élimine au préalable tous les potentiels autres sites de pontes !

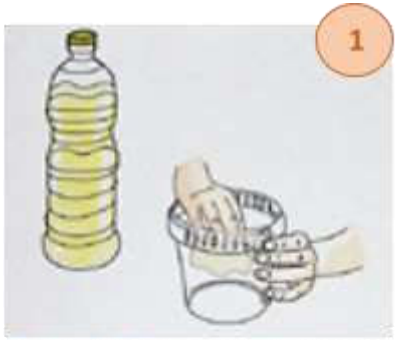
2

Je positionne mon piège à l'ombre, à proximité de la végétation, protégé des fortes pluies, du vent et toujours visible : coins et recoins proches de la

terrasse, de la piscine, au milieu ou à côté des pots de fleurs, du potager, de l'étendoir à linge, etc.

Je suis les instructions page 15

PROTECTION PERSONNELLE



J'enduis d'huile les parois du récipient transparent.

Je crée un goulot avec un gobelet en plastique opaque dont je découpe le fond. (Je peux également utiliser le culot d'une bouteille opaque.)

Je découpe le fond de mon récipient transparent pour pouvoir y coincer mon goulot.

Je découpe un linge fin ou une moustiquaire et le fixe à l'aide d'un élastique ou d'un scotch sur le fond de ma chambre transparente

Je viens coincer ma chambre dans le récipient opaque qui contient un fond d'eau (eau de pluie de préférence).

Mon piège est prêt à fonctionner!

Je veille à l'entretien du piège:

- **Je renouvelle l'eau une fois par semaine.**
- **J' élimine régulièrement les moustiques capturés sur les parois transparentes et je les enduis à nouveau d'huile**
- **Je vérifie que le linge ou le filet moustiquaire ne touche pas l'eau.**

LES RÉPULSIFS CUTANÉS

➢ Les répulsifs cutanés sont des substances de synthèse ou d'origine végétale qui éloignent les moustiques et/ou d'autres arthropodes hématophages (tiques, simulies…) sans les tuer. Ils permettent alors d'empêcher ou de limiter le contact Homme - nuisant ou Homme - vecteur.

➢ **Les répulsifs sont considérés comme des biocides** (type de produit TP19) et sont donc soumis, au même titre que les insecticides, au processus d'examen et d'autorisation de mise sur le marché européen (Règlement UE n°528/2012).

➢ Les seuls répulsifs de synthèse actuellement disponibles et recommandés pour se prémunir des piqûres de moustiques sont le **DEET** (N,N-diéthyl-m-toluamide), l' **icaridine** (Carboxylate de Sec-butyl 2-(2-hydroxyéthyl)pipéridine-1) ou **KBR3023**, l' **IR3535** (N-acétyl-N-butyl-β-alaninate d'éthyle) et *l'huile* ***d'Eucalyptus citriodora***, hydratée, cyclisée (produit naturel, le dérivé de synthèse étant le PMD (para-menthane-3,8 diol).

➢ Ils sont **à appliquer sur toutes les parties du corps non couvertes**. La durée de la protection varie de 4 à 8 heures, selon le type de produit, sa concentration et les conditions d'utilisation (sueur, température, humidité...). L'application doit être renouvelée après une baignade. En cas d'utilisation d'une crème solaire, l'application de répulsif doit toujours avoir lieu après et dans un délai d'au moins 20 minutes.

➢ L'imprégnation des vêtements par des insecticides jusqu'ici recommandée pour des durées limitées en cas de forte exposition en population générale n'a pas fait la preuve de son efficacité et expose à un risque de toxicité individuelle et environnementale désormais bien documenté[3].

➢ Ces produits sont à employer avec précaution, ne doivent pas être ingérés ni appliqués sur les muqueuses ou sur des lésions cutanées.

[3] *Inserm. 2021. Pesticides et effets sur la santé : Nouvelles données. Collection Expertise collective. Montrouge : EDP Sciences.*

PROTECTION PERSONNELLE

Il existe des restrictions d'emploi, selon le type de produit et sa concentration, chez l'enfant de moins de 6 mois, avant 24 mois et avant 12 ans et chez la femme enceinte (*voir tableau page 18*). **Il est donc recommandé de lire attentivement et de respecter scrupuleusement le mode d'emploi et de demander conseil à un pharmacien.**

➢ A noter que les huiles essentielles ne sont pas recommandées comme répulsifs cutanés en raison de leur trop faible durée d'action, souvent inférieure à 20 minutes. Elles sont par ailleurs très rapidement absorbées par la peau et par le système respiratoire, pouvant entraîner différents types de toxicité (dermocausticité, allergies, hépatotoxicité, neurotoxicité, photosensibilisation).

