

GUIDE À L'ATTENTION DES COLLECTIVITÉS SOUHAITANT METTRE EN ŒUVRE UNE LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES URBAINS VECTEURS DE DENGUE, DE CHIKUNGUNYA ET DE ZIKA



Ces lignes directrices ont été élaborées par un groupe de travail mis en place dans le cadre du Centre National d'Expertise sur les Vecteurs, à la demande de la Direction Générale de la Santé. Elles visent à faciliter la mise en place par les collectivités de programmes de surveillance et de lutte contre *Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*, moustiques vecteurs de différents virus (dengue, chikungunya, Zika) et à l'origine de fortes nuisances.

Constitution du groupe de travail

Jean-Sébastien Dehecq, service de lutte antivectorielle de l'Agence de Santé (ARS) Océan Indien,

Roger Eritja, service de contrôle des moustiques del Baix Llobregat, Espagne,

Manuel Etienne, Centre de Démoustication et de Recherches Entomologiques – service de démoustication et de lutte antivectorielle de la Martinique,

Rémi Foussadier, Entente Interdépartementale Rhône-Alpes pour la Démoustication (EID Rhone-Alpes),

Frédéric Jourdain, Centre national d'expertise sur les vecteurs (CNEV),

Christophe Paupy, Institut de Recherche pour le Développement, UMR MIVEGEC, IRD 224-CNRS 5290-UM1-UM2,

Yvon Perrin, Centre national d'expertise sur les vecteurs (CNEV),

Fabien Walicki, Service Intercommunal de Démoustication (SID) de la Communauté d'agglomération Var-Estérel-Méditerranée (CAVEM), Président du Groupe de travail.

Photos de couverture :

© IRD M. Jacquet - femelle *aedes albopictus*, © IRD D.Roiz - prélèvement de gîte larvaire,

© Plan local d'urbanisme, © CNEV F. Jourdain- nettoyage chaussée, © CNEV F. Jourdain - dépôt de pneus

Table des matières

INTRODUCTION	8
I. ENJEUX ET CONSEQUENCES DE LA PRESENCE DES MOUSTIQUES AEDES ALBOPICTUS ET AEDES AEGYPTI	10
1.1. Présentation des moustiques <i>Aedes albopictus</i> et <i>Aedes aegypti</i>	10
1.1.1. Description des espèces	10
1.1.2. Cycle de vie et écologie	11
1.1.3. Répartition géographique et dynamique de propagation.	14
1.2. Les moustiques <i>Aedes albopictus</i> et <i>Aedes aegypti</i> : quels sont les risques sanitaires ?	17
1.2.1. Des moustiques vecteurs d'agents infectieux : les virus de la dengue, du chikungunya et autres virus émergents.....	17
1.2.2. Situation en France métropolitaine et Outre-mer.....	20
1.3. Nuisances occasionnées par <i>Aedes albopictus</i> et <i>Aedes aegypti</i> et conséquences socio-économiques.....	21
II. CONDITIONS DE LA LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES : GENERALITES	23
2.1. Cadre juridique	23
2.1.1. Obligations internationales : le Règlement sanitaire international	23
2.1.2. Réglementation sur les produits biocides : un cadre européen	24
2.1.3. Cadre législatif et réglementaire de la lutte contre les moustiques en France.....	24
2.1.3.1. Organisation générale de la lutte contre les moustiques	24
2.1.3.2. Les pouvoirs du maire en matière de lutte contre les moustiques.....	25
2.1.3.3. La certification des applicateurs : CERTIBIOCIDE	26
2.1.3.4. Respect et protection de l'environnement	27
2.1.3.5. Rappel : le Code des marchés publics (recours des collectivités publiques aux entreprises 3D)	28
2.2. Méthodes de lutte et préconisations d'intervention.....	29
2.2.1. Principales méthodes de Lutte Anti Vectorielle (LAV)	29
2.2.1.1. La communication et la mobilisation sociale.....	29
2.2.1.2. La lutte mécanique	31
2.2.1.3. La lutte à l'aide de pièges à moustiques	32
2.2.1.4. La lutte à l'aide de produits biocides	32
2.2.1.5. Le contrôle et l'encadrement des aménagements urbains.....	34
2.2.1.6. La lutte biologique	36
2.2.2. La combinaison des différentes méthodes et le concept de lutte intégrée.....	36
2.2.2.1. Lutte préventive : avantages et inconvénients	36
2.2.2.2. Lutte curative : avantages limités et inconvénients	37
2.2.2.3. Combinaison des luttes préventives et curatives.....	38
2.2.2.4. Effets indésirables.....	39

III.	MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME DE LUTTE A L'ECHELLE DE LA COLLECTIVITE :	
	Diagnostic initial et définition d'une stratégie.....	40
3.1.	Un moustique vecteur est-il présent ou à risque d'introduction sur le territoire ?.....	40
3.2.	Diagnostic territorial au regard du risque moustique.....	42
3.2.1.	Nécessité de s'affranchir de la distinction entre les domaines public et privé	42
3.2.2.	Réalisation du diagnostic : identification des points à risque.....	42
3.3.	Définition d'une stratégie de contrôle des moustiques et contexte d'intervention.....	45
3.3.1.	Actualisation de l'inventaire et de la cartographie des différentes situations favorisant le développement des moustiques	45
3.3.2.	Traitement systématique des gîtes productifs	45
3.3.3.	Suivi des actions de lutte	46
3.3.4.	La mobilisation de la population et des autres cibles pertinentes	46
3.3.5.	Planification de la stratégie	48
IV.	OPTIONS DE PRISE EN CHARGE DE LA LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES Aedes albopictus ET Aedes aegypti PAR UNE COLLECTIVITE	50
4.1.	Mobilisation de ressources existantes au sein de la collectivité.....	50
4.2.	Création d'un service propre au sein de la collectivité.....	51
4.2.1.	Moyens humains et matériels nécessaires.....	51
4.2.1.1.	Moyens humains	51
4.2.1.2.	Moyens matériels affectés aux traitements	51
4.2.2.	Gestion optimisée des moyens mis en œuvre par la collectivité pour l'activité de démoustication.....	54
4.2.2.1.	Annualisation du temps de travail des agents	54
4.2.2.2.	Diversification des missions des agents du service.....	54
4.3.	Conditions d'une délégation par la collectivité de la lutte contre les moustiques <i>Aedes albopictus</i> et <i>Aedes aegypti</i> à une société privée.....	55
4.3.1.	Mobilisation de base en moyens humains au sein de la collectivité	55
4.3.1.1.	Formation du personnel existant ou à recruter	55
4.3.1.2.	Élaboration d'un cahier des charges pour l'encadrement du prestataire privé	55
4.3.1.3.	Suivi/surveillance de l'entreprise et contrôle de l'efficacité des traitements	56
4.3.2.	Limites de la délégation des opérations de démoustication à une société privée	57
4.3.2.1.	Risque d'insuffisance des moyens humains et matériels mis à disposition de la collectivité	57
4.3.2.2.	Modalité organisationnelle inadaptée aux interventions pourtant essentielles sur le domaine privé.....	57
4.4.	Intégration des collectivités au dispositif de lutte antivectorielle à visée sanitaire.....	59



ANNEXE 1. Gîtes larvaires et recommandations de contrôle.....	60
ANNEXE 2. Principaux indicateurs entomologiques.....	63
ANNEXE 3. Liste des produits biocides à usage larvicide disponibles dans le commerce et utilisables en France au 1er mars 2016.....	64
ANNEXE 4. Eléments pour l'élaboration de la partie technique d'un cahier des charges pour une prestation de surveillance et contrôle de moustiques du genre Aedes.....	65

GUIDE DE BONNES PRATIQUES A L'ATTENTION DES COLLECTIVITES

SOUHAITANT METTRE EN ŒUVRE UNE LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES URBAINS VECTEURS DE DENGUE, DE CHIKUNGUNYA ET DU ZIKA

INTRODUCTION

Aedes albopictus, plus connu sous le nom de moustique-tigre, est une espèce originaire d'Asie du Sud-Est. Cette espèce invasive a colonisé une grande partie du monde à la faveur de l'augmentation des échanges internationaux, notamment commerciaux. Cette espèce est présente sur l'île de La Réunion et à Mayotte, et s'est installée en France métropolitaine en 2004. Depuis, son aire de répartition n'a cessé d'augmenter.

Aedes aegypti est une espèce très proche d'*Aedes albopictus* en termes de biologie et de comportement. On rencontre ce moustique dans toutes les régions intertropicales. Concernant les territoires français, l'espèce est présente essentiellement dans les Antilles et en Guyane, ainsi qu'en Polynésie française et en Nouvelle-Calédonie. A La Réunion, l'espèce semble avoir été supplantée par *Aedes albopictus*, même si des populations résiduelles sont encore présentes alors que les deux espèces sont présentes à Mayotte.

Dans les milieux non ou faiblement anthropisés, ces deux espèces de moustique ont pour gîtes larvaires des creux d'arbres ou de rochers dans lesquels stagnent de petites quantités d'eau. Dans les milieux occupés par l'homme (environnements ruraux et urbains), elles colonisent des gîtes artificiels générés par l'homme sur le domaine privé (soucoupes sous les pots de fleurs, bidons de récupération d'eau de pluie...) ainsi que sur le domaine public (avaloirs pluviaux, bassins, coffrets techniques...). Les adultes de ces deux espèces peuvent, lorsqu'ils pullulent, générer d'importantes nuisances. De plus, toutes deux sont capables de transmettre différents virus à l'origine de maladies humaines comme la dengue, le chikungunya ou le zika.

La lutte contre ces deux espèces doit être envisagée selon différents contextes.

La lutte antivectorielle à proprement parler, qui intervient en cas d'évènement sanitaire (transmission d'agents infectieux), est mise en œuvre par les conseils généraux, ou le cas échéant par les opérateurs publics de démoustication mandatés par ceux-ci.

Hors contexte sanitaire, une lutte préventive peut être mise en place. Les méthodes sont nombreuses mais seule une lutte intégrée (association de différentes méthodes) permettra d'obtenir le meilleur résultat. Il s'agit d'une lutte « de fond » dans laquelle chacun a un rôle à jouer. Elle implique la collaboration de nombreux acteurs et doit permettre la diminution de la nuisance subie par les populations, et minimiser en amont les densités et les risques sanitaires.



Ce guide s'adresse particulièrement aux collectivités qui souhaitent mettre en place des actions préventives de lutte contre ces moustiques, hors contexte sanitaire.

Les collectivités territoriales et en particulier les communes ont en effet un rôle prépondérant à jouer dans ce domaine. Elles sont en effet responsables du maintien de l'hygiène et de la salubrité – qui constitue la principale action de lutte contre les moustiques à visée préventive au niveau du domaine public – et constituent par ailleurs l'échelon de proximité par excellence. A ce titre, les communes sont les mieux à même de sensibiliser le public à la lutte contre les gîtes larvaires.

Après une brève synthèse sur la biologie de ces deux espèces et un rappel du cadre réglementaire, les différentes méthodes de lutte sont présentées dans une perspective de bonnes pratiques et de limitation des impacts non-intentionnels. Enfin, ce guide a pour objectif de présenter aux collectivités les différentes modalités organisationnelles qui peuvent être adoptées, selon que les actions soient mises en œuvre directement par la collectivité ou que cette dernière fasse appel à un prestataire externe.

I. ENJEUX ET CONSEQUENCES DE LA PRESENCE DES MOUSTIQUES AEDES ALBOPICTUS ET AEDES AEGYPTI

1.1. Présentation des moustiques *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti*

1.1.1. Description des espèces

Aedes albopictus et *Aedes aegypti* appartiennent toutes deux au genre *Aedes* et au sous genre *Stegomyia*. ***Aedes albopictus*** (connue sous le nom d'« Asian tiger mosquito » ou moustique tigre), a été pour la première fois décrite en 1894 par Skuse. Cette espèce qui appartient au groupe scutellaris et au sous-groupe albopictus (12 espèces), est originaire des forêts d'Asie du Sud-Est où les larves se développent au sein de creux d'arbres. Sans que l'on puisse dater ce phénomène, l'espèce a, par la suite, développé une aptitude à utiliser des gîtes d'origine anthropique ce qui a facilité son rapprochement de l'homme et le développement de son anthropophilie. *Aedes (Stegomyia) aegypti* (connue sous le nom de « Yellow Fever mosquito ») a pour sa part été décrite en 1762 par Linné. Cette espèce, originaire d'Afrique subsaharienne, évoluait initialement dans des environnements forestiers avant d'être « domestiquée » il y a 4000-6000 ans¹.

Chez les deux espèces les adultes, de taille inférieure au centimètre, présentent une alternance d'écailles blanches et noires sur le corps et les pattes, leur conférant un aspect tigré caractéristique de nombreuses espèces du genre *Aedes*. *Aedes albopictus* et *Ae. aegypti* sont très proches morphologiquement. La différenciation entre les deux espèces est complexe au stade larvaire et nécessite une observation à la loupe binoculaire. Au stade adulte néanmoins les patrons d'écailles noires et blanches sur le thorax sont assez distinctifs. En particulier on reconnaît facilement la longue ligne longitudinale sur le thorax d'*Ae. albopictus* (a) et le motif évoquant une lyre sur le thorax d'*Ae. aegypti* (b) (Figure 1 et Photo 1).

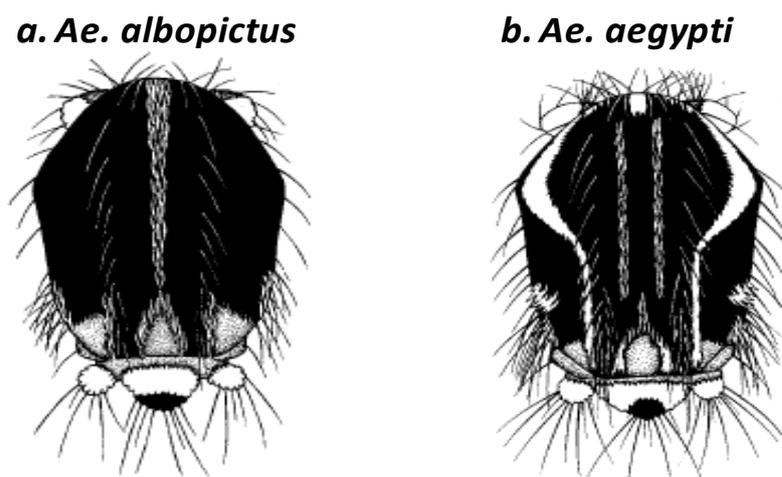


Figure 1. Ornementation du thorax de (a) *Aedes albopictus* et (b) *Aedes aegypti*.

¹ Il est à noter que certaines publications scientifiques utilisent parfois les noms de *Stegomyia albopicta* et *Stegomyia aegypti* pour désigner respectivement *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti*. Néanmoins, pour des raisons de compréhension par le plus grand nombre, les appellations communément admises (ie. *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti*) sont retenues dans le présent document.

1.1.2. Cycle de vie et écologie

Chez ces deux espèces, le cycle de développement est classique des moustiques (Figure 2). Il comprend une première phase aquatique (dite pré-imaginale avec 4 stades larvaires et un stade nymphal) et une seconde aérienne (imaginale²). Il débute par un œuf d'une longueur inférieure au millimètre, généralement pondus sur la paroi d'un gîte, à la limite de l'interface air-eau. Les œufs, comme ceux de nombreuses autres espèces du genre *Aedes*, sont dits « durables » car capables de demeurer viables à l'état sec sur la paroi du gîte larvaire : l'éclosion est donc possible plusieurs mois après la date de ponte des œufs. Les larves qui éclosent des œufs vont se nourrir de bactéries et de matière organique en suspension dans l'eau du gîte pendant environ 5 jours ponctués par trois mues. La larve du dernier stade (stade IV) donne une nymphe mobile qui ne se nourrit plus. Ce stade nymphal dure environ 2 jours au terme desquels s'opère la métamorphose en moustique adulte (ou imago) mâle ou femelle. L'accouplement a lieu généralement peu de temps après l'émergence de l'adulte. La femelle conserve toute sa vie les spermatozoïdes transférés durant l'accouplement dans des spermathèques. Le mâle, comme la femelle, se nourrit de jus sucrés, nectars et autres sucres d'origine végétale. Seule la femelle est hématophage : le régime sanguin garantit un apport protéique indispensable à la maturation des œufs. La durée du cycle de développement (de l'œuf à l'adulte), qui dépend de facteurs environnementaux et notamment de la température, est d'environ une semaine dans les conditions optimales.

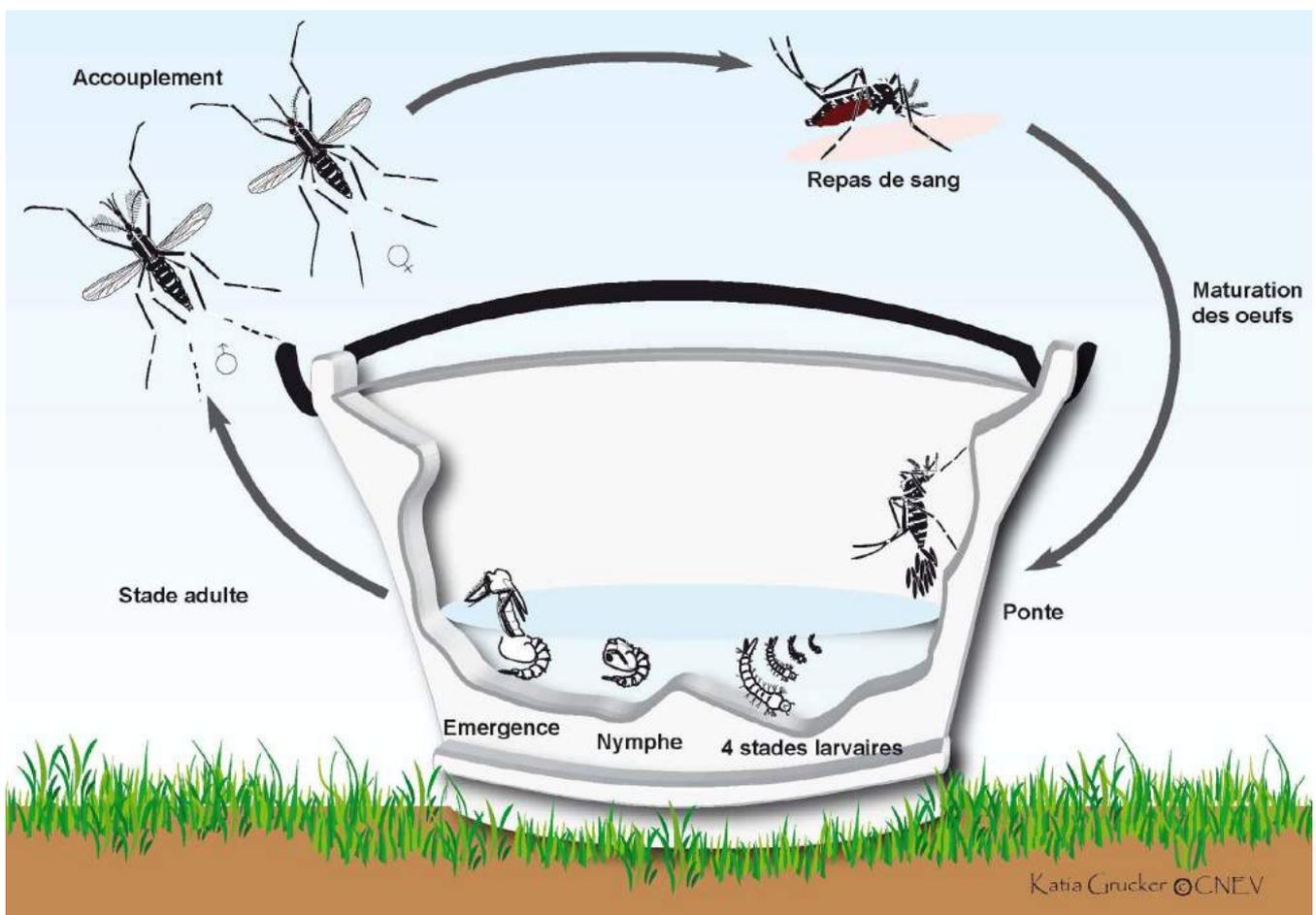


Figure 2. Cycle de développement des moustiques.

² Le terme d'imago correspond au stade final d'un animal dont le développement se déroule en plusieurs phases.



Photo 1. (a) femelle *Aedes albopictus*. (b). mâle *Aedes albopictus*, (c) femelle *Aedes aegypti*, (d) et (e) larves d'*Aedes albopictus*, (f) nymphes d'*Aedes albopictus*.

Lorsque l'on cherche à contrôler des espèces de moustiques telles qu'*Aedes albopictus* ou *Aedes aegypti*, deux types de lieux sont particulièrement importants :

Les gîtes larvaires : ils désignent des collections d'eau de petites tailles dans lesquelles les œufs seront pondus et où la phase aquatique du cycle de développement du moustique s'accomplira (cf. Photo 2). Ils sont de natures très diverses mais essentiellement anthropiques (créés par l'homme, souvent par négligence) en France métropolitaine alors qu'ils peuvent aussi être naturels dans les territoires ultramarins.

Les gîtes de repos : ils définissent des zones où les moustiques adultes seront retrouvés préférentiellement hors recherche d'hôte (pour la prise de repas sanguin), de partenaire (pour l'accouplement) ou de gîte larvaire (pour la ponte).

Bien qu'*Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* soient deux moustiques parfaitement adaptés à l'environnement urbain, on note toutefois quelques différences entre les deux espèces. En particulier concernant le degré d'anthropophilie (propension à prendre les repas sanguins sur l'homme) : alors qu'*Ae. aegypti* se nourrit quasi exclusivement sur l'homme, *Ae. albopictus* est pour sa part capable de se nourrir sur un large spectre d'animaux sauvages ou domestiques (ce caractère zoophile est toutefois variable et très dépendant de l'environnement).

Une autre différence concerne les degrés d'endophagie (capacité en entrer dans les habitations pour piquer) et d'endophilie (capacité à rester à l'intérieur des habitations pour digérer le repas de sang) qui sont très importants chez *Ae. aegypti* et assez peu marqués chez *Ae. albopictus*.

Concernant les gîtes larvaires, on peut aussi noter des différences. Les deux espèces, et surtout *Ae. albopictus*, sont capables d'utiliser des petites collections d'eau naturelles (aisselle de feuilles engainantes de certaines plantes, creux d'arbres ou de rochers), mais sont particulièrement spécialisées dans l'utilisation de gîtes anthropiques (créés par l'homme) : récipients de réserve d'eau pluviale ou d'ornementation, déchets de consommation divers, ... Cette vie à proximité immédiate de l'homme, tant pour l'exploitation de gîtes larvaires que pour la prise de repas sanguins permet de qualifier les deux moustiques de « domestiques ». Dans un tel environnement, offrant une bonne disponibilité de gîtes larvaires et d'hôtes pour la prise de repas sanguins, la dispersion des moustiques est faible (quelques centaines de mètres maximum).

Des différences peuvent également être soulignées en termes de gîtes de repos préférentiels. Alors qu'*Ae. albopictus* aurait plutôt tendance à rechercher des bosquets de végétation comme gîtes de repos, *Ae. aegypti* aura tendance à rentrer plus volontiers dans les maisons et les utilisera comme gîte de repos. Lorsque gîtes larvaires et de repos sont spatialement en concordance (arrière-maison ombragée, humide et broussailleuse où la végétation peut cacher des gîtes larvaires), *Ae. albopictus* aura tendance à créer de fortes nuisances.

Il existe enfin une différence notable entre les deux espèces, liée à la capacité de résistance au froid. Les œufs d'*Ae. albopictus* sont capables sous l'effets de certains stimuli de rentrer en diapause hivernale (pas d'éclosion), permettant la survie de l'espèce pendant l'hiver et un « redémarrage » des populations au printemps quand les conditions de température redeviennent favorables au cycle de développement. *Aedes aegypti* ne possède pas cette capacité, ce qui explique sa difficulté à s'installer dans les régions tempérées du globe.



Photo 2. Différents lieux propices au développement d'*Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*. **(a)** toiture terrasse favorisant la stagnation de l'eau, **(b)** avaloirs pluviaux, **(c)** soucoupes de pots de fleurs, **(d)** bidon de récupération d'eau de pluie, **(e)** divers récipients contenant de l'eau (e.g. arrosoir).

1.1.3. Répartition géographique et dynamique de propagation.

Le moustique tigre *Ae. albopictus* est une espèce originaire d'Asie, hautement invasive. Sa répartition initiale s'est, par la suite, lentement étendue à Madagascar et aux îles de l'Océan Indien en suivant très probablement les vagues successives de colonisation du Sud-Ouest de l'Océan Indien par les peuples d'origine indonésienne. En Asie, l'espèce est retrouvée dans les zones tropicales et tempérées. Durant le 20^{ème} siècle, son aire de répartition s'est étendue vers l'Est, à Hawaï et à d'autres îles du Pacifique Sud. Après plusieurs tentatives avortées de colonisation du continent Nord-américain, des populations d'*Ae. albopictus*, ont fini par s'implanter dans les années 1980 dans de nombreux états des Etats-Unis et du Mexique. L'Amérique du Sud, notamment le Brésil a, elle aussi, été colonisée depuis 1986. L'introduction de cette espèce sur le continent américain a été facilitée par le commerce de pneumatiques en provenance du nord de l'Asie.

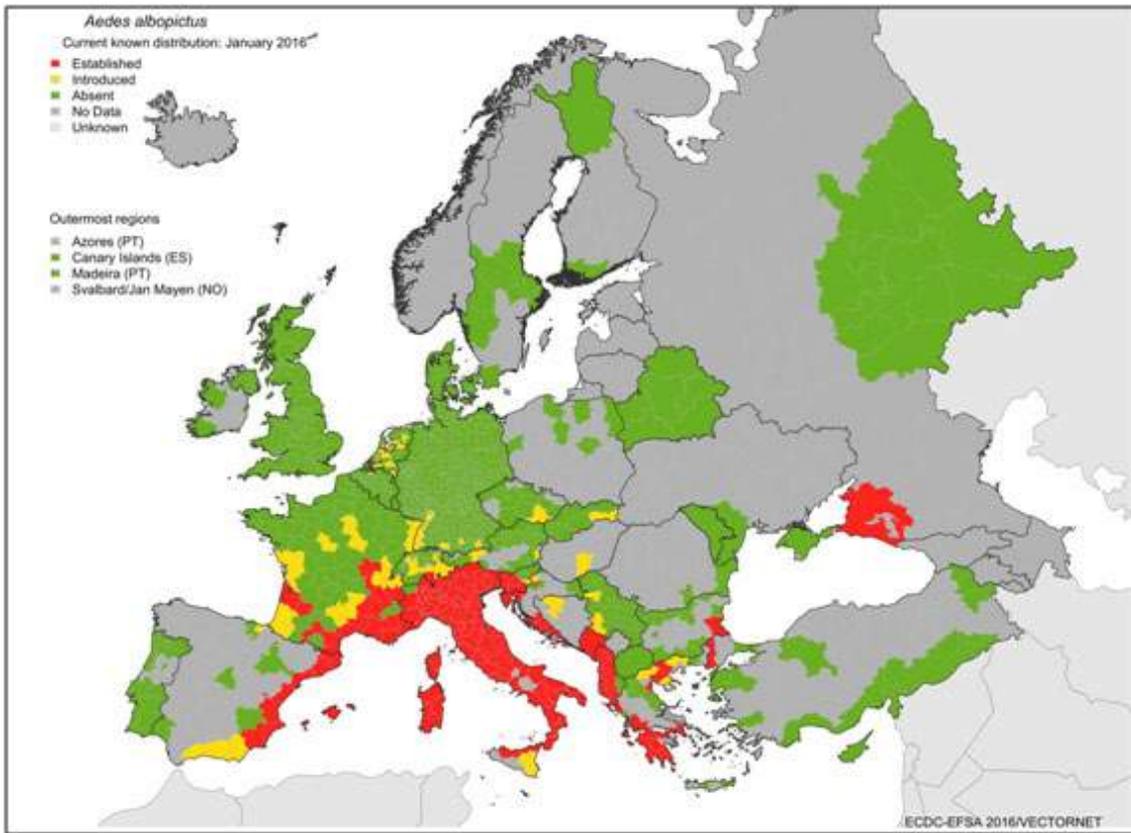


Figure 3. Distribution d'*Aedes albopictus* en Europe (source : ECDC-EFSA, 2016). En rouge, zones où l'espèce est considérée comme implantée ; en jaune, zones où l'espèce a fait l'objet d'une interception, non suivie d'une implantation ; en vert, zones où l'espèce est considérée comme absente et en gris, zones pour lesquelles aucune donnée n'est disponible (absence de surveillance).

En utilisant ce même mode de dissémination, *Ae. albopictus* a été introduit et s'est établi en Europe à la fin des années 1970 en Albanie et à partir des années 1990 dans plusieurs pays Européens comme l'Italie, l'Espagne et la France (cf. **Figure 3**). Le continent africain a également été colonisé, notamment l'Afrique Centrale à partir des années 2000. L'aptitude que possède ce moustique à conquérir de nouvelles aires géographiques et de s'y installer durablement, est liée à sa biologie particulière et à sa très grande plasticité écologique. L'implantation d'une population d'*Ae. albopictus* a été mise en évidence en France pour la première fois en 2004 à Menton, dans les Alpes-Maritimes. Depuis, son aire de répartition ne cesse de s'accroître. Début 2016, il est présent dans 30 départements de France métropolitaine (cf. **Figure 4**).



Figure 4. Distribution d'*Aedes albopictus* en France métropolitaine début 2016.

Cette dissémination se produit selon deux mécanismes en fonction de l'échelle. Une dispersion active à courte distance par le moustique adulte qui va voler à la recherche de nouveaux sites propices à sa ponte et au développement de ses larves. A plus longue distance, par un transport passif de moustiques adultes qui profitent des moyens de transport utilisés par l'homme (voiture, camion, train ou bateau) pour se disperser sur de longues distances à l'échelle d'un territoire (plusieurs dizaines voire centaines de kilomètres). Les œufs, qui survivent plusieurs mois à sec après avoir été pondus, peuvent également être importés dans des régions indemnes, via le transport des gîtes des pontes. Ces gîtes sont composés d'une large palette de « récipients » susceptibles de contenir de l'eau et dont le remplissage résulte d'une pluie (pneus, seaux, séparateurs de voies sur chantiers...) ou de la main de l'homme (vases, soucoupes de pots de fleurs...). Lorsque les conditions environnementales deviennent défavorables (assèchement du gîte larvaire, approche de l'hiver), l'œuf n'écloît pas et reste en dormance (ou diapause). En France métropolitaine *Ae. albopictus* est actif du mois d'avril au mois de novembre.

Aedes aegypti est un moustique retrouvé dans toute la ceinture intertropicale du globe, avec des limites de répartition correspondant aux isothermes de +10°C correspondant aux latitudes de 45°N et 35°S. L'espèce est retrouvée depuis le niveau de la mer jusqu'à des altitudes supérieures à 2300 m. Tout comme *Ae. albopictus*, *Ae. aegypti* peut être considérée comme une espèce invasive. *Aedes aegypti* est en effet originaire du continent africain où elle se serait d'abord inféodée à l'homme (il y a 4000-6000 ans) avant de conquérir dans un passé récent le nouveau monde tout d'abord à la faveur du commerce triangulaire entre l'Afrique, l'Europe et le continent américain qui s'est opéré à partir du XVI^{ème} siècle. L'espèce a par la suite gagné l'Asie tropicale grâce aux échanges commerciaux au milieu du XIX^{ème} siècle. Enfin, les mouvements de troupes lors de la Seconde Guerre Mondiale ont achevé sa dissémination dans toute la ceinture intertropicale y compris jusque dans les îles du Pacifique Sud. Cette conquête de l'ensemble du globe a été favorisée non seulement par l'exceptionnelle capacité de l'espèce à exploiter les contenants artificiels d'eau (réserves d'eau sur les navires) mais également par ses œufs durables. En effet, l'éclosion possible de nouvelles larves plusieurs mois après la ponte des œufs et même après des campagnes efficaces d'élimination de gîtes

larvaires et des adultes contrarie considérablement la lutte contre *Ae. aegypti*. L'objectif ambitieux d'éradication de l'espèce avait même été pratiquement atteint dans les Amériques entre 1947 et 1970 grâce au Plan Continental d'Éradication mis en place par l'Organisation Panaméricaine de la Santé (OPS/PAHO) faisant suite aux initiatives soutenues par la Fondation Rockefeller. Toutefois, la résistance au DDT (insecticide employé à l'époque) et la réduction des efforts gouvernementaux successifs à la découverte d'un vaccin contre la fièvre jaune ont favorisé une rapide recolonisation au-delà des limites de répartition initiales. Le pouvoir invasif de l'espèce est tel que l'OPS a désormais défini un concept plus réaliste de « Contrôle des populations vectorielles » correspondant à « l'utilisation efficace de ressources limitées afin de réduire les populations vectorielles à des niveaux auxquels elles n'auront plus d'importance significative en santé publique ».

En Europe, l'aire d'implantation d'*Ae. aegypti* est limitée à certaines portions des côtes orientales de la mer Noire (Figure 5).



Figure 5. Aire de répartition d'*Aedes aegypti* en Europe (source : ECDC, 2015). En rouge, zones où l'espèce est considérée comme implantée ; en jaune, zones où l'espèce a fait l'objet d'une interception, non suivie d'une implantation ; en vert, zones où l'espèce est considérée comme absente et en gris, zones pour lesquelles aucune donnée n'est disponible (absence de surveillance).

1.2. Les moustiques *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti* : quels sont les risques sanitaires ?

1.2.1. Des moustiques vecteurs d'agents infectieux : les virus de la dengue, du chikungunya et autres virus émergents

Aedes aegypti et *Ae. albopictus* sont vecteurs d'agents infectieux et notamment d'arbovirus (virus transmis par des arthropodes hématophages). Parmi eux, les plus importants sont les virus de la dengue (DENV), le virus du chikungunya (CHIKV) et zika (ZIKAV). *Aedes aegypti* est également le vecteur historique de la fièvre jaune (YFV) urbaine.

Pour être transmis d'un hôte vertébré à un autre, l'arbovirus met à profit la forte adaptation qu'il a développée (via un processus co-évolutif) pour quelques espèces de moustiques en particulier (on parle de spécificité) qui deviennent ses vecteurs. Le mécanisme de transmission de ces arbovirus est commun à de nombreux moustiques.

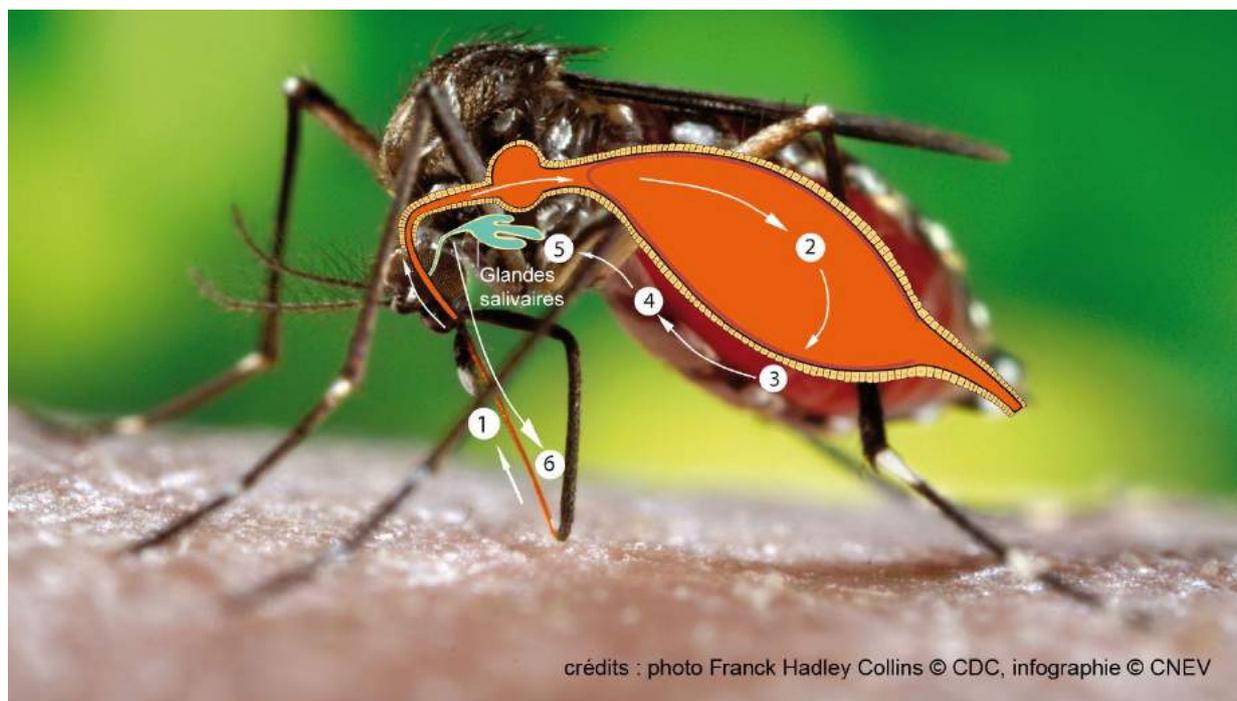


Figure 6. Mécanisme de transmission d'un virus par un moustique.

Le moustique vecteur femelle s'infecte au moment de la prise d'un repas sanguin (1) sur un hôte vertébré virémique (c'est-à-dire présentant des particules virales dans le sang). Du fait de l'affinité qu'il a développée vis-à-vis de son vecteur, l'arbovirus ingéré sera (2) en mesure de franchir, en quelques jours, différentes barrières (reconnaissance de récepteurs membranaires et pénétration dans les cellules de l'épithélium intestinal) pour subir une première phase de réplication, (3) de sortir des cellules pour gagner l'hémocoel³, (4) de pénétrer dans les cellules des glandes salivaires pour (5) y subir une deuxième phase de réplication et pour enfin se retrouver dans la salive du moustique. Cette dernière sera injectée à chaque repas sanguin permettant (6) l'inoculation de virus à chaque nouvel hôte vertébré.

³ Cavité générale du corps de l'insecte remplie d'hémolymphe, liquide circulatoire dont le rôle est analogue au sang chez le moustique.

La durée entre le moment où le virus est prélevé par un moustique sain sur un vertébré virémique et le moment où ce moustique deviendra infectant (avec du virus dans les glandes salivaires en quantité suffisante) est appelé la période d'incubation extrinsèque. Ce temps est sous la dépendance principale de la température extérieure, qui va donc grandement impacter la dynamique de la transmission. Si la température est trop basse, l'incubation extrinsèque est longue et la probabilité de retransmission faible voire nulle, surtout si le temps d'incubation excède la durée de vie du vecteur. Dans les conditions optimales de température (conditions tropicales, ou estivales en métropole) on estime que le temps d'incubation extrinsèque est de 4 à 10 jours en fonction de l'espèce du vecteur et en fonction du virus.

Une fois le moustique devenu infectant, il peut transmettre le virus à un individu sain. Au bout d'environ une semaine les symptômes de la maladie (telles que la dengue, le chikungunya ou encore la fièvre à virus Zika) apparaîtront chez cet individu infecté par le moustique (il s'agit cette fois de la durée d'incubation chez l'homme). Après l'apparition des symptômes, cet individu malade sera contaminant pour des moustiques non infectés qui le piqueraient pendant environ une semaine (Figure 7). Il faut noter que selon les arbovirus, il peut exister une proportion plus ou moins élevée d'infections dites asymptomatiques.

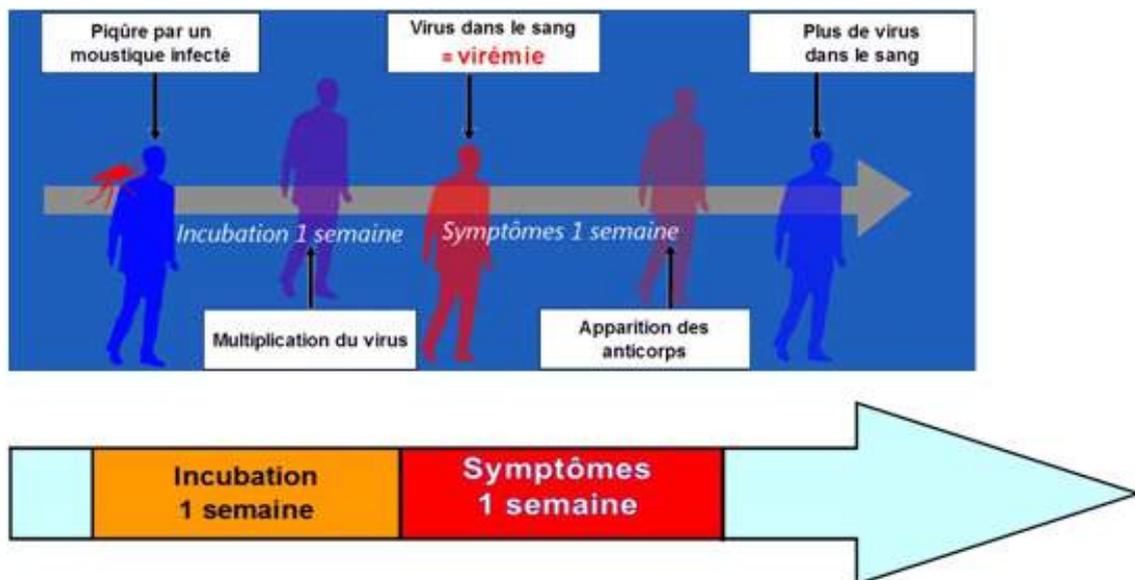


Figure 7. Développement du virus chez l'homme.

La Figure 8 illustre également ces différents mécanismes et permet ainsi d'expliquer comment pourrait survenir une circulation autochtone de ces virus en France métropolitaine ou dans une autre zone indemne.

EN FRANCE ET COMMENT LA PRÉVENIR ?

AUJOURD'HUI,

... il n'y a pas d'épidémie de chikungunya ni de dengue en France Métropolitaine. Cependant, un moustique qui peut véhiculer ces virus, appelé *Aedes albopictus*, est présent dans certaines régions de France.