➢ De même, les bracelets anti-insectes, la vitamine B1, l'homéopathie, les rubans, papiers et autocollants gluants sans insecticides n'ont pas d'efficacité démontrée contre les piqûres de moustiques.

Test en cage avec 200 femelles d'Aedes aegypti (capture de vidéos BioGents)
@ Altopictus, Agence Régionale de Santé

Tableau des répulsifs disponibles pour la protection contre les piqûres d'arthropodes. *(BEH Hors-Série, 2 juin 2022[4])*

Molécules ou substances actives	Concentrations usuelles (concentration efficace min)	Arthropodes ciblés (ordre alphabétique)	Avantages	Inconvénients	Enfants* (concentrations)	Femmes enceintes (concentrations)
Produits disposant d'une AMM (présence du numéro d'AMM sur l'étiquette) **et un RCP**						
DEET (N,,N-diéthyl-m-toluamide)	30 à 50% [10-25%]	Acutits Culicoides Moustiques Phlébotomes Simulies Tiques dures	Recul quant à son utilisation	Huileux Altère les plastiques Irritant pour les yeux	10% entre 1 et 2 ans 30% et plus à partir de 2 ans	≤30% Zone à risque élevé
IR3535 (N-acétyl-N-butyl-β-alaninate d'éthyle)	20 à 35% [10-20%]	Acutats Culicoides Moustiques Phlébotomes Stomoxes Tiques dures	Faible odeur Non huileux N'altère pas les plastiques Efficace contre les tiques	Durée d'efficacité sur *Anopheles* parfois moindre que le DEET aux concentrations ≤20%	10 à 20% à partir de 6 mois	≤20%
Produits en cours d'évaluation au niveau européen						
Icaridine ou picaridine ou KBR3023 (Carboxylate de Sec-butyl 2-(2-hydroxyéthyl) pipéridine-1)	20 à 25% [10-20%]	Acutats Culicoides Mouches piqueuses Moustiques Puces Tiques dures	Large spectre d'activité N'altère pas les plastiques Faible odeur	Pas aussi efficace que le DEET contre les tiques, certains anophèles et les culicoides	10% à partir de 24 mois	≤20%
Huile d'*Eucalyptus citriodora*, hydratée, cyclisée (produit naturel,le PMD ou para-menthane-3,8 diol étant un produit de synthèse)**	10 à 30%	Culicoides Mouches piqueuses Moustiques Tiques dures	Large spectre d'activité	Évaluation partielle Moindre durée d'efficacité Forte odeur Très irritant pour les yeux	Pas chez les enfants de moins de 3 ans***	≤10%

* : Pour les nourrissons, l'utilisation d'une moustiquaire sur le berceau ou le landau est recommandée
** : L'huile d'eucalyptus n'est pas une huile essentielle.
*** : *CDC Atlanta, Yellow book* [20].

[4] *Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH) Hors-série, Recommandations pour les voyageurs (à l'attention des professionnels de santé), 2 juin 2022*

LES PLANTES RÉPULSIVES

➢ De nombreuses plantes sont vendues pour leurs vertus répulsives ou insectifuges, en particulier en raison de leur odeur citronnée : citronnelle, thym, citron, mélisse, basilic à petites feuilles, géranium odorant (*Pelargonium graveolens*), verveine. Les odeurs dégagées par ces seules plantes ne sont pas suffisamment efficaces pour garantir une protection digne de ce nom.

LES ULTRASONS

➢ Proposés sous forme de porte-clés, prises, bracelets ou applications pour smartphones, ces appareils produisent des ultrasons à certaines fréquences, inaudibles pour les humains, censées éloigner les moustiques. Si ces ultrasons de haute fréquence ne présentent pas de danger avéré pour l'Homme, aucun essai réalisé à ce jour n'a pu mettre en évidence la moindre efficacité.

LES INSECTICIDES (SPRAYS, AÉROSOLS, PRISES ET DIFFUSEURS ELECTRIQUES, SERPENTINS)

➢ **Les insecticides sont des substances actives ou des préparations ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et/ou leurs œufs.** Les insecticides destinés à l'hygiène publique sont considérés au niveau européen comme des **biocides (type de produit TP18) selon le Règlement UE n°528/ 2012.**
Dans ce cadre, leur mise sur le marché est soumise à des règles très strictes, nécessitant le passage par un processus très sélectif d'évaluation de leur efficacité biologique, de leur toxicité envers l'Homme, de leur écotoxicité envers les différents compartiments de l'environnement.

➢ On trouve sur le marché de nombreux insecticides destinés à lutter de manière plus ou moins spécifique contre les moustiques et d'autres insectes nuisibles. Ils sont accessibles au grand public ou restreints à un usage professionnel.