Une personne en voyage dans un pays où le chikungunya ou la dengue sont présents, se fait piquer par un moustique porteur de l'un des virus et attrape le chikungunya ou la dengue.



De retour en France, cette personne malade se fait piquer par un moustique *Aedes albopictus* sain. Le moustique se fait ainsi infecter par le virus du chikungunya ou de la dengue.

Quelques jours plus tard, le moustique infecté devient contaminant.



Ce moustique peut alors transmettre le virus à une autre personne saine en la piquant.

Il faut 4 à 7 jours pour que les symptômes du chikungunya ou de la dengue apparaissent chez la personne contaminée par le moustique.

POUR SE PROTÉGER ET PROTÉGER LES AUTRES

- **Éliminer les eaux stagnantes** où les moustiques pondent leurs œufs (ex : coupelles de pots de fleurs, gouttières...).
- **Consulter son médecin** traitant en cas de fièvre brutale et de douleurs articulaires en particulier au retour d'un voyage dans une zone tropicale.

POUR ÉVITER DE SE FAIRE PIQUER

- **Porter des vêtements** longs et amples et **utiliser** des produits anti-moustiques.



SI LA PERSONNE MALADE SE PROTÈGE DES PIQÛRES DE MOUSTIQUES, ELLE CONTRIBUE À PRÉVENIR L'ÉPIDÉMIE.

Elle ne contamine pas d'autres moustiques. Ainsi le virus ne se propage pas à d'autres personnes.



SI LA PERSONNE MALADE NE SE PROTÈGE PAS DES PIQÛRES DE MOUSTIQUES, ELLE PEUT TRANSMETTRE LE VIRUS.

En effet, elle peut se faire piquer par un moustique *Aedes albopictus* sain qui peut ainsi être infecté par le virus du chikungunya ou de la dengue.

Pendant au moins 1 semaine après l'apparition des symptômes, la personne malade peut contaminer un autre moustique sain si elle se fait piquer.



1.2.2. Situation en France métropolitaine et Outre-mer

Départements français d'Amérique (Guadeloupe, Martinique, Guyane, Saint-Barthélemy, Saint-Martin)

Bien que sa présence soit désormais avérée dans la région caribéenne (Mexique, Cuba, Haïti,...) *Ae. albopictus* n'a pour l'heure été décelé dans aucun des territoires français d'Amérique. *Aedes aegypti* constitue de ce fait la seule espèce à faire peser un risque sanitaire sur les populations humaines de Saint-Barthélemy, de Saint-Martin, de la Guadeloupe et de ses dépendances, de la Martinique et de la Guyane française.

Au sein de ces territoires, *Ae. aegypti* est majoritairement à l'origine d'épidémies récurrentes de dengue. Cette arbovirose circule localement selon un mode endémo-épidémique : des périodes de « transmission à bas bruit » (cas sporadiques) succèdent à des épisodes épidémiques de plus ou moins grande amplitude qui surviennent tous les 2 à 5 ans environ depuis 1995. La réduction du délai inter-épidémique associée à la présence simultanée de plusieurs sérotypes fait redouter une hyper endémicité (co-circulation permanente des quatre sérotypes) dans la région, telle qu'observée actuellement en Asie du Sud-Est.

En plus de la dengue, *Ae. aegypti* est responsable de la transmission du chikungunya dans les territoires français d'Amérique depuis la fin de l'année 2013. Les premiers cas autochtones pour la région des Amériques ont été notifiés dans la partie française de Saint-Martin en novembre 2013. À la faveur des échanges fréquents et réguliers avec les autres territoires français d'Amérique (notamment les dessertes aériennes quotidiennes), la Martinique (à partir de fin novembre 2013), la Guadeloupe (décembre 2013) puis la Guyane (mi-février 2014) ont tour à tour rapidement déploré des cas de contamination locale sans notion de voyage associée et ont été confrontées à une épidémie de grande ampleur.

Enfin, outre la dengue et le chikungunya, ces mêmes vecteurs peuvent jouer un rôle dans la transmission urbaine de la fièvre jaune dans la région caribéenne. Les Antilles françaises ne déplorent plus aucun cas autochtone de cette arbovirose depuis la mise en circulation du vaccin anti-mariol. La maladie demeure en revanche endémique en Guyane française, notamment de par l'existence localement d'un cycle de transmission selvatique incluant primates et vecteurs sauvages.

Il est par ailleurs impossible de proposer une liste exhaustive des virus qui peuvent être transmis par ces deux espèces de moustiques, étant donné que de nouveaux risques sont susceptibles d'émerger dans les territoires où ces moustiques sont présents. C'est par exemple le cas pour le virus Zika. En effet, la circulation de ce virus a été mise en évidence pour la première fois début 2015 au Brésil, et génère ainsi une nouvelle menace pour les pays de cette zone, dont les départements français d'Amérique.

Océan Indien (Mayotte, La Réunion)

Aedes albopictus est omniprésent depuis plus d'un siècle sur l'ensemble du territoire et ce, jusqu'à plus de 1000m d'altitude. La grande majorité de la population vit sur la bande côtière et se trouve donc exposée directement au risque vectoriel que présente cette espèce.

Malgré la circulation récurrente de certaines arboviroses (dengue et chikungunya) dans la zone sud ouest de l'Océan Indien, aucune épidémie n'est apparue entre 1978 (dengue) et 2004 (dengue) avant l'épidémie majeure due au virus du chikungunya en 2005-2006. Aujourd'hui, de nombreux cas importés de dengue et de chikungunya continuent à être enregistrés chaque année sur l'île et des foyers sporadiques de transmission peuvent alors s'installer dans certains quartiers sans que des épidémies apparaissent.

Aedes aegypti est très peu présent sur l'île de La Réunion et seules quelques petites populations persistent autour de certains quartiers et justifient un suivi spécifique de la part de l'Agence de santé de l'Océan Indien (ARS-OI). L'espèce est présente à Mayotte et joue, aux côtés d'*Ae. albopictus*, un rôle dans la transmission d'arbovirus sur ce territoire.

France métropolitaine

En France métropolitaine, l'implantation d'*Ae. albopictus* à partir de l'Italie remonte à 2004. Depuis, l'espèce a colonisé l'ensemble du pourtour méditerranéen et remonte le long des principaux axes de communication (couloir rhodanien, Atlantique-Méditerranée). En 2016, l'espèce est considérée comme implantée dans 30 départements.

Du fait de la capacité de ce moustique à transmettre des virus tels que ceux de la dengue ou du chikungunya, un dispositif de préparation et de réponse contre ces maladies a été mis en place par le ministère de la santé depuis 2006 (on parle du dispositif anti-dissémination du chikungunya et de la dengue en métropole, qui est actualisé par instruction du ministre chargé de la santé publiée sur le site circulaires.legifrance.gouv.fr chaque année). Ce dispositif vise à prévenir et limiter la circulation de ces virus et est mis en œuvre dans chaque département sous l'égide du préfet. De nombreux acteurs sont impliqués: Agences Régionales de Santé, conseils généraux, agences nationales de santé, opérateurs publics de démoustication, communes.

Plusieurs événements de circulation autochtone ont été mis en évidence en France métropolitaine. Ainsi, en 2010, deux cas autochtones de dengue et deux cas autochtones de chikungunya ont été détectés respectivement à Nice et à Fréjus. Un cas de dengue autochtone a également été détecté en 2013 dans les Bouches-du-Rhône. En 2014, quatre cas autochtones de dengue ont été identifiés : deux cas non liés dans la zone de Toulon et deux cas liés dans la zone d'Aubagne, ainsi qu'un foyer de onze cas de chikungunya à Montpellier. En 2015, c'est un foyer de 6 cas de dengue qui a été identifié à Nîmes. Il est clair que ce type d'événement est amené à se répéter dans le futur.

1.3. Nuisances occasionnées par *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti* et conséquences socio-économiques

Il est très délicat de généraliser la nuisance qu'occasionnent ces deux espèces d'*Aedes*, tant les niveaux de perception des piqûres varient d'un contexte à l'autre du territoire français. Tout d'abord, il est indéniable que la perception de la nuisance va profondément varier en fonction des densités de populations des vecteurs, et donc du nombre de piqûres subies par les populations (1 à 2 piqûres par jour versus 10 à 50). La quantification de la nuisance devrait donc inévitablement passer par une estimation de la densité de moustiques. A noter également que la piqûre d'*Ae. aegypti* ou d'*Ae. albopictus* intervient de jour, ce qui tend à « matérialiser » l'interaction entre l'hôte et le moustique et donc à exacerber la sensation de nuisance. Par ailleurs, ce n'est pas tant la piqûre qui peut s'avérer gênante, mais plutôt la réaction allergique provoquée par l'injection de salive lors de la piqûre. La réponse immunitaire étant variable et fonction des personnes, certains sujets réagiront peu ou pas, alors que d'autres seront susceptibles de développer des véritables allergies. A noter également que les salives d'*Ae. aegypti* et d'*Ae. albopictus* n'ont pas exactement les mêmes propriétés immunogènes. Là aussi, impossible de généraliser car certaines personnes seront plus sensibles aux piqûres d'une espèce plutôt qu'à celles de l'autre, d'autres seront sensibles aux deux espèces et enfin d'autres seront insensibles aux deux espèces. Enfin, il est probable que la sensation de nuisance soit plus importante dans les aires nouvellement colonisées et donc où la nuisance est nouvelle en comparaison avec les zones où les moustiques sont présents depuis des décennies et où une forme d'habitude existe. Ainsi par exemple en métropole, du fait du caractère nouveau de la colonisation par *Ae. albopictus*, la nuisance sera plus fortement perçue qu'à l'île de la Réunion, où le moustique est présent depuis plusieurs siècles. Dans la région Antilles-Guyane, infestée de longue date par *Ae. aegypti*, la faible perception de ce moustique en tant que nuisant, peut poser un véritable problème de prise de conscience des populations quant à la présence de ce moustique et aux risques sanitaires engendrés. Cette mésestimation complique d'ailleurs beaucoup le succès des campagnes de mobilisation communautaire vis-à-vis d'un ennemi qui ne semble pas en être un.

Les épidémies de dengue ou de chikungunya peuvent également présenter des conséquences d'ordre socio-économique. Elles peuvent tout d'abord générer des coûts directs liés à la morbidité voire à la mortalité des personnes atteintes. Ces épidémies peuvent également générer un absentéisme important, avoir des conséquences significatives sur le secteur touristique et ainsi impacter l'économie des territoires concernés. Dans les territoires français d'Amérique et de l'Océan Indien, les conséquences de la seule présence de ces moustiques sur la qualité de vie sont assez faibles, tant pour les résidents que pour les touristes. C'est principalement dans les zones nouvellement infestées de la métropole que le risque d'impact semble le plus prononcé, notamment sur les secteurs du tourisme et de la restauration. Ainsi, la présence et la nuisance d'*Ae. albopictus* dans certaines résidences hôtelières (hôtel, camping,...), terrasses de restaurants, de bars... pourra très certainement nuire à l'image et à l'attractivité de ces structures et ainsi entraîner un déficit de recettes financières. Afin de minimiser de telles pertes économiques, ces structures elles-mêmes ou les collectivités dont elles dépendent mettent de plus en plus en œuvre des actions de démoustication, engendrant ainsi un coût financier supplémentaire. A noter tout de même, que l'impact financier de la nuisance peut présenter des aspects positifs, puisqu'il s'accompagne de l'essor de PME dans le domaine de la démoustication ou de la protection contre les moustiques.

II. CONDITIONS DE LA LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES : GENERALITES

2.1. Cadre juridique

2.1.1 Obligations internationales : le Règlement sanitaire international

Le Règlement Sanitaire International (RSI) est entré en vigueur en 2007 suite à la publication du Décret n° 2007-1073 du 4 juillet 2007 portant publication du règlement sanitaire international (2005) adopté par la cinquante-huitième Assemblée Mondiale de la Santé le 23 mai 2005.

Ce règlement international a pour principal objectif de limiter le risque de propagation de maladies au-delà des frontières. A ce titre, certaines mesures concernent les vecteurs d'agents infectieux, dont les moustiques.

En particulier, les Etats doivent « mettre sur pied des programmes pour lutter contre les vecteurs susceptibles de transporter un agent infectieux constituant un risque pour la santé publique dans un périmètre d'au moins 400 mètres à partir des zones des installations au point d'entrée qui sont utilisées pour les opérations concernant les voyageurs, moyens de transport, conteneurs, cargaisons et colis postaux, voire davantage si les vecteurs présents ont un plus grand rayon d'action ».

Cette obligation concerne les différentes installations portuaires et aéroportuaires ouvertes au trafic international (points d'entrée) constituant un risque de propagation d'une source potentielle d'infections par les vecteurs.

A ce titre, les collectivités disposant d'un point d'entrée sur leur territoire (installation portuaire ou aéroportuaire ouverte au trafic international) doivent s'inscrire dans le cadre de ces programmes définis, au niveau départemental, par arrêté préfectoral portant délimitation des zones de lutte contre les moustiques pris en application de la loi de 1964 (cf. infra en ce qui concerne les dispositions relatives à cette loi). En particulier, les collectivités seront responsables de la mise en œuvre de ces programmes :

- à l'intérieur des limites administratives du port ou de l'aéroport concernés dans le cas de figure où la collectivité est le gestionnaire du point d'entrée,
- au niveau des bâtiments, terrains et infrastructures appartenant à la collectivité et localisés dans le périmètre de 400 mètres autour des installations du point d'entrée.

Un guide méthodologique élaboré par la Direction générale de la santé (DGS) propose des lignes directrices pour la mise en œuvre du RSI au niveau des points d'entrée⁴.

⁴ Guide méthodologique. Mise en place des programmes de surveillance et de contrôle des vecteurs au niveau des points d'entrée. 2014. Direction générale de la santé. Accessible au lien suivant : <http://www.sante.gouv.fr/le-reglement-sanitaire-international-rsi.html>

2.1.2. Réglementation sur les produits biocides : un cadre européen

Les produits insecticides utilisés en lutte antivectorielle sont classifiés en tant que biocides et donc encadrés par une réglementation communautaire. Ainsi, le règlement 528/2012 du parlement européen et du conseil du 22 mai 2012 concernant la mise à disposition sur le marché et l'utilisation des produits biocides, en vigueur depuis le 1er septembre 2013, abroge et remplace la directive 98/8/CE.

L'objectif principal de cette réglementation est d'assurer un niveau de protection élevé de l'homme, des animaux et de l'environnement en limitant la mise à disposition sur le marché aux seules substances actives et produits biocides efficaces, et présentant des risques acceptables pour l'homme et l'environnement. A cet effet, seuls les produits biocides dont l'efficacité et les risques ont été évalués pourront être mis sur le marché.

Une base de données, gérée par le ministère chargé de l'environnement, répertorie les substances actives et les préparations commerciales autorisées en France. Ces produits sont classés sous la dénomination « Type de Produit Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes » ou TP18. Cette base de données est accessible à l'adresse suivante : <http://simmbad.fr/public/servlet/produitList.html>

Une liste des principaux produits larvicides est proposée en Annexe 3.

2.1.3. Cadre législatif et réglementaire de la lutte contre les moustiques en France

2.1.3.1. Organisation générale de la lutte contre les moustiques

[La loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques](#) ainsi que son décret d'application, le [décret n° 65-1046 du 1er décembre 1965](#) (modifié par le [décret n°2005-1763 du 30 décembre 2005](#)), constituent le cadre juridique principal de la lutte contre les moustiques. Ce cadre législatif et réglementaire définit en particulier les compétences de l'État et du Département en matière de lutte contre les moustiques ainsi que les mesures qui sont susceptibles d'être prises dans ce domaine.

L'exercice de cette compétence est encadré par un arrêté préfectoral départemental. Cet arrêté précise (1) les zones où s'effectue la lutte contre les moustiques, (2) la date du début des opérations et la période de l'année pendant laquelle cette lutte est mise en œuvre, (3) les mesures mises en œuvre pour lutter contre les moustiques ainsi que les (4) les obligations pesant sur les propriétaires, locataires, concessionnaires, exploitants ou occupants de terrains ou de retenues et étendues d'eau situés dans les zones de lutte. Une notice d'incidence Natura 2000 doit être réalisée et jointe à l'arrêté préfectoral (cf. infra, paragraphe 2.1.3.4).

Les dépenses de prospections, traitements, travaux et contrôles nécessaires à l'action de lutte contre les moustiques conformément à l'article 1er de la [loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964](#) relative à la lutte contre les moustiques constituent par ailleurs une dépense obligatoire pour les communes au titre de l'[article L2321-2, 15° du Code Général des Collectivités Territoriales](#). Elles le sont aussi pour les départements au titre de l'article 65 de la loi de finances pour 1975 ([n° 74-1129 du 30 décembre 1974](#)).

Ce dispositif confère aux départements un pouvoir de police spéciale en matière de lutte contre les moustiques. **Cette compétence du département ne doit surtout pas amener à négliger l'importance du rôle des communes en matière de démoustication et de salubrité.** En effet, le maire dispose d'une large panoplie d'outils juridiques lui permettant d'exercer un pouvoir de police.

Des arrêtés préfectoraux spécifiques existent sur certains territoires afin de préciser les modalités de gestion de certains gîtes productifs : arrêtés de salubrité pour lutter contre le chikungunya en Guyane et arrêté sur la conception des bâtis afin de prévenir la création de gîtes en Corse⁵.

⁵ Arrêté du préfet de la Haute-Corse n° 2007-345-15 du 11 décembre 2007 définissant les dispositions à inclure dans la conception des ouvrages, la conduite et la finition des chantiers afin d'éviter la création de gîtes à moustiques.

2.1.3.2 Les pouvoirs du maire en matière de lutte contre les moustiques

L'article [L 2212-2 du Code général des collectivités territoriales](#) (CGCT) définit le pouvoir de police général du maire en matière de prévention des maladies épidémiques et contagieuses et de maintien de l'hygiène et de la salubrité publique. C'est en particulier dans ce cadre que le maire peut prendre diverses mesures destinées à prévenir et limiter la prolifération de moustiques par voie d'arrêtés.

L'un des outils majeurs à la disposition des maires en matière de salubrité publique est sans aucun doute le Règlement sanitaire départemental (RSD). Le maire a en effet la charge de s'assurer du respect des dispositions du RSD. Or, le RSD type contient de nombreuses dispositions présentant un intérêt majeur dans le domaine de la lutte contre les moustiques en visant de manière spécifique des lieux privilégiés de développement des moustiques. Ainsi, les articles suivants du RSD type sont directement liés aux enjeux de prévention et de lutte contre les moustiques et sont généralement présents dans les différents Règlements sanitaires départementaux :

- **Article 12 - citernes destinées à recueillir l'eau de pluie** : « *Les citernes destinées à recueillir l'eau de pluie doivent être étanches et protégées des pollutions externes. Elles comportent un dispositif d'aération muni d'un treillage métallique inoxydable à mailles d'un millimètre au maximum pour empêcher les insectes et petits animaux d'y pénétrer (...)* ».
- **Article 29 - évacuation des eaux pluviales et usées** : « *Les ouvrages d'évacuation (gouttières, chéneaux, tuyaux de descente) doivent être maintenus en bon état de fonctionnement et d'étanchéité. Ils sont nettoyés autant qu'il est nécessaire et notamment après la chute des feuilles (...)* ».
- **Article 36 - réserves d'eau non destinées à l'alimentation** : « *Les réserves d'eau non destinées à l'alimentation, les bassins d'ornement ou d'arrosage, ainsi que tous autres réceptacles, sont vidangés aussi souvent qu'il est nécessaire, en particulier pour empêcher la prolifération des insectes (...)* ».
- **Article 121 - insectes** : « *Les bassins d'ornement et d'arrosage, vases, auges pour animaux et récipients divers, doivent être vidés complètement et nettoyés une fois par semaine au moins. Les bassins de relais des eaux autres que les eaux potables doivent être recouverts. Les citernes inutilisées doivent être supprimées; il en est de même pour les réservoirs, abreuvoirs abandonnés. Les citernes doivent être séparées du tuyau de chute par un siphon ; le tuyau d'aération doit être muni d'une toile métallique inoxydable.*

Le tuyau d'aération des fosses d'aisances doit être protégé par un équipement identique. Les pièces d'eau, telles que mares, fosses à eau, voisines des habitations sont l'objet de mesures larvicides régulières, telles que désherbage, destruction par poissons, épandage de produits larvicides agréés.

Les fosses d'aisances, les fosses septiques et appareils analogues sont soumis à un traitement larvicide ; les produits sont utilisés à des concentrations telles que les phénomènes bactériens ne sont pas gênés. Les appareils doivent être munis des dispositifs protecteurs spéciaux prévus par la réglementation particulière des fosses septiques et appareils analogues. Les vides sanitaires devront être disposés de façon à ce qu'aucune fuite d'eau ou condensation d'humidité puissent y créer des gîtes larvaires. Les canalisations de distribution d'eau et d'assainissement et autres placées dans les vides sanitaires doivent avoir des joints parfaitement étanches. Une ventilation permanente doit être créée afin d'éviter l'humidité. Tous les accès aux vides sanitaires devront en outre être fermés par des portes ou trappes étanches ou des toiles inoxydables à maille de 1mm maximum. »

D'autres dispositions de police spéciale lui permettent d'intervenir dans des lieux propices au développement de moustiques. C'est le cas de :

- La police des cimetières selon [l'article L 2213-8 du CGCT](#). A ce titre, le maire a pour obligation de veiller au maintien de l'hygiène et de la salubrité publique dans les cimetières. Les cimetières peuvent en effet abriter des sites favorables (eau stagnante) à la prolifération des moustiques.
- La police des mares ou police des eaux stagnantes au titre des articles [L 2213-29](#), [L 2213-30](#) et [L 2213-31](#) du CGCT. Le maire a ainsi la responsabilité de surveiller et assurer la salubrité des différents points d'eaux présents sur sa commune (étangs, mares, amas d'eau, fossés à eau stagnante...).
- La police des déchets. Les déchets peuvent favoriser la stagnation de l'eau et constituer également un terrain favorable au développement de moustiques. Ainsi, en complément de son pouvoir de police général résultant des dispositions de l'article L.2212-2 du CGCT (cf. supra) , le maire peut également s'appuyer sur l'article [L 541-3 du Code de l'environnement](#) afin de faire procéder à l'élimination de déchets présents sur le domaine public ou privé et susceptibles d'être source de nuisance. S'appuyer sur le code de l'environnement présente l'avantage de réaliser l'enlèvement des déchets aux frais du propriétaire du terrain, sur lequel les déchets ont été abandonnés alors que l'application des dispositions du CGCT est effectuée à la charge de la commune.
- Des déchets particuliers, **les véhicules hors d'usage** (VHU). Dans certains cas, les VHU constituent un réel enjeu en matière de lutte contre les gîtes de développement des moustiques. Il convient de distinguer deux situations :
 - Le VHU est sur le domaine privé. Il est considéré comme n'importe quel autre type de déchets et le code de l'environnement (notamment son article L. 541-3, cf. supra) s'applique.
 - Le VHU est sur le domaine public. Dans ce cas de figure, la procédure sera celle qui est classiquement mise en œuvre dans le cadre de la mise en fourrière, sur la base des articles L.325-1 et suivants du code de la route.

2.1.3.3. La certification des applicateurs : CERTIBIOCIDE

Nommé communément CERTIBIOCIDE, cette réglementation instaure un certificat individuel obligatoire pour les utilisateurs professionnels, distributeurs et acquéreurs de certains produits biocides, dont notamment les produits de lutte contre les insectes (type de produits 18 au titre de la réglementation biocide). Cette certification est encadrée par [l'arrêté du 9 octobre 2013 relatif aux conditions d'exercice de l'activité d'utilisateur professionnel et de distributeur de certains types de produits biocides](#), dont les dispositions sont applicables depuis le 1^{er} juillet 2015.

Selon cet arrêté, les personnes exerçant l'activité d'utilisateur professionnel et/ou l'activité de distributeur de produits biocides destinés exclusivement aux professionnels doivent être titulaires d'un certificat individuel pour l'activité « utilisateur professionnel et distribution de certains types de produits biocides destinés exclusivement aux professionnels ».

Cette certification vise à encadrer l'utilisation professionnelle de certains produits biocides et de s'assurer de la compétence des professionnels les utilisant.

La formation des personnes utilisant des produits biocides insecticides réservés aux professionnels est donc obligatoire depuis le 1er juillet 2015 et doit être renouvelée tous les 5 ans.

La certification CERTIBIOCIDE valide une formation de 3 jours portant sur les aspects réglementaires et techniques de la mise en œuvre des produits insecticides, désinfectant et rodenticides. Pour les possesseurs d'un Certiphyto, la durée de la formation est réduite à une journée.

Elle a pour principaux objectifs :

- de connaître la réglementation relative aux biocides,
- de connaître les dangers des produits et de mesurer leurs répercussions sur la santé et l'environnement,
- de protéger la santé des utilisateurs,
- de trouver des alternatives complémentaires aux techniques chimiques,
- de mettre en place des stratégies de lutte intégrée associant les différentes techniques,
- de savoir faire face aux préjugés et affects de ses concitoyens.

Les certificats seront délivrés par le ministère chargé de l'Environnement.

2.1.3.4. Respect et protection de l'environnement

La notion de risque pour l'environnement, l'opérateur et le consommateur lié à l'usage des pesticides est retranscrite au travers de la Directive 2000/60/CE du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et de la Directive 2009/128/CE du 21 octobre 2009, instaurant un cadre d'action communautaire pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec le développement durable. Ces deux directives tendent à induire une politique d'utilisation des pesticides restreinte au minimum (lutte intégrée). Elles doivent permettre de tenir compte des contraintes liées à l'agriculture biologique (règlement 889/2008 consolidé du 5 septembre 2008 de la Commission européenne).

Les Lois n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement et n° 2014-110 du 6 février 2014 visant à mieux encadrer l'utilisation des produits phytosanitaires sur le territoire national, concrétisent la volonté de répondre au constat partagé d'une urgence écologique. Elles fixent les objectifs, organisent la gouvernance à long terme et énoncent les instruments de la politique mise en œuvre pour lutter contre le changement climatique, préserver la biodiversité et contribuer à un environnement respectueux de la santé.

La Directive 2001/42/CE du 27 juin 2001 relative à l'évaluation des incidences de certains plans et programmes sur l'environnement a été transposée dans le droit français par l'ordonnance n°2004-489 du 3 juin 2004 et les décrets n°2005-613 et n°2005-608 du 27 mai 2005. Elle implique que tous les programmes et autres documents de planification sont soumis à une évaluation environnementale comme prévu à l'article L 122-4 du code de l'environnement, y compris des incidences Natura 2000, au titre de l'article L. 414-4 du code de l'environnement, avant la mise en œuvre du projet, afin d'affiner la stratégie, tout au long de sa mise en œuvre et après son achèvement (à l'exception des documents mentionnés au paragraphe II de l'article L. 122-4).

Enfin, la réglementation relative aux parcs nationaux et aux réserves naturelles peut soumettre à un régime particulier et, le cas échéant, interdire à l'intérieur de ces territoires toute action susceptible de nuire au développement naturel de la faune et de la flore, au patrimoine géologique et, plus généralement, d'altérer le caractère du parc national ou de la réserve naturelle (article L331-4 et L332-3 du Code de l'environnement). Les conseils scientifiques des parcs naturels régionaux peuvent également demander à ce que des produits ne soient pas épandus sur leur territoire.

2.1.3.5. Rappel : le Code des Marchés publics (Recours des collectivités publiques aux entreprises 3D)

Comme toutes prestations de service, le recours par les collectivités territoriales à des entreprises de Désinfection, Désinsectisation, Dératisation (également appelées entreprises 3D) n'échappe pas aux règles du Code des Marchés publics, tout en veillant à ce que le cahier des charges du marché public ne déroge pas au dispositif réglementaire mis en place (relation entre les acteurs, modalités d'intervention, substances actives autorisées, ...).

2.2. Méthodes de lutte et préconisations d'intervention

2.2.1. Principales méthodes de Lutte Anti Vectorielle (LAV)

2.2.1.1. La communication et la mobilisation sociale

La communication sociale désigne l'ensemble des actes de communication qui visent à modifier des comportements, des représentations ou à renforcer des solidarités. La mobilisation sociale est un processus utilisant la communication pour rallier à une cause et inciter à l'action le plus grand nombre de personnes afin d'atteindre un objectif social commun, grâce aux efforts et contributions de tous. Les notions de communication sociale et de mobilisation sociale sont intimement liées : la première étant un levier permettant d'obtenir la seconde, l'une et l'autre s'avérant indispensables au succès de tout projet de lutte contre les moustiques urbains.

En effet, l'adhésion et l'implication de la population prennent une dimension particulière dans le cadre de la lutte contre les vecteurs urbains de dengue et de chikungunya. Une grande partie des gîtes larvaires de ces moustiques est constitué de petites collections d'eau retrouvées à l'échelle individuelle, potentiellement dans chaque maison et jardin. Par conséquent les actions visant à (i) informer sur la localisation probable de ces gîtes larvaires au niveau de la maison, (ii) faire intégrer les enjeux sanitaires et relatifs au cadre de vie, (iii) inciter à l'action (prévention de la formation et suppression des collections d'eau ; protection personnelle contre les piqûres) chaque administré sont fondamentales pour une collectivité territoriale déplorant la présence d'*Ae. aegypti* et/ou *Ae. albopictus*.

La définition et la mise en place d'une stratégie dédiée à la mobilisation sociale est indispensable. Une telle stratégie permet de formaliser les objectifs comportementaux à promouvoir, d'identifier les principales cibles ainsi que les relais de mobilisation à privilégier au niveau de la collectivité (services publics, réseau associatif...). De plus cette stratégie doit prendre en compte les autres actions existantes pour la cohérence des messages auprès des différents publics cibles. La définition d'une stratégie permet enfin de choisir les moyens de communication et de mobilisation les plus adaptés à la collectivité et à ses enjeux. Ces moyens sont divers et complémentaires. A titre d'exemples, on peut citer les moyens suivants :

1. Supports de communication

Les supports classiques de communication (flyers, affiches, brochures...) constituent souvent le premier moyen de diffusion de l'information. Ils sont importants au sein d'une stratégie de mobilisation – en particulier pour l'amélioration des connaissances - mais ne sont en aucun cas suffisants pour inciter le grand public à adopter les comportements recherchés en particulier sur le long terme.

Ils seront par conséquent utilement combinés à d'autres modalités de sensibilisation et d'incitation à adopter des comportements adaptés (distribution de ces supports lors d'opérations en porte-à-porte, mise à disposition lors d'événements...).

2. Sites internet, réseaux sociaux

Les sites internet sont désormais incontournables lors de la recherche d'information du grand public. Il est par conséquent indispensable de proposer une offre à cette demande. Les efforts en la matière peuvent cependant utilement être mutualisés et une collectivité pourra éventuellement renvoyer vers des sites officiels présentant une information validée.

Les réseaux sociaux ont également une place prépondérante dans l'accès à l'information, en particulier pour les publics jeunes. Des messages préventifs ciblés pourront ainsi être émis par ce canal à des moments opportuns (début de saison, survenue d'un événement sanitaire...).

3. Médias

Les médias locaux (presse, radio, télévision) permettent de réactualiser l'intérêt du public pour un sujet. Souvent très globaux, la prise en compte des messages ainsi diffusés par les citoyens est variable mais ils permettent de soutenir l'ensemble des autres actions de communication mises en place.

Il est cependant parfois nécessaire d'être proactif envers ces médias pour que les informations soient proposées à un moment opportun, en adéquation avec la stratégie mise en place.

Il est également utile de former au sein de la collectivité des personnes pour répondre aux sollicitations des médias (media-training) afin d'optimiser la construction et la diffusion des messages.

4. Centres d'appel et sites internet permettant de recueillir des questions ou des demandes du public

Cette forme de communication du citoyen vers l'administration doit être favorisée car elle permet d'informer en amont, de créer un lien de confiance et de pouvoir apporter une réponse personnalisée à des interrogations qui peuvent être locales mais également de portée générale.

Ce type de ressource peut être mutualisé entre différentes collectivités mais il est nécessaire de mettre en place un système court, simple et efficace de transmission des demandes des administrés aux services concernés des collectivités lorsque les demandes dépassent le cadre de l'information générale (demande d'intervention par exemple).

5. Réunions publiques

Les réunions communales ou de quartiers, organisées par la collectivité permettent d'accéder à une communication directe entre administrés et structures publiques. Dans l'idéal ce type de réunions peut être organisé de concert avec des relais locaux, qui poursuivront la mobilisation au plus près de la population (associations de quartier, syndicats d'immeuble,...).

6. Les relais associatifs et communautaires

De nombreuses communes hébergent un tissu associatif qui peut œuvrer dans le domaine sanitaire. Ces associations sont à impliquer pour la diffusion des messages de prévention adaptés à leur(s) publics sur leur(s) territoire(s). Ce travail de proximité doit être coordonné et s'appuyer sur les outils de communication efficaces disponibles. Une formation des formateurs relais est également nécessaire.

De plus, ces acteurs de terrain sont à associer à des actions mixtes de sensibilisation. Différents types d'action existent afin de toucher la population soit à leur domicile en porte à porte, soit sur des lieux de vie par des stands, soit lors de manifestations ou d'évènements où la sensibilisation aux bons gestes de prévention est adaptée.

7. Information en porte-à-porte

La communication la plus efficace se réalise en porte-à-porte par le dialogue, les techniques permettant d'apporter à domicile les éléments d'information sont des éléments nécessaires de la stratégie de communication. L'origine locale des personnels chargés de cette information favorise le taux de pénétration domiciliaire. Très chronophage, cette démarche nécessite une planification précise des interventions et doit tenir compte de la saisonnalité du rythme de développement de ces espèces de moustiques. En métropole, il est par exemple utile de mettre en place une première campagne de porte-à-porte au printemps avant l'apparition des premiers moustiques, pour leur rappeler les précautions nécessaires à prendre. Durant la saison, les interventions en porte-à-porte se focaliseront surtout sur les demandes émanant des sites internet et centres d'appel. Dans ces cas, la mission d'information se doublera d'une mission d'investigation dans l'environnement proche des demandeurs afin d'établir l'origine de la nuisance et d'apporter les réponses adaptées.

Si la démarche des agents chargés du porte-à-porte se doit d'être compatissante et non culpabilisatrice, elle se doit cependant de responsabiliser le public et de valoriser les actions menées par les services publics sur le territoire communal.

Les supports de base de l'information en porte-à-porte font largement appel au papier (dépliants, affiches, flyer, ...) ou aux nouvelles technologies (ordinateur, tablettes tactiles, smartphone, ...), toutefois l'usage de matériels biologiques (larves, adultes vivants si possible) permet de présenter l'objet de la démarche aux citoyens. Cette visualisation est souvent plus convaincante que la littérature, puisque les personnes conservent une mémoire visuelle et reconnaissent bien mieux un objet physique qu'une simple idée. Faute de larves, une collection d'images peut aussi être utile. Dans tous les cas, dès la découverte d'un gîte positif chez les personnes, il est impératif de leur proposer l'observation des moustiques qui s'y trouvent. La mobilisation de jeunes dans le cadre du service civique peut permettre de démultiplier ce type de démarches.

8. Manifestations culturelles et éducatives

La lutte contre les moustiques est une question transversale et peut être intégrée à des manifestations dédiées à différentes thématiques : environnement, santé, urbanisme, gestion de l'eau, science... Différents événements se prêtent particulièrement bien à ce type d'actions de sensibilisation et éducation.

Une telle action nécessite toutefois de disposer de supports de communication adéquats (posters, matériel de démonstration), ainsi que d'un personnel formé.

En résumé, la collectivité a un rôle primordial à jouer en termes :

- **de communication préventive et d'éducation comportementale auprès des particuliers ou de groupe d'individus,**
- **de mobilisation de partenaires et de relais (y compris au sein de la collectivité) afin d'accroître l'attention et la demande pour la réalisation de certains objectifs à travers le dialogue.**

2.2.1.2. La lutte mécanique

La lutte mécanique comprend l'ensemble des techniques qui permettent d'éliminer les moustiques par une action physique sur les lieux de développement des moustiques (gîtes larvaires). Si les méthodes de capture des vecteurs dans le but d'en réduire l'abondance ainsi que toutes celles permettant de réduire le contact homme/vecteur (moustiquaires, port de vêtements longs) peuvent par extension être considérés comme faisant partie de la lutte mécanique (également dénommée lutte physique), cette dernière consiste principalement en l'élimination des lieux de reproduction du moustique vecteur (gîtes larvaires). Elle peut être réalisée à l'échelle individuelle (au niveau des collections d'eau retrouvées dans et autour de chaque logement) ou à l'échelle collective (au niveau d'ouvrages collectifs ou de gîtes localisés sur le domaine public).

À l'échelle privative et individuelle, lutter mécaniquement contre *Ae. aegypti* et *Ae. albopictus* consiste à effectuer un contrôle régulier des gîtes larvaires potentiels de ces vecteurs présents à l'intérieur ou à l'extérieur de la maison, qu'ils soient volontaires (pots à fleurs, bassin ornementaux, récipients de collecte d'eau pluviale : citernes, fûts) ou involontaires (déchets, gouttières obstruées ou avec défaut de pente). Le contrôle permet idéalement de supprimer définitivement les gîtes involontaires, qu'ils comportent ou non des larves de vecteurs (retrait des petits déchets, mise à l'abri des vieux pneus). Pour les gîtes volontaires ornementaux, des changements réguliers de l'eau doivent être effectués (fréquence hebdomadaire au minimum). Au niveau des gîtes de collecte et de réserve d'eau, des dispositions doivent être prises pour empêcher l'accès des femelles souhaitant pondre (femelles gravides) : couverture hermétique (couvercle, moustiquaire) disposée au niveau de toute ouverture.

Les principaux gîtes larvaires retrouvés à l'intérieur et autour de l'habitation ainsi que des recommandations en fonction du type de gîte sont proposés en annexe 1.

À l'échelle collective (domaine public), la lutte mécanique vise principalement les infrastructures qui favorisent la stagnation des eaux (cf. paragraphe 2.2.1.5) et la gestion des différents déchets et dépôts sauvages qui peuvent contribuer au développement de moustiques.

La lutte mécanique à l'échelle du citoyen présente l'avantage d'être durable et sans impact négatif sur l'environnement. Elle exige toutefois des efforts réguliers de contrôle qui ne sont pas toujours produits par l'administré, d'où la nécessité d'une sensibilisation accrue du public. La localisation ou la multiplicité de certains gîtes larvaires (toitures, gîtes naturels) peuvent également compliquer sa réalisation.

Un des principaux objectifs de la mobilisation sociale vise à encourager la mise en œuvre régulière d'actions de lutte mécanique (« Je couvre, je vide, je jette »).

2.2.1.3. Lutte à l'aide de pièges à moustiques

Il est parfois évoqué la possibilité d'utiliser des pièges à moustiques pour diminuer les populations d'adultes. Ce type de lutte ne peut pas être considéré comme une lutte mécanique, puisqu'elle utilise parfois des attractifs d'origine chimique pour améliorer l'efficacité du piégeage.

L'efficacité d'une telle lutte n'a jamais été évaluée à l'heure actuelle. En tout état de cause, la protection d'une petite surface (jardin individuel) requiert un investissement important en termes de dispositifs de piégeages et de fonctionnement. Enfin, le dimensionnement d'un tel réseau de piégeage nécessite également une expertise et une adaptation à chaque situation.

Une telle possibilité peut donc difficilement représenter une alternative efficiente pour une collectivité, en particulier pour la protection de surfaces importantes.

Les différents matériels disponibles sur le marché ne permettent pas de lutter efficacement contre les moustiques sur un grand territoire (quartier, commune, etc.). De plus, ils imposent un suivi strict mobilisant de nombreuses ressources humaines et un remplacement régulier des attractifs utilisés afin de maintenir leur bon fonctionnement.

Il convient cependant de souligner que l'offre de ce type de lutte est susceptible de s'accroître fortement dans les prochaines années. Il convient par conséquent de rester vigilant quant à l'évaluation de l'efficacité de ce type de méthode ainsi qu'aux coûts proposés.

2.2.1.4. La lutte à l'aide de produits biocides

Les biocides sont des substances ou des préparations destinées à détruire, repousser ou rendre inoffensifs les organismes nuisibles, à en prévenir l'action ou à les combattre de toute autre manière, par une action chimique ou biologique. Cette lutte par produits biocides fait ainsi référence, dans son acception la plus large, aux insecticides et aux répulsifs. Les premiers afin de tuer les populations de moustiques vecteurs ; les seconds afin de les repousser.

Deux corollaires majeurs s'associent à tout usage d'insecticide : (1) l'impact sur l'environnement et (2) la gestion de la résistance (2). Ces effets indésirables nécessitent d'être considérés lors de la définition d'une stratégie de lutte contre les moustiques à l'aide de produits biocides et seront abordés au sein du paragraphe 2.2.2.4.

Au sein des biocides utilisés pour tuer les moustiques, les larvicides ciblent les stades de développement juvéniles aquatiques (larves, nymphes) ; les adulticides (ou imagocides) visent le stade adulte volant.

2.2.1.4.1 Les larvicides

Les substances actives ayant un effet larvicide peuvent être classées en trois catégories :

Les larvicides chimiques.

Ils sont demeurés longtemps les plus utilisés par les opérateurs chargés de la lutte contre les moustiques. La plupart étaient des neurotoxiques appartenant essentiellement à la famille des organophosphorés : chlorpyrifos, téméphos. Le téméphos, qui a constitué durant de nombreuses décennies un produit-phare de la lutte antilarvaire sous différentes formulations (granulés, suspension concentrée), n'est désormais plus autorisé, aucun industriel n'ayant déposé de dossier dans le cadre de la réglementation relative aux produits biocides.

Le second élément ayant conduit à l'arrêt du recours aux larvicides chimiques se fonde sur un constat opérationnel sans appel : les niveaux exceptionnels de résistance démontrés par les vecteurs urbains de dengue vis-à-vis de ces larvicides chimiques abondamment utilisés contre eux. Juste avant le renoncement à ces produits, il n'était pas rare de mettre en évidence des taux de résistance plus de 200 fois supérieurs à la normale chez des populations de moustiques des Antilles et Guyane françaises.