➢ Il existe plusieurs types d'insecticides, selon leur mode d'action ciblant exclusivement un stade de développement particulier de l'insecte. On distingue ainsi des larvicides (destinés à une application dans l'eau) et des adulticides, appliqués sur des surfaces (traitement résiduel) ou dans l'air directement sur les insectes volants (traitement spatial).

➢ Parmi les **larvicides**, **le bioinsecticide à base de *Bacillus thuringiensis* ser. *Israelensis* (sérotype H14), ou Bti, présente une très grande sélectivité envers la faune cible,** n'agissant par ingestion que sur les larves de moustiques. Sous forme liquide, de poudre ou de granulé, il est donc recommandé pour le traitement des gîtes larvaires, lorsque la mise hors eau n'est pas praticable (fûts, bassins, terrasses à plots, vides sanitaires, bouches d'égout…).
Les produits agréés commercialisés pour les particuliers sont référencés sous le nom de **« bti 100 grammes »** sur les moteurs de recherche Internet.

➢ Un **autre produit anti-larvaire, exempt de classement**, consiste à appliquer un **film à base de silicone à la surface de l'eau**.
Le film bloque les échanges gazeux asphyxiant les larves qui ne peuvent plus respirer à l'interface air/eau. Ce produit est disponible pour les particuliers sous le nom de **« film silicone liquide anti-moustique »** sur les moteurs de recherche Internet. Ce produit doit **uniquement être envisagé pour les réserves d'eau non connectées aux réseaux d'eau pluviale ou d'assainissement afin d'éviter tout rejet vers le milieu naturel.** Il est notamment utilisé pour les récupérateurs d'eau pluviale qui ne peuvent être rendus hermétiques ou protégés de l'intrusion des moustiques, les coffrets techniques enterrés de fond imperméable dont les couvercles ne peuvent être rendus hermétiques à l'eau et à l'intrusion de moustiques.

➢ **Les adulticides appartiennent majoritairement à la famille des pyréthrinoïdes de synthèse** (deltaméthrine, perméthrine, d-alléthrine, etc.) **ou des pyréthrines naturelles**. Ces insecticides agissent sur le système nerveux de l'insecte et l'effet létal est généralement immédiat. Ces produits sont principalement destinés au contrôle des insectes nuisants au stade adulte. Ils peuvent être conditionnés sous différentes formes, adaptées à leur mode d'application (granulé, liquide, poudre, aérosol, bombe insecticide, prise et diffuseur électriques, serpentin…).

- **Peu de précisions sont apportées quant aux espèces réellement ciblées par ces produits (tout insecte, insectes nuisants-volants-rampants, moustiques…), laissant une assez grande liberté d'interprétation.**
- Il est vivement recommandé de ne pas utiliser n'importe quel insecticide contre un insecte inconnu, mais de l'adapter au cas par cas, sur la base d'une identification suffisamment précise.

Une lecture attentive et exhaustive du mode d'emploi, des signes de danger, des phrases de risques et des conseils de prudence et autres mesures de précaution est indispensable avant toute utilisation.

- Dans le cas des aérosols, les volumes pulvérisés ou diffusés passivement (prises insecticides) ne sont jamais standardisés et restent donc inconnus pour l'utilisateur. **Ce dernier méconnaît souvent les effets non intentionnels pour la santé et l'environnement liés à leur usage et sur le fait que l'insecticide constitue plutôt un dernier recours.**

Il est avisé de procéder au préalable à une lutte physique, en éliminant les gîtes larvaires, en plaçant le cas échéant des moustiquaires aux fenêtres ou aux portes, etc.

- **Les dispositifs insecticides suivants sont à considérer uniquement comme des mesures d'appoint :** aérosols, pour une utilisation ponctuelle, insecticides à diffusion continue, sous forme de plaquettes chauffantes (prises électriques) ou sous forme liquide (diffuseurs électriques), pour l'intérieur, serpentins fumigènes ou spirales anti-moustiques, exclusivement pour l'extérieur (du fait de la toxicité des fumées).

- **Enfin, il importe de limiter par principe l'utilisation des insecticides, en particulier des pyréthrinoïdes. Cette famille est en effet la seule autorisée actuellement au niveau européen pour les traitements adulticides. Dès lors, c'est la seule utilisable pour mener les opérations de lutte antivectorielle autour des cas suspects ou autochtones de chikungunya, de dengue, ou de Zika voire en situation épidémique. Afin de préserver la sensibilité des espèces cibles, telles que le moustique tigre, à cette seule famille d'insecticides, il faut éviter d'en user lorsque d'autres méthodes de lutte sont efficaces et réserver autant que possible ce type de traitements aux seuls cas de circulation d'agents pathogènes.**