Les régulateurs de croissance.

Ces larvicides, également appelés « inhibiteurs de croissance », sont des analogues d'hormones d'insecte. Ils génèrent des perturbations au niveau de processus biochimiques essentiels au développement larvaire et/ou nymphal. Ainsi, les larves ne sont pas directement tuées mais bloquées dans leur développement.

Parmi les régulateurs de croissance actuellement utilisables, on peut citer le diflubenzuron et le pyriproxifène. Ces deux molécules présentent un certain intérêt en raison de leur rémanence qui peut durer plusieurs semaines. Ces produits ne sont pas sélectifs et sont actifs contre de nombreux insectes non-cibles. Aussi il est préférable de limiter leur utilisation aux gîtes artificiels. La mortalité résultant de l'utilisation de ce type d'insecticides peut être plus lente ou ne pas survenir jusqu'au stade nymphal. Aussi, de par leur mode d'action, la lecture de l'efficacité des traitements avec ces molécules peut être particulièrement difficile et nécessite une technicité ainsi que des moyens adaptés (insectarium pour suivre le développement larvaire).

Afin de s'assurer de leur efficacité, la mortalité est évaluée après 48h puis de manière hebdomadaire en suivant l'émergence des adultes, en comparant des gîtes traités à des gîtes non traités (gîtes témoins). Le résultat est exprimé en termes de pourcentage de larves qui ne se développent pas en adultes, ou d'inhibition d'émergence des adultes⁶.

Les contraintes relatives à l'évaluation de l'efficacité des inhibiteurs de croissance, justifient que ces produits ne soient pas utilisés en première intention, notamment pour des services techniques ne disposant pas des capacités nécessaires (insectarium par exemple).

Les larvicides d'origine biologique.

Cette appellation désigne des agents infectieux qui démontrent un effet pathogène sur les larves de moustiques. Des bactéries naturellement présentes dans les sols ont démontré un rôle entomopathogène qui a été exploité depuis plusieurs dizaines d'années. Plusieurs formulations de larvicides biologiques à base de ces bactéries ont ainsi été développées et mises à disposition des opérateurs chargés de la démoustication. Le biolarvicide le plus largement utilisé est sans conteste le *Bacillus thuringiensis var. israelensis* (Bti) et d'autres formulations s'appuient sur le *Bacillus sphaericus* (Bs). L'effet létal du variant *israelensis* de cette bactérie est dû au cristal protéique qu'elle synthétise et qui s'avère toxique pour les cellules de l'intestin moyen de la larve de certains diptères (moustiques, simulies). La complexité de ce cristal rend plus difficile l'apparition d'une résistance. Plusieurs formulations de ce bacille sont disponibles sur le marché (granulés, poudre mouillable, suspension concentrée, comprimés dispersibles).

⁶ Les détails de ce type de test sont accessibles sur le site de l'OMS à l'adresse suivante : www.who.int/whopes/guidelines/en

Il existe également une formulation associant Bti et Bs, qui constituent une option intéressante du fait de sa rémanence. Ces formulations de *Bti* (ou *Bti+Bs*) constituent la clé de voûte de nombreux programmes de lutte antilarvaire par biocide. Elles ne sont pas nocives pour l'environnement (l'impact sur la faune non-cible est très limité en particulier si les doses d'utilisation prescrites sont bien respectées) et sont utilisées dans tous les types de gîtes (naturels ou artificiels) quand celui-ci ne peut être éliminé.

Une liste des produits larvicides utilisables est proposée en Annexe 3.

2.2.1.4.2 Les adulticides

La lutte contre les moustiques adultes est délicate notamment du fait de la non-sélectivité des substances actives disponibles envers les insectes. A l'heure actuelle il n'existe d'ailleurs qu'une seule famille d'insecticides autorisée, à savoir les pyréthrinoïdes, dont la deltaméthrine est le représentant le plus utilisé. Au-delà du problème de non sélectivité des pyrethrinoïdes, l'utilisation massive et continue de la même substance active engendre un risque important de sélectionner des résistances à cette substance, compromettant ainsi l'efficacité des actions à visée sanitaire à plus long terme. On conçoit donc qu'une telle lutte doit rester ponctuelle et réservée aux situations d'urgence sanitaire. Elle est nécessaire en cas de circulation virale, car elle permet de diminuer la densité vectorielle et la longévité des adultes afin de limiter la transmission du virus.

Un récent collège d'experts du CNEV a produit un rapport sur l'optimisation de la surveillance et du contrôle d '*Ae. albopictus* en France publié le 24 octobre 2012. Ce rapport précise en particulier que « la lutte adulticide devrait être strictement réservée aux situations de risques sanitaires avérés ou dans des situations entomologiques bien précises ». (...) Eu égard à l'efficacité modérée des traitements, aux impacts environnementaux potentiels et au risque d'émergence de résistances, le recours aux adulticides, en particulier aux pyréthrinoïdes, dont l'efficacité est limitée au très court terme, doit être réservé (1) aux cas suspects ou avérés de présence du virus dans une zone où *Ae. albopictus* est installé, (2) à une implantation du vecteur dans une nouvelle zone géographique, limitée, où l'éradication est encore possible ».

2.2.1.5. Le contrôle et l'encadrement des aménagements urbains

Un certain nombre d'ouvrages urbains peuvent favoriser la rétention et la stagnation des eaux pluviales et constituer ainsi des gîtes larvaires parfois extrêmement productifs en moustiques soit du fait de leur conception soit parce qu'ils sont utilisés en dehors des règles de l'art.

C'est par exemple le cas des terrasses sur plots, des bassins de rétention, des bacs de relevage, de certains éléments du réseau pluvial, des gouttières mal entretenues, des toits terrasses présentant des défauts de pente ou de planéité... Les réseaux enterrés peuvent aussi favoriser la multiplication des moustiques par les retentions possibles des eaux pluviales (collecteurs, décanteurs, coffrets techniques par exemple). Les responsables de l'aménagement doivent intégrer cette prise en compte lors de la conception de ce type d'infrastructure afin de diminuer ce risque selon les contraintes du milieu.

Plusieurs options sont accessibles aux collectivités afin de prendre en compte ce type de risque. Ces options peuvent être classées en mesures d'atténuation (intervention sur l'existant afin de réduire la nuisance à la source) et en mesure d'adaptation (définition et promotion de nouvelles spécificités techniques limitant la production de moustiques).

De plus, certains éléments d'ornementation urbaine sont à proscrire s'ils peuvent retenir l'eau de pluie : présence de bambous, pose de poteaux ouverts, sculpture etc.

Se reporter à l'annexe 1 qui liste un certain nombre d'ouvrages et d'aménagement susceptibles de produire des moustiques, accompagné de prescriptions permettant de réduire ce risque.

2.2.5.1.1 Mesures d'atténuation : recensement, suivi et contrôle des ouvrages

Ce type de mesure s'intègre au processus classique de suivi et de contrôle des gîtes productifs non-suppressibles.

La stratégie à mettre en œuvre s'effectue selon le schéma suivant : (1) identification des gîtes productifs non-suppressibles, (2) cartographie des gîtes, (3) suivi et (4) contrôle.

2.2.5.1.2 Mesures d'adaptation : une stratégie préventive à long terme

S'agissant des aménagements urbains susceptibles de favoriser le développement de moustiques, les mesures d'atténuation ont pour principal objectif de promouvoir des règles de construction limitant ou ne permettant pas la stagnation de l'eau.

Idéalement, des dispositions normatives devraient être envisagées au niveau national, en particulier par l'adaptation des documents techniques unifiés (DTU), qui sont les documents applicables aux marchés de travaux de bâtiment, des principaux ouvrages favorisant la prolifération des moustiques. Néanmoins, dans l'attente, il est envisageable d'agir d'ores et déjà sur l'ensemble de la collectivité ainsi qu'au niveau des projets d'aménagement et de construction portés par la collectivité.

- Action sur l'ensemble de la collectivité : adaptation des documents d'urbanisme

Il est tout à fait envisageable d'adapter les documents locaux d'urbanisme, en particulier le Règlement d'urbanisme du Plan Local d'Urbanisme (PLU) afin d'interdire ou d'encadrer la conception de certains ouvrages.

Par exemple, certains règlements d'urbanisme interdisent déjà les toitures terrasses, exceptées les toitures terrasses végétalisées, ce qui permet de concilier les enjeux d'adaptation à la présence de moustiques tels que les *Aedes* et les ceux liés à la gestion des eaux pluviales.

La pose verticale de coffrets techniques peut être privilégiée. En cas de pose horizontale, le coffret peut être posé sur un lit drainant.

Une obligation de planéité et d'une pente suffisante pour les dalles des terrasses sur plots peut être formellement stipulée au sein du règlement d'urbanisme.

Se référer à l'annexe 1 pour un aperçu plus détaillé.

- Projets portés par la collectivité

La collectivité se doit d'être exemplaire en matière de lutte contre les moustiques. A ce titre, elle devrait intégrer au sein du cahier des charges de toute nouvelle construction une demande de description la prise en compte du risque de développement de moustiques.

Le recours à certains ouvrages ou équipements (terrasses à plots, gouttières en particulier inaccessibles, ...) pourrait également être limité ou proscrit.

2.2.1.6. La Lutte biologique

La lutte biologique est une méthode de lutte basée sur l'utilisation d'organismes vivants : prédateurs, agents pathogènes (virus, bactéries, champignons...), parasitoïdes. Elle a pour principal avantage de limiter l'utilisation d'insecticides.

Dans le domaine de la lutte contre les moustiques, la lutte biologique est principalement mise en œuvre par l'utilisation de poissons prédateurs des larves de moustiques.

Les poissons utilisés en lutte biologique peuvent être eux-mêmes des espèces invasives (gambusies par exemple). Ils doivent donc être exclusivement utilisés dans des gîtes hors-sol non supprimables limitant le risque de colonisation du milieu naturel tels que, par exemple, les bassins d'ornement, les citernes...

En outre-mer, et toujours dans les gîtes hors-sol, il est possible d'utiliser d'autres espèces telles que le guppy par exemple.

2.2.2. La combinaison des différentes méthodes et le concept de lutte intégrée

En matière de lutte antivectorielle, la lutte intégrée se définit comme l'application rationnelle et en combinaison de mesures biologiques, physiques, chimiques et sociales, dans un double-objectif d'efficacité contre la population vectorielle ciblée et de respect de l'environnement. **La finalité étant de maintenir les populations de vecteurs à des niveaux inférieurs au seuil de transmission de maladies ou au seuil de nuisance acceptable pour les activités humaines.**

Dans le cadre d'une lutte intégrée, le recours aux biocides chimiques est limité au strict nécessaire.

Cette approche englobe par conséquent **des actions à visée préventive et curative.**

2.2.2.1. Lutte préventive : avantages et inconvénients

La lutte préventive vise la réduction des populations de moustiques à la source, c'est-à-dire par l'élimination ou le traitement des gîtes larvaires qui constituent les lieux de développement des moustiques.

La lutte mécanique doit être privilégiée. Elle consiste à détruire physiquement les gîtes larvaires et doit être réalisée par les collectivités territoriales au titre de leurs responsabilités en matière de salubrité, de gestion des eaux usées et pluviales et d'élimination des déchets. Du fait de l'importance des gîtes situés sur le domaine privé (récipients divers soumis aux précipitations, gouttières, siphons de sols...) l'implication de la population est indispensable. A cet effet, il est important de développer des actions d'information, d'éducation et de sensibilisation. La lutte mécanique peut également consister à empêcher les moustiques d'accéder à l'eau stagnante, notamment en cas de réserve volontaire d'eau (récupération d'eau de pluie par exemple). Dans ce cas, on veillera à encourager la population à couvrir de façon hermétique les réserves d'eau (moustiquaire, tissu) ou à acquérir des collecteurs d'eau correctement conçus (disposant par exemple de dispositifs comprenant un treillis métallique de maille suffisamment fine, c'est-à-dire d'un millimètre au maximum) conformément au Règlement Sanitaire Départemental type.⁷

Lorsque la lutte mécanique n'est pas envisageable (gîte larvaire non supprimable), un traitement à base de larvicide peut être réalisé. Les bio larvicides ayant un impact minime sur l'environnement doivent être privilégiés : larvicide à base de *Bti* ou, en particulier dans le cas d'eaux chargées en matière organique, larvicides composés d'un mélange de *Bti* et de *Bs*.

⁷ Selon l'article 12 du Règlement Sanitaire Départemental type, « les citernes destinées à recueillir l'eau de pluie doivent être étanches et protégées des pollutions externes. Elles comportent un dispositif d'aération muni d'un treillage métallique inoxydable à mailles d'un millimètre au maximum pour empêcher les insectes et petits animaux d'y pénétrer (...) ».

La destruction physique ou, le cas échéant, la neutralisation des gîtes larvaires à l'origine de la prolifération d'*Ae. albopictus* et d'*Ae. aegypti* apparaissent comme des actions prioritaires durables et souvent peu coûteuses à mettre en œuvre à l'échelle d'un territoire. En effet, une multitude de lieux de ponte peuvent être définitivement éliminés sur le domaine public comme sur le domaine privé sur initiative d'une municipalité ou d'un regroupement de communes.

De manière générale

- **tout gîte pérenne doit être identifié, inventorié et cartographié,**
- **tout gîte suppressible doit être supprimé.** Lorsque sa suppression n'est pas envisageable lors du passage, ce gîte doit être inventorié afin de pouvoir suivre la mise en œuvre des prescriptions.

2.2.2.2. Lutte curative : avantages limités et inconvénients

La lutte adulticide vise à diminuer immédiatement les populations de moustiques adultes. Les traitements n'atteignent qu'une partie de la population adulte et utilisés seuls, ils n'ont qu'une efficacité limitée dans le temps puisque les sources de production de moustiques (gîtes larvaires) ne sont pas atteintes, permettant le retour rapide de la population d'adultes à leur densité initiale.

De plus, les produits adulticides actuellement disponibles (les pyréthrinoïdes) présentent des risques pour l'environnement ainsi qu'en termes d'émergence de résistance aux insecticides chez les moustiques (cf. partie suivante).

Devant de telles considérations, l'utilisation de produits adulticides doit être réservée à des situations de risques sanitaires avérés (intervention autour de cas suspects ou confirmés de dengue, de chikungunya ou autre arbovirus transmis par *Aedes*) ou dans des situations entomologiques bien précises (comme par exemple introduction de l'espèce dans une zone indemne avec possibilité d'élimination). En tout état de cause, ce type d'intervention doit s'inscrire dans le dispositif encadré par arrêté préfectoral pris au titre de la loi de lutte contre les moustiques⁸ et devrait, à ce titre, être confié aux seuls professionnels visés au sein de cet arrêté.

⁸ Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques.

2.2.2.3. Combinaison des luttes préventives et curatives

Les actions préventives sont primordiales afin de limiter la nuisance liée à la présence de moustiques, de prévenir l'émergence d'un risque sanitaire et également pour limiter les risques épidémiques en cas de circulation virale. En effet, ces actions constituent le meilleur moyen de baisser les densités de moustiques de manière durable. Aussi, en cas de circulation d'agents pathogènes, il est nécessaire de coordonner les actions à visée préventive avec les actions curatives réalisées dans le cadre de l'arrêté préfectoral pris au titre de la loi de lutte contre les moustiques⁸. A cet effet, des outils peuvent être mis en place au niveau de la collectivité afin de faciliter l'articulation et par conséquent la cohérence des actions :

- identification d'un coordinateur communal pour toutes les questions relatives aux moustiques et qui sera l'interlocuteur privilégié de la Cellule départementale de gestion (mise en place par le préfet),
- intégration d'un dispositif de préparation et de réponse à la circulation d'agents infectieux transmis par les moustiques au sein du plan communal de sauvegarde (PCS). Ce dispositif aura pour objectif de :
 - o identifier les ressources mobilisables au niveau de la commune (moyens humains et matériels),
 - o identifier les gîtes larvaires potentiels et productifs du territoire,
 - o identifier les sites à risque (lieux favorables au développement de moustiques et sites accueillant des populations sensibles),
 - o définition d'un programme de suivi des gîtes non suppressibles et des sites sensibles.

La mise en place d'une traçabilité des actions permettra également une meilleure coordination et un meilleur suivi des traitements ainsi que des prescriptions qui pourraient être faites aux secteurs public et privé concernant le suivi des gîtes non suppressibles.

⁸ Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques.

2.2.2.4. Effets indésirables

2.2.2.4.1 Impact sur l'environnement

La composition de la plupart des produits biocides induit généralement un impact sur l'environnement : leur nature chimique leur confère un pouvoir létal qui se cantonne rarement à la population d'insectes nuisibles initialement visée. Dans le cadre de la lutte contre la dengue et le chikungunya, cette absence de sélectivité des traitements insecticides affecte de nombreuses espèces évoluant dans le même écosystème que les vecteurs urbains, qu'il s'agisse d'autres insectes (entomofaune non-cible, dont des pollinisateurs), d'autres arthropodes (araignées domestiques) ou de petits vertébrés (petits lézards, poissons domestiques). À une échelle plus large, certaines molécules peuvent, par ruissellement ou après collecte fortuite dans des réseaux d'assainissement, contaminer des cours d'eau et affecter la faune et la flore aquatiques. Les usagers de ces insecticides et singulièrement les applicateurs encourent également un risque, même s'il est minimisé par les évaluations exigées préalablement à toute délivrance d'autorisation de mise sur le marché d'un biocide.

S'agissant plus particulièrement des produits adulticides actuellement disponibles (les pyréthriinoïdes) ceux-ci ont une action toxique sur tous les arthropodes et vertébrés à sang froid. Ainsi, toute pulvérisation spatiale de pyréthriinoïdes à proximité d'un cours d'eau ou plus généralement d'une zone humide - en l'absence d'un risque sanitaire immédiat - doit être proscrite.

2.2.2.4.2 Emergence chez les moustiques d'une résistance aux insecticides utilisés

Tout comme l'impact sur l'environnement, la résistance va de pair avec tout traitement insecticide. Elle peut être définie comme une diminution de la sensibilité d'une espèce-cible vis-à-vis d'un insecticide, transmise de façon héréditaire. Elle s'explique par la sélection d'individus (porteurs de caractères génétiques conférant une résistance) qui s'opère à l'application d'un produit biocide. Ces individus sélectionnés sont aptes à survivre et à se reproduire à des doses normalement létales de ce produit. En conséquence, plus l'exposition à l'insecticide perdure, plus la fréquence d'individus résistants au sein de la population totale augmente. La vitesse de propagation du phénomène de résistance peut être très rapide. Un des moyens de contrer cette propagation consiste à alterner des insecticides à mode d'action différent dans l'espace et dans le temps. Malheureusement, l'éventail de produits biocides disponibles est réduit. L'usage des insecticides doit par conséquent impérativement faire l'objet d'une gestion raisonnée. Le risque d'émergence de résistance est considérablement accru par les erreurs de dosage. Une mauvaise dose (dose sublétale) aura tendance à favoriser l'apparition des phénomènes de résistance. Il est par conséquent essentiel que les applicateurs soient bien formés et rigoureux lors de l'application de produits insecticides.

Longtemps négligés, les « dommages collatéraux » de l'usage d'insecticides et les conséquences qu'ils peuvent avoir sur l'environnement et la santé font désormais l'objet d'une attention particulière fondée notamment sur l'élaboration de bilans entre bénéfices et risques liés à leur usage. La gestion d'une résistance, dont la propagation peut être rapide dans un contexte d'absence de produits insecticides alternatifs, constitue également un enjeu majeur. Pour toutes ces raisons, **la lutte biocide doit toujours constituer le dernier recours, être raisonnée et surtout être réalisée par des professionnels.**

III. MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME DE LUTTE A L'ECHELLE DE LA COLLECTIVITE : Diagnostic initial et définition d'une stratégie

3.1 Un moustique vecteur est-il présent ou à risque d'introduction sur le territoire ?

Cette première étape, qualitative, est de savoir si *Ae. albopictus* ou *Ae. aegypti* est présent sur le territoire de votre commune. Cet enjeu est particulièrement prégnant pour les communes métropolitaines au regard de la présence d'*Ae. albopictus* (la situation étant beaucoup moins évolutive en Outre-mer, avec des populations de moustiques déjà installées).

En métropole, cette question devrait en particulier se poser lors de la publication d'un arrêté interministériel ajoutant un département à la liste des départements où les moustiques constituent une menace pour la santé de la population, au titre de l'article 1 de la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques. Elle peut néanmoins être anticipée dans un souci de préparation, en particulier pour les zones localisées à proximité de l'aire d'implantation de l'espèce.

Concrètement, cette phase nécessite de chercher à détecter la présence de l'espèce et de disposer d'éléments permettant de conclure quant à son installation pérenne (importance de la zone de présence, densité en moustiques).

Ces deux aspects nécessitent une expertise entomologique. Pour chaque région, il existe un opérateur public de démoustication sur lequel les collectivités locales peuvent s'appuyer pour cette phase de caractérisation de l'implantation de l'espèce (cf. Figure 9). Compétence territoriale des différents opérateurs publics de démoustication au 1er janvier 2016. ARS Corse/OEC : Agence régionale de santé de Corse/Office de l'environnement de la Corse. BVHR : Brigade verte du Haut-Rhin. EIDA : Entente interdépartementale pour la démoustication du littoral atlantique. EID-Med : Entente interdépartementale pour la Démoustication du littoral méditerranéen. EIRAD : Entente interdépartementale Rhône-Alpes pour la démoustication. SLM67 : Syndicat de lutte contre les moustiques du Bas-Rhin (Figure 9). Elles peuvent également solliciter l'opérateur public territorialement compétent pour former le personnel de la collectivité impliqué dans la surveillance, le contrôle et la mobilisation de la population.

Qu'est ce qui peut justifier l'enclenchement d'une telle démarche ?

- Les plaintes inhabituelles de la part du public pour piqûres de moustiques constituent le principal indice.
- La proximité géographique avec des zones colonisées est un critère justifiant également la mise en place d'une vigilance.

Les communes disposant d'un service compétent pour la lutte contre les moustiques urbains (*Culex pipiens* par exemple) peuvent également mettre en place un réseau de pièges pondoires sur la commune et conduire des prospections régulières au cours de la saison d'activité du moustique.

Suite à cette première étape, et en particulier si un moustique vecteur est présent ou à risque d'introduction, il est indispensable de réaliser un diagnostic afin d'identifier les zones, les activités et les infrastructures présentant un risque pour la prolifération du moustique.



Figure 9. Compétence territoriale des différents opérateurs publics de démoustication au 1^{er} janvier 2016. ARS Corse/OEC : Agence régionale de santé de Corse/Office de l'environnement de la Corse. BVHR : Brigade verte du Haut-Rhin. EIDA : Entente interdépartementale pour la démoustication du littoral atlantique. EID-Med : Entente interdépartementale pour la Démostication du littoral méditerranéen. EIRAD : Entente interdépartementale Rhône-Alpes pour la démoustication. SLM67 : Syndicat de lutte contre les moustiques du Bas-Rhin

Le diagnostic proposé ci-dessous, constituera un outil indispensable à la mise en œuvre d'un programme de surveillance et de contrôle de l'espèce en cas de présence avérée de l'espèce, ou un outil de préparation et d'anticipation si l'espèce n'est pas encore présente.

3.2 Diagnostic territorial au regard du risque moustique

3.2.1. Nécessité de s'affranchir de la distinction entre les Domaines Public et Privé

Aedes albopictus et *Ae. aegypti* colonisent principalement des gîtes de petite taille et souvent créés par l'homme. Ces gîtes peuvent se trouver sur le domaine privé ainsi que sur le domaine public.

Il est évident qu'il est nécessaire d'agir à la fois sur les deux domaines afin d'espérer un impact durable sur les populations de moustiques présentes sur une zone.

Par ailleurs, il est souvent rappelé que l'action de tous est nécessaire en matière de lutte contre ces moustiques et que la mobilisation des particuliers est primordiale. A ce titre, **la collectivité se doit d'être exemplaire** en limitant au maximum les lieux de développement sur le domaine public.

Cette nécessité de s'affranchir de la distinction entre les domaines public et privé rappelle l'importance des communes dans ce domaine puisqu'elles (i) constituent l'échelon de proximité par excellence, (ii) sont responsables du maintien de l'hygiène sur leur territoire et (iii) peuvent intervenir dans le domaine privé au titre du RSD (cf. chapitre 2.1.3).

3.2.2. Réalisation du diagnostic : identification des points à risque

Ce diagnostic vise principalement à identifier les gîtes larvaires potentiels et productifs du territoire.

Le moustique tigre est une espèce invasive. La situation est donc de nature à évoluer au fil du temps. Ainsi, dans des zones récemment colonisées par l'espèce, certains types de gîtes qui ne sont pas encore colonisés, pourront le devenir à terme.

Lorsque l'espèce est présente, il est également intéressant de préciser les ouvrages productifs en moustiques (du fait de la stagnation des eaux). Des prospections seront nécessaires et seront utilement conduites lors d'épisodes de mise en eau de ces ouvrages, 3 ou 4 jours après des précipitations.

Le choix des sites de prospection est fait selon la proximité avec des zones habitées où les populations locales sont exposées aux nuisances et risque vectoriel.

A ce stade, il est donc nécessaire de recenser les différents gîtes larvaires non suppressibles présents sur la commune afin de faciliter leur suivi. De même, les zones à risque du fait d'activités particulières susceptibles de favoriser le développement des moustiques ou bien du fait de l'accueil de populations vulnérables (personnes âgées, enfants et nourrissons, personnes malades ou sous traitement,...) peuvent également être inventoriées.

3.2.2.1 Domaine public

Réseau pluvial

De par sa conception, le réseau pluvial (pièges ou chambres à sable en particulier) peut constituer un lieu propice au développement de ces moustiques, lorsqu'il permet la stagnation des eaux. Il convient donc de vérifier le bon écoulement des eaux pluviales dans les réseaux. Dans le cadre de cet état initial, un recensement des différents avaloirs permettant la stagnation des eaux est utile ainsi que, si possible, sa cartographie.

La gestion des eaux pluviales relève de la compétence de la commune.

Coffrets techniques placés sur la voirie (chambre de télécommunications par exemple)

Les coffrets techniques, en particulier lorsqu'ils sont placés au sol, peuvent également favoriser la stagnation de l'eau. Ces ouvrages peuvent s'avérer parfois très productifs. Leur inventaire facilitera une prise en compte globale des lieux de développement de moustiques à l'échelle de la commune.

Leur maintenance est du ressort des gestionnaires de réseaux concernés. Toutefois, les règlements de voirie peuvent mentionner explicitement que les nuisances générées par ces ouvrages doivent être prises en compte par les gestionnaires.

La gestion de ces ouvrages relève des gestionnaires de réseaux concernés.

Les déchets et dépôts d'ordures sauvages

Les déchets pouvant favoriser la stagnation de l'eau (petits récipients, bâches...) peuvent constituer des gîtes de négligence. Idéalement, ces déchets doivent être supprimés. Si ce n'est pas possible du fait de l'importance du dépôt, il convient de les recenser afin de suivre la réduction de ces dépôts sauvages d'ordures.

La gestion des déchets relève de la compétence de la commune.

Véhicules hors d'usage ou VHU

Type particulier de déchets, les Véhicules Hors d'Usage (VHU) pourront être également inventoriés afin de suivre leur élimination. Au titre de ses pouvoirs de police (article L.2212-1 et suivants du Code Général des Collectivités Territoriales et L.325-1 du Code de la Route), le Maire est chargé de veiller à l'enlèvement des épaves automobiles abandonnées sur la voie publique, les terrains vagues et les terrains privés.

Le suivi de l'enlèvement des VHU relève de la compétence de la commune.

3.2.2.2 Domaine privé

- Les zones urbaines les plus à risque pourront être identifiées d'après l'occupation du sol : les zones pavillonnaires, les lotissements sont en effet plus propices au développement de ces moustiques en raison de la présence de nombreux gîtes larvaires potentiels (récipients divers dans les jardins) et de gîtes de repos (haies, arbustes...). L'identification de ces zones permettra de hiérarchiser celles au sein desquelles il est prioritaire d'intervenir sur le domaine privé, tant en matière de lutte contre les gîtes larvaires que d'actions de prévention.
- Dans les zones densément urbanisées, les gîtes liés au bâti pourront constituer les gîtes non suppressibles les plus importants : terrasses sur plots, gouttières, toits-terrasses favorisant la stagnation des eaux, réseau pluvial dans certaines résidences... Une fois identifiés, ces gîtes liés à la construction doivent être inventoriés et cartographiés.
- Les terrains en friche ou abandonnés peuvent également favoriser la présence de moustiques, que ce soit en termes de développement ou de lieux de repos des moustiques adultes (végétation).

A noter : les fossés enherbés, les bassins d'orage, les puits ainsi que les piscines en état normal de fonctionnement ne constituent généralement pas des lieux propices au développement des moustiques *Ae.albopictus* et *Ae. aegypti*.

3.2.2.3 Activités ou zones à risque

Différentes activités ou zones peuvent constituer des lieux propices au développement ou au maintien de populations de moustiques. Leur recensement permettra de faciliter les interventions en cas de fortes nuisances dans certains quartiers ainsi que la mise en œuvre d'actions d'information, de sensibilisation du public et la promotion de comportements préventifs. De même, certains lieux publics accueillant des populations sensibles nécessitent la mise en œuvre d'actions préventives par la collectivité au titre de ses responsabilités.

- **Cimetières** : les cimetières sont parfois propices au développement de moustiques (présence de nombreux récipients en eau : vases par exemple). Les règlements intérieurs des cimetières peuvent comprendre des dispositions visant à limiter ces risques (interdiction des vases fixés sur les sépultures par exemple) ou inciter à la mise en œuvre d'actions visant à limiter les eaux stagnantes (mise à disposition de sable pour remplacer l'eau des vases). Les personnels chargés des cimetières doivent intervenir pour l'élimination de tous les récipients en eau non utilisés (les retourner ou les jeter).
- **Jardins associatifs** : les réserves d'eau réalisées au sein des jardins associatifs et leur localisation à proximité directe d'habitations peuvent constituer une zone importante de production de moustiques. Aussi, il est nécessaire de recenser ces zones, de diffuser des messages permettant l'adoption des bons gestes, en particulier au niveau des réserves d'eau et de s'assurer de leur respect. Un accompagnement des responsables est nécessaire pour les inciter à adapter les conditions de stockage en eau afin de prévenir la création et l'entretien de gîtes productifs.
- Dans certains cas, des **zones naturelles** peuvent également constituer des lieux propices au développement de ces moustiques. Ceci est particulièrement vrai outre-mer comme par exemple les ravines à La Réunion (présence de nombreux gîtes naturels tels que des bambous coupés, des trous de rochers et, parfois, présence importante de déchets).
- Les **espaces verts** : ils constituent un lieu propice au repos des moustiques adultes, qui affectionnent tout particulièrement la végétation dense. Un entretien de ces espaces verts est de nature à limiter les fortes densités de moustiques adultes : tonte des pelouses, taille des haies... L'aération des milieux est un facteur diminuant les densités en moustiques sans jamais les éliminer.
- Certains **lieux accueillant des publics sensibles** et situés dans un environnement permettant le développement et le repos des moustiques nécessitent une attention particulière. C'est le cas, outre les établissements de santé, des crèches, des foyers de personnes âgées, des écoles maternelles, primaires et élémentaires. En lien avec la collectivité et les personnes responsables (commune, Directeurs d'écoles, Inspecteurs de l'Éducation Nationale...), un « diagnostic moustique » pourra être réalisé. Il consistera en un recensement avec l'aide de la collectivité des points favorisant le développement des moustiques (gîtes liés au bâti en particulier : gouttières, toits terrasses, siphons de sol, avaloirs pluviaux). Afin de suivre la situation, un plan de suivi sera mis en place par un référent du site accueillant des publics sensibles (responsable des espaces verts, de la maintenance, de l'entretien, de l'hygiène et sécurité par exemple) avec l'aide éventuelle des services de la collectivité. En fonction de l'environnement dans lequel s'inscrit la bâtiment, une sensibilisation des riverains pourra être réalisée par la commune en lien avec les services du Département et, le cas échéant, de l'organisme de droit public auquel ce dernier confie la réalisation des opérations de lutte contre les moustiques.
- De manière plus générale, afin que le domaine public ne constitue pas une source de production de moustique et que les pouvoirs publics soient exemplaires en la matière, tous les bâtiments publics et en particulier ceux disposant d'un extérieur doivent réduire toute production de moustiques à la source, réaliser les aménagements nécessaires visant à prévenir la production de moustiques (amélioration et entretien des points du bâti pouvant favoriser la stagnation de l'eau, cf. annexe 1, gîtes liés au bâti) et, en tant que de besoin, s'assurer régulièrement du suivi des gîtes non suppressibles.

La réalisation de ce diagnostic doit être impérativement réalisée avant la définition même d'une stratégie de lutte contre les moustiques. Il est par ailleurs indispensable de régulièrement actualiser cet état des lieux, en particulier à la lumière des actions de suivi et de lutte.

3.3 Définition d'une stratégie de contrôle des moustiques et contexte d'intervention

A l'échelle d'une collectivité, une stratégie de contrôle des moustiques peut être déclinée de la manière suivante :

1. Une actualisation régulière de l'inventaire et la cartographie des différents gîtes larvaires productifs sur le domaine public
2. Un traitement systématique des gîtes productifs
3. Un suivi des actions de lutte
4. La mobilisation de la population et des autres cibles pertinentes
5. L'intégration de la problématique de manière transversale au sein de la collectivité.

3.3.1 Actualisation de l'inventaire et de la cartographie des différentes situations favorisant le développement des moustiques

Le contrôle des larves de moustiques constitue la base de tout programme de contrôle des moustiques. Par conséquent, il est primordial de connaître **parfaitement les lieux propices au développement des moustiques, en particulier ceux qui ne peuvent être supprimés et nécessitent un suivi régulier.**

L'inventaire réalisé lors du diagnostic constitue une base qui nécessite d'être actualisée de manière régulière. Les items énoncés dans la partie 3.2.2. (Réalisation du diagnostic : identification des points à risque) seront par conséquent régulièrement mis à jour et pourront utilement être intégrés à un système d'information pour faciliter le suivi des opérations de traitements ou de la mise en œuvre de prescriptions (section suivante). De même, une cartographie précise des différents gîtes non suppressibles permettra la planification et l'organisation de ces opérations.

Cet état des lieux pourra utilement être complété par différentes opérations mises en œuvre à l'échelle de la commune (identification de gîtes non suppressibles lors des opérations de porte-à-porte, plaintes du public...).

Les actions d'identification de situations favorisant le développement de moustiques gagneront enfin à être intégrées de manière transversale aux actions de salubrité menées par les équipes communales.

Une telle identification des situations à risque au regard du développement de moustiques permettra d'orienter la mise en œuvre de mesures de gestion (paragraphe suivant). Les différentes situations rencontrées pourront être hiérarchisées en considérant (i) les gîtes les plus productifs en termes de moustiques et (ii) la proximité de zones habitées ou la présence d'établissement recevant du public (ERP).

Un certain nombre de situations à risque pourront être recensées en dehors de la période d'activité des moustiques (déchets et dépôts d'ordures, regards du réseau pluvial, activités ou zones à risque...).

3.3.2 Traitement systématique des gîtes productifs

Alors que les moustiques adultes sont largement répandus dans l'environnement, les larves ont besoin d'une collection d'eau stagnante pour se développer. Par conséquent, les efforts de contrôle doivent se focaliser sur les milieux aquatiques permettant le développement de moustiques.

Les trois composantes majeures de cette action sont, par ordre de priorité : la gestion de l'environnement, la lutte mécanique et la lutte à l'aide de produits biocides adaptés aux milieux et à l'usage de l'eau.

La détection de gîtes non suppressibles sur le domaine public ou privé pourra faire l'objet de prescriptions à l'attention des personnes publiques ou privées responsables du terrain sur lequel se trouve le gîte.

Des mesures de gestion qui pourront être directement mises en œuvre ou prescrites aux personnes responsables sont proposées en annexe 1 en fonction de la nature des gîtes rencontrés.

En termes d'organisation, les actions à mettre en œuvre pourront être différentes en fonction du contexte épidémiologique et entomologique (cf. partie 3.3.5).

3.3.3 Suivi des actions de lutte

Les actions de suivi reposent principalement sur l'observation passive et peuvent facilement être intégrées de manière transversale aux actions déjà réalisées par les collectivités.

Il s'agit du suivi des gîtes pérennes identifiés lors des phases de diagnostic et de prospections, le cas échéant de leur traitement (mécanique ou à l'aide de larvicide) et du suivi de la mise en œuvre des prescriptions ainsi que de l'efficacité du contrôle. Ces actions peuvent être réalisées par les agents spécialement affectés aux opérations de suivi et de contrôle des moustiques **mais aussi** par les agents des services techniques chargés de la maintenance, des espaces verts, de la voirie, de l'eau et de l'assainissement...

Dans cette perspective, il est essentiel de formaliser et proposer au sein de la collectivité, et ce de manière transversale, une procédure partagée et centralisée de signalement et de suivi des gîtes. Il est également important de diffuser cette information aussi largement que possible afin que cette procédure soit connue par le plus grand nombre d'agents de la collectivité.

Cette identification des gîtes larvaires potentiels doit être totalement intégrée à la stratégie de salubrité mise en œuvre par le Maire : à titre d'exemple, la gestion des VHU peut être orientée vers l'élimination prioritaire des VHU qui retiennent l'eau de pluie par rapport à ceux qui ne créent pas de gîtes.

En complément aux dispositifs passifs de suivi, des outils de « surveillance communautaire » peuvent être mis en place. De tels suivis peuvent faire appel aux nouvelles technologies de l'information et de la communication. La mise en place d'un numéro vert (ou d'une procédure spécifique accessible aux agents susceptibles de répondre au public) peut également permettre d'aller dans ce sens. Ces outils peuvent cependant présenter certaines limites : en particulier les informations recueillies dans ce cadre restent qualitatives (et ne sont pas forcément représentatives). De plus, tout dispositif de recueil d'informations auprès du public nécessitera de former les personnes chargées d'un tel recueil et de leur proposer des outils afin de répondre aux questionnements du public (élaboration d'éléments de langage, de FAQ...).

3.3.4 La mobilisation de la population et des autres cibles pertinentes

L'importance de la mobilisation du plus grand nombre a été soulignée dans le paragraphe 2.2.1.1 (communication et mobilisation sociale). En effet, dans le cas du contrôle de moustiques tels qu'*Ae. albopictus* ou *Ae. aegypti*, l'intervention de la population constitue une action essentielle voire indispensable à la réduction du nombre de moustiques et donc à la prévention de la nuisance et des risques sanitaires liés à la présence de moustique. La mise en place d'une mobilisation sociale vise à promouvoir l'adoption par le plus grand nombre de comportements visant la suppression des gîtes larvaires ou leur aménagement.

En matière de lutte contre les moustiques, ces comportements sont principalement de trois ordres :

- Comportements de lutte contre les gîtes larvaires : « je vide, je jette, je couvre » ;
- Comportement de protection contre les piqûres de moustiques,
- Et, en cas de risque de transmission, incitation à se signaler auprès de son médecin en cas de symptômes évocateurs de maladies telles que la dengue, le chikungunya...

Pour ce faire, la définition d'un cadre stratégique dédié à la mobilisation sociale est incontournable. Celui-ci permettra d'identifier les outils pertinents, les différents partenaires ainsi qu'un dimensionnement des moyens nécessaires.

Les niveaux d'intervention sont également une question majeure qui doit être clairement identifiée et intégrée à la stratégie. En effet, la mobilisation sociale est principalement une action préventive et par conséquent un travail de fond à mener sur le long terme. Cependant, la survenue d'événements indésirables (circulation autochtone de maladies par exemple) peut engendrer la nécessité d'adapter les messages et les modalités de communication/mobilisation.

La définition d'une telle stratégie doit comprendre les étapes suivantes :

1. Identification d'un responsable de la mobilisation sociale

Avant toute chose, il convient d'identifier une personne ou une équipe (selon la taille de la collectivité) qui constituera le point focal chargé de la définition de la stratégie et du suivi de sa mise en œuvre. Un tel point focal sera également le référent pour les actions de mobilisation sociale organisées à un niveau supra-communal (au niveau départemental, régional voire national).

2. Identification et mobilisation des partenaires

En matière de lutte contre ces moustiques (qui se développent notamment dans de petites collections d'eau), la mobilisation du plus grand nombre est primordiale.

A travers l'état initial, il est donc particulièrement intéressant de recenser les différents acteurs qui peuvent être sollicités en tant que relais pour la lutte communautaire.. Ces acteurs peuvent appartenir à des structures pérennes (associations par exemple) ou être mobilisés saisonnièrement (emplois aidés, service civique...).

Ces acteurs sont : syndics d'immeuble, associations de quartiers, associations de protection de l'environnement, mais aussi des personnels communaux en contact direct avec le terrain : service des espaces verts, voirie.

3. Recensement et hiérarchisation des publics cibles

Les différentes cibles des actions d'information, d'éducation et de communication (IEC) doivent être identifiées. En fonction du type de cible ou de la répartition géographique d'un public cible, il convient de formaliser l'acteur chargé de la mobilisation : la collectivité elle-même ou un relais de mobilisation identifiés préalablement.

Une telle segmentation permet d'optimiser la stratégie générale en affectant les relais les plus pertinents pour la diffusion des messages et en démultipliant les efforts.

4. Définition des actions

En fonction des acteurs mobilisables et des principales cibles identifiées, la stratégie de mobilisation sociale reposera sur une combinaison de différentes modalités de mobilisation (exemples fournis au paragraphe 2.2.1.1.).

5. Évaluation

L'évaluation de ce type d'actions n'est pas forcément évidente mais est indispensable à l'appréciation de la bonne utilisation des moyens mis en œuvre.

Deux types d'indicateurs peuvent être utilisés :

- des indicateurs permettant l'évaluation du fonctionnement des actions
- des indicateurs permettant l'évaluation de l'efficacité des actions.

Les premiers sont couramment utilisés. Il s'agit de tenir à jour un bilan des moyens et des actions mises en œuvre : nombre de documents distribués, nombre de foyers sensibilisés, nombre de réunions publiques, nombre de stands d'information animés à l'occasion de manifestations publiques... Ce type d'information est utile, en particulier pour apprécier l'effort consenti, mais ne permet en aucun cas d'apprécier l'efficacité des actions.

Pour ce faire, des indicateurs d'efficacité existent : ce sont des indicateurs liés à la connaissance par les publics cibles (enquêtes du type « Connaissances, attitudes, pratiques », ou enquêtes CAP, par exemple) ou des indicateurs entomologiques (cf. annexe 2).

Certaines collectivités peuvent directement mettre en place ce type d'évaluation selon une fréquence régulière (une fois par an par exemple). Toutefois, elles pourront utilement s'appuyer sur des partenaires extérieurs déjà impliqués et en particulier les opérateurs publics de démoustication.

3.3.5 Planification de la stratégie

Afin de faciliter la planification de la stratégie décrite précédemment, celle-ci peut être décomposée en actions mises en œuvre en fonction de la situation entomologique (pendant ou en dehors de la période d'activité de moustiques) et de la situation épidémiologique (absence ou présence de cas autochtones sur le territoire).

- Actions pouvant être réalisées en dehors de la saison d'activité des moustiques sur le domaine public et privé :
 - Actualisation de l'état des lieux au regard des gîtes non suppressibles et des zones à risques : identification et cartographie
 - Mise en œuvre de mesures d'élimination de ces situations (collectes spécifiques de déchets, aménagement, sensibilisation de propriétaires, actions de la Police Municipale , etc.) en ayant notamment recours au pouvoir de police administrative du maire
 - Formation et mobilisation (planification) des partenaires
 - Planification des actions de mobilisation sociale
 - Évaluation des actions menées
 - Gestion des signalements de nuisance

- Actions à mettre en œuvre pendant la saison d'activité des moustiques sur le domaine public et privé
 - Complétion du diagnostic initial (au moins une fois par an et régulièrement sur la base des interventions réalisées)
 - Prospection des quartiers pour l'identification de situation à risque de prolifération de moustiques
 - Intégration transversale de cette prospection aux actions de salubrité menées par les équipes communales
 - Référencement de toutes les situations à risque
 - Hiérarchisation des situations selon leur risque, proximité avec habitations ou ERP

- Intégration des équipes au dispositif de lutte en participant aux actions en porte à porte et aux actions de lutte si les agents sont initialement formés et entraînés (certificat Certibiocides et exercices réguliers)
 - lutte mécanique et traitement larvicide (si besoin) des gîtes productifs connus ou rencontrés sur les zones d'intervention
 - Information des personnes rencontrées sur le risque vectoriel (prévention des piqûres en intervention autour de cas et prévention des gîtes durant la saison)
 - Appui des partenaires dans leurs actions de sensibilisation
 - Participation aux campagnes de communication (diffusion des supports de communication en interne – personnels communaux, écoles, cimetières etc. - et vers la population)
 - Évaluation des actions menées
 - Gestion des signalements de nuisance
 - Information des ERP publics ou privés
- Actions à mettre en œuvre en cas de circulation autochtone de virus
- Intégration des équipes au dispositif de lutte (cf. paragraphe 4.4 « Intégration des collectivités au dispositif de lutte antivectorielle à visée sanitaire ») en participant aux actions en porte à porte et aux actions de lutte si les agents sont initialement formés et entraînés (certificat Certibiocides et exercices réguliers). Cette implication doit être coordonnée par le Préfet et l'Agence régionale de santé.
 - lutte mécanique et traitement larvicide (si besoin) des gîtes productifs connus ou rencontrés sur les zones d'intervention
 - Information des personnes rencontrées sur le risque vectoriel et les moyens de protection contre les piqûres
 - Information sur la mise en œuvre des traitements adulticides autour des cas réalisés par les opérateurs publics de démoustication sur le territoire de la collectivité
 - Participation aux campagnes de communication (diffusion des supports de communication en interne – personnels communaux, écoles, cimetières etc. - et vers la population)
 - Adaptation de l'information des ERP publics ou privés
 - Faciliter la mise en œuvre des traitements (faciliter l'accès aux propriétés privées, la circulation des véhicules de traitement).

IV. OPTIONS DE PRISE EN CHARGE DE LA LUTTE CONTRE LES MOUSTIQUES AEDES ALBOPICTUS ET AEDES AEGYPTI PAR UNE COLLECTIVITE

Une collectivité locale qui souhaite engager des actions de lutte contre la prolifération des moustiques dans une logique « optimale » cumulant maximalisation de la satisfaction des usagers, respect d'un principe d'économie de moyens sur le plan budgétaire et prévention du risque vectoriel est confrontée à un choix stratégique entre deux modes de gestion : l'exercice en régie de la mission ou sa délégation à un prestataire privé.

La réflexion d'une collectivité autour de l'opportunité de créer un service technique d'intervention pour la démoustication, y compris en lien avec d'autres collectivités (communauté de communes...), s'accompagne d'un questionnement sur le caractère saisonnier de cette activité (en France métropolitaine notamment) et donc sur la nécessité d'optimiser les moyens humains et matériels qu'elle pourrait y consacrer afin d'allier réactivité et performance avec des coûts maîtrisés. L'activité saisonnière de certaines missions (surveillance entomologique, diagnostic et traitement larvicide) permet la mise en œuvre d'autres actions de lutte à la source hors saison d'activité afin d'anticiper la prochaine saison d'activité.

Quelle que soit l'option choisie, il convient en premier lieu d'identifier un référent technique au sein de la collectivité. Celui-ci assurera le rôle d'interface entre les nombreux services concernés (urbanisme, voirie, espaces verts...) et sera également un interlocuteur privilégié des services de l'État en cas de risque sanitaire et de mobilisation des ressources de la collectivité dans un cadre coordonné. **Il est en effet essentiel de comprendre, qu'il est primordial voire indispensable d'appréhender la problématique de la lutte contre les moustiques de manière transversale eu égard à l'impact (positif ou négatif) de l'exercice de nombreuses compétences dévolues à la collectivité.**

4.1. Mobilisation de ressources existantes au sein de la collectivité

Il a déjà été signalé précédemment, que les agents impliqués dans différentes activités techniques au sein de la collectivité pouvaient avoir une action essentielle en matière d'identification des sources de production de moustiques, de réduction de ces sources et de suivi des actions ou préconisations, en particulier sur le domaine public.

C'est en particulier le cas des services techniques des collectivités, des services des espaces verts, des services de la voirie, services de l'environnement et du développement durable...

L'importance de la communication et de la sensibilisation a déjà été évoquée précédemment. Il est cependant utile de souligner ici que **le premier niveau de communication est à destination des employés communaux qui sont présents sur le terrain et donc un vecteur majeur de sensibilisation.** Une telle sensibilisation doit favoriser l'adoption des gestes de prévention dans leurs missions courantes afin de montrer l'exemple et contribuer ainsi à la mobilisation du plus grand nombre.

Il est néanmoins nécessaire que tout ou partie de ces personnels soient formés et puissent acquérir des bases sur la biologie et l'écologie du moustique, opérationnelles pour le repérage et le traitement mécanique voire larvicide des gîtes larvaires.

Certaines collectivités disposant de moyens humains et matériels conséquents pourraient envisager de créer un service de démoustication en ayant pour partie recours à du personnel motivé existant.

L'équipe montée en interne serait alors renforcée par des recrutements externes de techniciens. Les agents concernés devront alors se voir dispenser les formations nécessaires à l'accomplissement de leur mission. Le Centre national de la fonction publique territoriale (CNFPT), dans certaines régions, propose des formations dans ce domaine.

4.2. Création d'un service propre au sein de la collectivité

4.2.1 Moyens humains et matériels nécessaires

4.2.1.1. Moyens humains

Le personnel intervenant, qu'il soit existant ou à recruter, devra suivre diverses formations pour acquérir les connaissances et les agréments indispensables à l'exercice de ce type de missions.

→ La formation du personnel sur la connaissance des moustiques et des risques sanitaires induits a tout d'abord pour objectif de maîtriser les informations générales et théoriques nécessaires à l'élaboration d'une stratégie de lutte efficace :

- les différentes espèces de moustiques et leurs gîtes larvaires,
- la biologie du moustique,
- les nuisances occasionnées et les risques sanitaires liés,
- les moyens de lutte existants adaptés au contexte communal,
- la dynamique des populations,
- la réglementation....

→ L'utilisation professionnelle de certains produits biocides est encadrée par l'arrêté du 9 octobre 2013. Ce texte rend obligatoire la formation du personnel en vue de l'obtention d'un **certificat individuel** pour l'activité « utilisation à titre professionnel des produits biocides » dans la catégorie « applicateurs en collectivités territoriales » (décideurs) et « applicateurs opérationnels en collectivités territoriales (agents applicateurs) » (cf. partie 2.1.3 et notamment le paragraphe 2.1.3.3 « La certification des applicateurs : CERTIBIOCIDE »).

→ La formation du personnel à la surveillance entomologique permettra de rechercher et d'identifier les différentes espèces de moustiques présentes sur le territoire, d'évaluer la dynamique de leurs populations et l'efficacité des actions de lutte.

La collectivité qui opte pour un exercice en régie des opérations de démoustication pourra s'appuyer sur du personnel existant. Il lui sera toutefois difficile d'échapper au recrutement de nouveaux agents, de préférence qualifiés, dont le nombre sera fonction des effectifs disponibles, de la superficie du territoire à couvrir, de sa population, de la nature et de la quantité de gîtes larvaires à traiter. Un diagnostic préalable du territoire se révèle donc nécessaire afin de déterminer l'ampleur de la tâche à accomplir pour ensuite définir les besoins en moyens humains pour la prise en charge de cette nouvelle compétence.

4.2.1.2. Moyens matériels affectés aux traitements

Acquisition de véhicules et d'équipements de traitement

La prise en charge des traitements de démoustication et le recrutement d'agents applicateurs s'accompagnent inévitablement d'un investissement de base en matériel roulant et en matériel d'épandage. Le choix d'un équipement est fonction de la cible visée, de la zone à traiter et de sa superficie. Dans tous les cas, les agents applicateurs sont en permanence mobiles sur une période de 6 à 8 mois dans l'année et doivent en conséquence disposer de moyens de transport adaptés de type pick-up ou utilitaires. Dans certains cas, la mutualisation de véhicules avec d'autres services est envisageable.

Les traitements anti larvaires à base de produits larvicides sélectifs peuvent se faire à l'aide de différents matériels en fonction de leur formulation : sous forme de granulés dispersibles, ils sont épanchés à l'aide de **souffleurs, d'épancheur manuels** ou simplement à la main (avec protection). En poudre ou sous forme liquide, il est nécessaire de les mélanger à l'eau et d'acquérir des unités de pulvérisation autonomes comme des **motopompes** et des **pulvérisateurs à dos** et, dans une moindre mesure, **de canons nébulisateurs**.

Les gîtes larvaires à *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* étant plutôt de taille restreinte, la collectivité qui souhaite cibler ses interventions sur les gîtes larvaires générant ce type de moustique n'a pas nécessairement besoin d'investir dans de puissantes unités de désinsectisation professionnelles.

Note : en revanche, si la collectivité désire élargir son domaine d'intervention aux gîtes larvaires colonisés par d'autres moustiques comme les *Culex pipiens* (vides sanitaires...) ou les *Aedes caspius* et *detritus* (zones marécageuses...) il lui faudra investir dans du matériel plus performant dédié à des gîtes larvaires de grande dimension et donc plus coûteux.

Création d'un local et acquisition de produits biocides

La collectivité qui souhaite mettre en place un service de démoustication devra aménager un local pour le stockage des produits biocides en respectant les obligations légales et en suivant certaines recommandations. Le local doit répondre à trois objectifs essentiels : assurer la sécurité des personnes, de l'environnement et conserver les propriétés physico-chimiques des produits. La collectivité devra ensuite passer un marché de fourniture pour l'acquisition de produits de traitement en orientant de préférence son choix sur l'achat de produits sélectifs et à moindre impact.

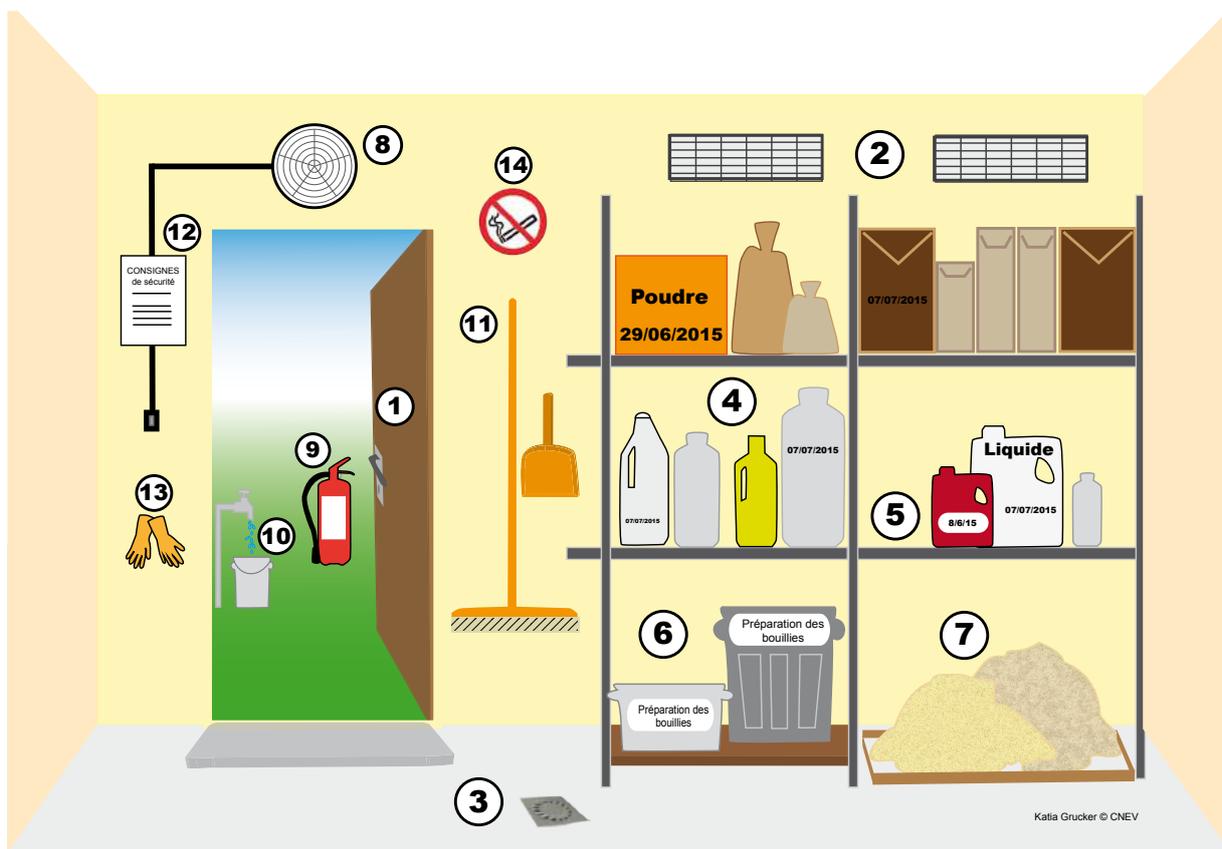


Figure 10. Recommandations et obligations pour le stockage de produits biocides

1 - Local spécifique aux produits biocides, fermé à clé	8 - Installation électrique conforme répondant à la norme NFC 15-100 (éclairage sous hublot)
2 - Local aéré (grilles : haute et basse) et hors gel	9 - Extincteur à poudre ABC 6 kg à l'extérieur
3 - Sol étanche cimenté en pente avec bac de récupération des produits, ou un bac de rétention sous les étagères ou sous chaque produit (selon disposition du local)- seuil de porte surélevé	10 - Point d'eau proche à l'extérieur
4 - Rangement sur des étagères fixées en matériaux imperméables (poudre au-dessus des liquides)	11 - Matériel de nettoyage avec marquage
5 - Inscire sur le bidon sa date d'arrivée	12 - Affichage consignes de sécurité à l'extérieur
6 - Accessoire de préparation des bouillies avec marquage	13- Équipement de sécurité
7 - Réserve de matières absorbantes (sciure, sable...) situées à proximité en cas de renversement	14- Interdiction de fumer dans le local

Pour plus d'informations sur la réglementation et les bonnes pratiques de stockage des produits chimiques, le lecteur pourra se référer au Dossier INRS ED 753 « Stockage et transfert des produits chimiques dangereux ».

4.2.2 Gestion optimisée des moyens mis en œuvre par la collectivité pour l'activité de démoustication

4.2.2.1. Annualisation du temps de travail des agents

En considérant l'activité de démoustication dans son ensemble (visites domiciliaires + traitements) et sauf conditions climatiques exceptionnelles, celle-ci peut s'étaler en France métropolitaine et selon les régions, de la mi-mars à la mi-novembre. Pour leur part, les collectivités territoriales d'Outre-mer sont confrontées à une problématique à l'année en raison des latitudes spécifiques auxquelles elles se situent.

Pour les collectivités soumises à une variation d'activité, bien que le recours à des emplois à durée déterminée soit envisageable (sous réserve d'être détenteur d'un agrément), il est indispensable de recruter une équipe d'intervention opérationnelle à l'année et d'en former les membres afin qu'ils acquièrent les connaissances théoriques et pratiques nécessaires à l'exercice de l'activité de démoustication. L'expérience obtenue au fil du temps et la maîtrise du terrain et du discours seront alors des gages d'efficacité et de bons résultats pour le service.

L'annualisation du temps de travail est préconisée pour absorber les effets de la baisse d'activité sur une partie de l'année. Cette organisation permet d'augmenter les heures de présence des agents en période sensible et à l'inverse de les limiter hors saison. Dans cette hypothèse, une fermeture annuelle du service est envisageable pendant quelques semaines en hiver.

Pour information, l'élaboration et l'actualisation des cartographies, le post-traitement des données recueillies pendant la saison, l'organisation des visites domiciliaires groupées, l'entretien du matériel, le suivi des acteurs privés etc... représentent, en parallèle des opérations traitements, une charge de travail conséquente qui s'étale pour sa part sur l'année.

4.2.2.2. Diversification des missions des agents du service

La diversification des missions des agents est également une option à étudier pour faire face à la baisse d'activité périodique d'un service de démoustication, étaler le travail des agents sur l'année et amortir les coûts inhérents au personnel. A titre d'exemples :

- la lutte contre les *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* peut être étendue non seulement aux autres espèces de moustiques présentes sur le territoire, mais également à d'autres nuisibles tels que les chenilles processionnaires, les ravageurs du palmier, les rats... au niveau du patrimoine bâti de la collectivité ou des lieux publics qui relèvent de sa compétence.
- les agents peuvent également venir en appui à d'autres services techniques de la collectivité pour l'entretien des espaces verts ou les travaux de débroussaillage à titre d'exemple...
- Des actions de lutte à la source peuvent s'étendre sur l'année : entretien du réseau pluvial, sensibilisation de la population et de certains professionnels qui reçoivent du public, contrôle d'installations et d'aménagements urbains.

4.3 Conditions d'une délégation par la collectivité de la lutte contre les moustiques *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti* à une société privée

Une collectivité qui souhaite mener des actions de lutte contre les moustiques *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* sur son territoire sans toutefois s'engager dans le processus de création d'un service propre pour des raisons budgétaires ou par choix politique, peut envisager de déléguer à une entreprise privée la réalisation de certaines prestations.

En complément de cette délégation, **la collectivité doit toutefois prendre conscience qu'elle n'obtiendra de résultats significatifs dans sa lutte contre ce type d'insecte, qu'au terme d'un investissement minimum de sa part, principalement en moyens humains, en promouvant des actions de fond efficaces et durables tout en intégrant cette problématique de manière transversale à ses autres missions (maintien de l'hygiène et de la salubrité, aménagement, espaces verts...).**

4.3.1 Mobilisation de base en moyens humains au sein de la collectivité

4.3.1.1 Formation du personnel existant ou à recruter

La réussite d'une campagne de démoustication dépendra du degré d'investissement de la collectivité concernée et de la compétence du personnel auquel elle aura recours. Au-delà de l'assiduité et de la motivation nécessaires, les intervenants (qu'ils soient affectés au diagnostic initial du territoire, au suivi du délégataire, à l'organisation et à la réalisation de visites domiciliaires, au suivi des acteurs privés...) devront suivre diverses formations :

- La formation du personnel sur la connaissance des moustiques et des risques sanitaires induits,
- La formation des décideurs pour l'utilisation professionnelle de certains produits biocides,
- La formation du personnel à la surveillance entomologique.

4.3.1.2. Élaboration d'un cahier des charges pour l'encadrement du prestataire privé

Une collectivité ne dispose généralement pas des compétences techniques nécessaires en matière de lutte contre les moustiques pour l'élaboration d'un cahier des charges. Une formation préalable de son personnel apparaît donc nécessaire car ce document a pour objectif de définir le cadre d'intervention du prestataire privé auquel la collectivité aura recours pour effectuer des traitements anti larvaires (mécanique ou à l'aide de produits biocides) sur son territoire. La collectivité pourra également s'appuyer sur l'opérateur public de démoustication territorialement compétent (cf. Figure 9).

Dans l'hypothèse vraisemblable, compte tenu des coûts inhérents aux traitements de démoustication, d'une procédure d'appel d'offres, le cahier des charges sera alors un élément déterminant dans l'analyse des offres pour sélectionner le futur prestataire parmi les candidats.

Ce cahier des charges doit avoir pour objectif de **définir et de décrire tous les détails et les spécifications de la mission à réaliser**. Il doit être précis, détaillé et contenir toutes les informations nécessaires pour que le prestataire puisse exécuter la tâche impartie en satisfaisant les attentes du pouvoir adjudicateur :

- Présentation de la collectivité, description de la mission et du contexte (risque sanitaire/nuisance)
- Description des gîtes larvaires à traiter,
- Dénombrement des gîtes larvaires à traiter avec localisation sur supports cartographiques,
- Type de produit à utiliser (produits insecticides microbiens sélectifs de préférence à rémanence prolongée),
- Type de produits proscrits,
- Respect de l'environnement et prévention de la résistance aux produits
- Fréquence attendue des traitements,
- Conseils en matière d'aménagement ou de prescription à visée corrective pour les gîtes non suppressibles.

Le présent guide a notamment pour objectifs d'accompagner les collectivités ayant recours à des prestataires privés en indiquant les bonnes pratiques de démoustication que l'on peut attendre d'opérateurs de lutte en homogénéisant les cadres d'intervention et les stratégies de contrôle qui en découlent.

Afin d'accompagner les collectivités dans la recherche d'un prestataire éventuel des éléments destinés à l'élaboration d'un cahier des charges type sont proposés en Annexe 4.

4.3.1.3. Suivi/surveillance de l'entreprise et contrôle de l'efficacité des traitements

Un agent de la collectivité (l'identification d'un référent technique a été soulignée en début de chapitre) doit être responsable du suivi de l'entreprise retenue pour la réalisation des opérations de traitements. Il doit avoir pour mission de :

- surveiller l'apparition des premières larves de moustiques afin de coordonner le déclenchement des opérations de traitement et veiller au respect des fréquences de traitement dans le temps,
- vérifier que le prestataire effectue les traitements commandés sur l'ensemble des gîtes recensés avec les produits anti larvaires agréés mentionnés dans son cahier des charges,
- contrôler l'efficacité des traitements effectués par l'entreprise par l'observation visuelle directe des gîtes traités,
- vérifier que le prestataire met les moyens matériels et humains suffisants à disposition pour la réalisation de la prestation,
- assurer le suivi des prescriptions émises par le prestataire.

Il s'agit d'un agent de terrain en contact permanent avec les responsables et les techniciens applicateurs de l'entreprise dont l'objectif est de veiller au bon déroulement des opérations et de faire remonter à la direction de son délégataire et à sa propre hiérarchie les manquements ou erreurs constatés au cours de l'accomplissement de la prestation.

4.3.2 Limites de la délégation des opérations de démoustication à une société privée

4.3.2.1. Risque d'insuffisance des moyens humains et matériels mis à disposition de la collectivité

La question qui se pose est de savoir si une (voire plusieurs) société(s) privée(s) spécialisée(s) dans la désinsectisation est (sont) en mesure ou non de mettre à disposition d'une collectivité des moyens humains et matériels suffisants pour la réalisation sur une période longue des traitements anti-larvaires spécifiques requis. Il convient par conséquent de prévoir spécifiquement ce point dans le cahier des charges visant à retenir un prestataire (cf. Annexe 4)

La réponse à cette interrogation, au cas par cas, dépendra principalement de l'étendue de territoire à couvrir, du nombre de gîtes larvaires à *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* recensé et de la fréquence des traitements à effectuer. Sur ce dernier point, le choix du produit à utiliser sera déterminant en raison des durées de rémanence variables des larvicides sélectifs disponibles sur le marché (d'une à six semaines environ selon la formulation).

La question de la prise en charge ou non des traitements par la collectivité sur les parties communes du domaine privé (réseau pluvial, bassins de rétention souterrains, pompes de refoulement...) se révélera également déterminante car elle représente un supplément de travail considérable et donc un surcoût important. En cas d'inaction toutefois, les effets de traitements cantonnés au domaine public risquent d'être sinon annihilés au moins fortement atténués et l'efficacité des opérations de démoustication en conséquence remise en question sur fond de mécontentement de la population.

Une collectivité souhaitant recourir à une société privée pour ce type de prestation s'expose donc au risque :

- soit de n'avoir aucun candidat à même de répondre à son appel d'offre,
- soit de devoir composer avec des candidats ne disposant pas de moyens matériels et humains suffisants pour accomplir convenablement la mission impartie (respect des fréquences de passage...).

La tâche à accomplir peut donc se révéler considérable et difficilement absorbable par des entreprises de désinsectisation dont la démoustication ne représente en général qu'une fraction restreinte de l'activité.

4.3.2.2. Modalité organisationnelle inadaptée aux interventions pourtant essentielles sur le domaine privé

Il est fondamental que les représentants des collectivités territoriales colonisées par les *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* prennent conscience que le recours à des sociétés privées spécialisées pour la réalisation de traitements larvicides préventifs ne constituera pas la modalité unique de réponse à une situation d'infestation de leur territoire par ces insectes. Il s'agit de l'« **UNE** » des actions à mettre en œuvre dans le cadre d'une stratégie de lutte intégrée globale comprenant divers volets complémentaires dont la plupart peuvent difficilement être délégués à un prestataire privé tels que :

- Le volet « diagnostic du territoire » sur lequel reposera la stratégie de lutte retenue en fonction des caractéristiques du territoire,
- Le volet « actions de communication, de sensibilisation et de prospection auprès de la population » qui constitue la pierre angulaire d'une stratégie de lutte efficace contre la prolifération de ces insectes (Cf. Chap. 2.2.1.1),

- Le volet relatif à la lutte anti-vectorielle au niveau communal à travers la mise en application des pouvoirs de police sanitaire du Maire et la mobilisation des agents des services municipaux et intercommunaux (Cf. Chap. 2.1.3.2.).

La lutte contre *Ae. aegypti* et *Ae. albopictus* repose donc sur des missions spécifiques dont l'exercice en régie par une collectivité apparaît pour tout ou partie inévitable et pertinent, l'opérateur chargé de cette lutte étant contraint de s'affranchir de la distinction entre les domaines public et privé (propriétés privées et domaine privé des collectivités territoriales) s'il souhaite obtenir des résultats tangibles et durables.

4.4 Intégration des collectivités au dispositif de lutte antivectorielle à visée sanitaire

Les collectivités ont principalement une action dans la réduction à la source : suivi, destruction et contrôle des gîtes larvaires. Une telle action s'inscrit par conséquent dans le champ de la prévention de la nuisance mais également du risque sanitaire. Elle s'inscrit *ipso facto* dans un cadre de gestion des risques sanitaires. Ce rôle est bien entendu fondamental dans le sens où il contribue à réduire les risques et seule une action des collectivités permet d'optimiser la couverture du territoire en matière de lutte contre les gîtes larvaires et de mobilisation du plus grand nombre.

En cas de risque sanitaire potentiel (introduction du virus par un voyageur infecté et risque de contamination des moustiques autochtones) ou avéré (circulation autochtone de virus), les actions de gestion du risque sont déclenchées par les services de l'État chargés de la santé publique (Agences régionales de santé) et sont mises en œuvre par les départements ou leurs opérateurs publics de démoustication intervenant au titre de la loi de 1964. Par souci d'efficacité, il est évident que la concertation des actions entre une collectivité et l'opérateur public de démoustication intervenant sur le territoire de cette collectivité doit être recherchée. La collectivité pourra en effet contribuer à l'optimisation de la réponse du fait d'une meilleure connaissance du territoire, de la population, des gîtes productifs et des zones sensibles aux traitements (ruchers par exemple) localisés dans le périmètre de l'intervention.

Il est nécessaire à ce stade de rappeler que des dispositifs de gestion du risque sanitaire lié à la présence d'*Ae. albopictus* ou d'*Ae. aegypti* existent au niveau des différents territoires :

- En métropole, il s'agit du plan anti-dissémination de la dengue et du chikungunya en France métropolitaine,
- Aux Antilles, ce sont les programmes de surveillance d'alerte et de gestion des épidémies (PSAGE) de dengue et de chikungunya,
- Dans l'Océan Indien, ils sont intégrés dans un plan Orsec de lutte contre les arboviroses.

Mettre en place des outils de coordination

En termes de planification et de préparation à des événements sanitaires, **l'élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde** (PCS) concernant les épidémies d'arbovirus consoliderait et pérenniserait l'organisation et l'implication des communes. En cas d'urgence, ces PCS permettent par ailleurs de disposer rapidement des compétences disponibles.

D'autres modalités permettent de formaliser l'intégration de l'action des communes dans un dispositif plus global, principalement à visée préventive. On peut à ce titre citer la possibilité de **contrats communaux**. De tels contrats, signés avec l'opérateur public de démoustication ou les services de l'État, permettront d'identifier les axes pour lesquels une coordination est essentielle :

- Suivi et contrôle de certains gîtes (par exemple les gîtes situés sur le domaine public tels que les avaloirs pluviaux),
- Le suivi de bâtiments sensibles (crèches par exemple) et des bâtiments de la collectivité,
- La sensibilisation et la mobilisation de différents publics cibles.

Ces différents documents de planification définissent un certain nombre de missions dévolues aux collectivités. Il est utile de souligner ici que **l'identification d'un référent technique au niveau de chaque commune** est une première étape essentielle, notamment dans un souci d'amélioration de la coordination et de la cohérence des actions. Le rôle de celui-ci pourra être véritablement renforcé si un responsable politique est également identifié au niveau de la collectivité (référent politique). En effet, hors période épidémique en particulier, un référent politique sera mieux à même de demander une modification des modalités d'intervention des services communaux et d'assurer le portage des décisions politiques en matière de lutte contre les moustiques, en particulier au regard des autres missions de la collectivité.

ANNEXE 1. Gîtes larvaires et recommandations de contrôle

NATURE DU GÎTE	RECOMMANDATIONS
Récipients involontairement exposés à la pluie (déchets divers, jouets, bâches, pots, seaux, poubelles de jardin, bacs, pneus, bâches plastiques, arrosoirs, brouettes ...)	Élimination, retournement ou mise à l'abri de la pluie. Certains récipients peuvent être percés (poubelles de jardin par exemple) Tendre les bâches pour éviter la formation de poches d'eau dans les plis,
Récipients volontairement exposés à la pluie (citernes, fûts ou tout réceptacle pour arrosage)	Couvrir les réserves d'eau avec de la moustiquaire ou du tissu de façon hermétique (moustiquaire ou tissu) afin d'interdire tout accès aux moustiques. <u>Attention</u> : la plupart des réserves d'eau vendues dans le commerce ne sont pas hermétiques ! La présence de couvercle ne suffit pas toujours à empêcher le moustique de pénétrer à l'intérieur.
Vases	Renouvellement régulier de l'eau (1 à 2 fois par semaine) ou remplissage à l'aide de sable humide.
Soucoupes sous les pots de fleurs	Mettre du sable dans la soucoupe autour de la base du pot. La plante profitera de l'humidité sans que le moustique soit à même de se reproduire, la présence d'eau stagnante lui étant indispensable. Suppression durant toute la durée du risque.
Gouttières obstruées ou avec défaut de pente.	Curage, débouchage, réparation.
Bassins d'ornement	Vidange, remplissage à l'aide de sable humide. Chloration ou introduction de poissons prédateurs de larves (poissons rouges, gambusies...) si vidange ou ensablement impossibles.
Piscines	Entretien régulièrement les piscines, les maintenir en service minimum toute l'année ou à défaut les remettre en service lors de la saison propice aux moustiques (du 1 ^{er} avril jusqu'à fin octobre en métropole, toute l'année en outre-mer). Veiller au bon dosage du chlore. Empêcher la formation de poches d'eau sur les bâches de protection jusqu'à la remise au service. Remarque : une piscine correctement entretenue et en fonctionnement ne produit pas de moustiques.
Regards du réseau pluvial équipés de bacs de décantation	Bétonner le fond du bac jusqu'à hauteur de la base du tuyau d'évacuation ou percer le fond pour favoriser l'infiltration progressive de l'eau dans le sol ou assécher le bac après chaque épisode pluvieux entre début mai et fin octobre chaque année ou traiter régulièrement l'eau à l'aide d'un produit anti larvaire agréé ou à défaut avec du chlore

Siphons de sol	<p>Percer les siphons ou réaliser une encoche dans le rebord central lorsqu'ils sont reliés au réseau pluvial et qu'il n'y a pas de risque de remontées de mauvaises odeurs.</p> <p>ou à défaut les purger régulièrement à l'aide du jet d'eau (1 fois par semaine entre début mai et fin octobre) voire les traiter régulièrement avec du chlore.</p>
Pots de fleurs avec réserves d'eau	<p>Empêcher le moustique d'accéder à la réserve d'eau en empruntant la colonne de remplissage ou la surverse du pot.</p> <p>Rendre le système hermétique à l'aide de tissu ou de moustiquaire.</p>
Pieds de parasols	Vider régulièrement et complètement les réservoirs et colonnes des pieds de parasol qui se remplissent avec les pluies ou l'arrosage. Lester avec du sable.
Pompes de relevage	Assécher le bac de la pompe après chaque épisode pluvieux entre début mai et fin octobre ou à défaut traiter l'eau à l'aide de produits anti larvaires agréés.
Boutures	Garder les boutures en vue et changer régulièrement l'eau (1 fois par semaine)
Caniveaux	Eviter les contrepenes.
Terrasses sur plots	En cas de stagnation d'eau sous les dalles de la terrasses, pomper l'eau à l'aide d'un aspirateur à eau, ou traiter régulièrement l'eau à l'aide de produits anti larvaires agréés ou à défaut avec du chlore

Exemples de gîtes larvaires liés au bâti



Photos : Différents lieux propices au développement d'*Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*.

(a) toiture terrasse favorisant la stagnation de l'eau, **(b)** avaloirs pluviaux, **(c)** caniveau sur voirie, **(d) et (e)** coffrets techniques, **(f)** bonde d'évacuation siphon de sol **(g) et (h)** terrasse sur plots, **(i)** gîte créé lors de travaux d'aménagement - Crédits photo : CNEV

ANNEXE 2. Principaux indicateurs entomologiques

Indice maison (ou habitation)	Pourcentage de maisons, dans lesquelles a été retrouvé au moins un récipient contenant des larves ou des nymphes d' <i>Ae. Aegypti</i> ou d' <i>Ae. albopictus</i> , par rapport au nombre total de maisons visitées.
Indice récipient	Pourcentage de gîtes positifs par rapport au nombre de gîtes en eau.
Indice de Breteau	Nombre de gîtes positifs pour cent maisons visitées.
Indice de Breteau pondéré	Cet indice est un indice de Breteau qui prend en compte la productivité des différents gîtes en leur affectant un coefficient de productivité propre à chaque type de gîte.

ANNEXE 3. Liste des produits biocides à usage larvicide disponibles dans le commerce et utilisable en France au 1^{er} mars 2016 (source : ministère chargé de l'environnement <https://simmbad.fr/>).¹

Substance active	Formulation	Nom commercial	Déclarant
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> (Bti)	Suspension aqueuse	AQUABAC xt 1200 UTI	Société Pour le Commerce et l'Industrie
	Granulés	AQUABAC 200G	Société Pour le Commerce et l'Industrie
	granulés dispersables	Aquabac DF 3000	CERA S.A.S.
	Suspension aqueuse	Vectobac 12AS	Sumitomo Chemical Agro Europe SAS
	granulés dispersables	Vectobac WG	Sumitomo Chemical Agro Europe SAS
<i>Bacillus sphaericus</i> (Bs)	Granulés	Vectobac G	Sumitomo Chemical Agro Europe SAS
	granulés dispersables	Vectolex WG	Sumitomo Chemical Agro Europe SAS
	granulés	VectoMax G	Sumitomo Chemical Agro Europe SAS
Mélange de Bti et de Bs	Sachets hydrosolubles	VectoMax WSP	Sumitomo Chemical Agro Europe SAS
	granulés	PYRILARV 0.5 SD	LEVANT OVERSEAS DEVELOPMENTS
Pyriproxyfen	granulés dispersables	PYRILARV 0.5 WDG	LEVANT OVERSEAS DEVELOPMENTS
	Tablettes	PYRILARV T	LEVANT OVERSEAS DEVELOPMENTS
	Granulés fins	DIGRAIN LARVES MOUSTIQUES	LODI SAS
Diflubenzuron	Tablettes	FLUBEX COMPRESSE	BLEU LINE S.r.l.
	Tablettes	SERPA IGR COMPRIMÉS	Mylva SA
	Tablettes	SERPA IGR COMPRIMÉS	Mylva SA
	Tablettes	Anti-Larvaire	SPRING
S-Méthoprène	Poudre mouillable	BIOPREN 4GR	Société Pour le Commerce et l'Industrie
	Concentré émulsionnable	BIOPREN	Société Pour le Commerce et l'Industrie
	Granulés	LODPRENE 2G	LEVANT OVERSEAS DEVELOPMENTS
	Tablettes	Larvomax	HBM Distribution
	Tablettes	MOUSTI'CLAC Larva	PROTECTA SAS
	Tablettes	STOP LARV MOSQUITO	ACT

⁹ Cette liste est proposée ici à titre indicatif et peut ne pas être exhaustive à la date de consultation de ce document. Aussi, il revient aux utilisateurs de produits biocides de s'assurer que les produits mentionnés dans cette liste disposent toujours d'une autorisation d'utilisation en France et de vérifier la disponibilité d'autres produits éventuels.

ANNEXE 4. Eléments pour l'élaboration de la partie technique d'un cahier des charges pour une prestation de surveillance et contrôle de moustiques du genre *Aedes* (*Ae. albopictus* ou *Ae. aegypti*)

Remarque : le cahier des charges d'une prestation de lutte contre les moustiques au niveau d'une collectivité devra bien entendu être adapté en fonction des spécificités de la collectivité concernée, en particulier de sa taille.

* *
*

Eléments pour l'élaboration de la partie technique d'un cahier des charges pour une prestation de surveillance et contrôle de moustiques du genre *Aedes* (*Aedes albopictus* ou *Aedes aegypti*) (Hors interventions d'urgence autour de cas)

1. Objet du marché

Les stipulations du présent **document [cahier des clauses particulières par exemple]** concernent les prestations de surveillance et de lutte contre *Aedes albopictus/Aedes aegypti*.

Le lieu d'exécution concerne la commune de **[nom de la commune ou de la collectivité concernée]**.

2. Durée du marché

[A préciser. Il est cependant utile de souligner qu'un certains nombres de mesures, comme par exemple l'actualisation du diagnostic ou la formation des acteurs, peuvent être planifiées en amont de la saison d'activité des moustiques].

3. Certification

Tout applicateur de produits biocides à usage professionnel doit disposer d'une certification individuelle Certibiocide.

Aussi, l'entreprise doit disposer d'un minimum de personnes disposant de la certification individuelle Certibiocide nécessaire à l'utilisation professionnelle de produits biocides.

Une liste actualisée annuellement des agents de l'entreprise disposant du certibiocide est transmise à la Mairie.

4. Origines des produits mis en œuvre et responsabilités

Les produits biocides utilisés doivent être conformes à la réglementation en vigueur. Le titulaire tiendra à disposition les fiches techniques des produits utilisés.

Il indique le nom des produits qu'il utilise (nom commercial, molécule active), l'état de ses stocks, et les lieux d'entreposage.

Le titulaire doit s'inscrire dans une démarche visant à prévenir tout risque pour les biens, les personnes et l'environnement, et à limiter l'apparition de résistances aux insecticides.

En cas d'événement indésirable lié à l'utilisation de produits non conformes à la réglementation ou d'application qui ne serait pas réalisée dans les règles de l'art, seule la responsabilité du titulaire sera engagée.

5. Matériel

L'entreprise doit disposer du matériel adapté à l'application des produits utilisés. La liste du matériel de traitement de l'entreprise est remise en Mairie. Cette liste mentionne pour chaque équipement son type, sa marque, l'usage auquel il est destiné, un numéro d'identification unique (n° d'inventaire ou n° de série ou n° d'immatriculation), et le lieu d'entreposage du matériel.

6. Lieux d'interventions

La prestation est mise en œuvre sur l'ensemble du domaine public **[de la commune de....]**.

Le titulaire est susceptible de fournir des prestations de réduction à la source auprès des différents lieux suivants :

- Etablissements communaux (crèches, maternelles, primaires, locaux associatifs...) : abords des bâtiments, gîtes liés au bâti dont réseaux
- Réseaux d'eaux pluviales localisés sur la voirie
- Espaces verts
- Cimetières

Propriétés privées identifiées comme problématiques au vu de la prolifération de moustiques Une liste précise des différents bâtiments communaux concernés est proposée en annexe.

7. Déroulement de la prestation

7.1. Actualisation de l'inventaire et de la cartographie des différents gîtes larvaires productifs sur le domaine public

Une prospection sur le territoire de la commune et sur les différents établissements communaux, devra permettre d'actualiser l'état des lieux (ou diagnostic initial) concernant l'identification des points à risque au regard du développement de moustiques.

Note : cette disposition implique qu'un état des lieux, nécessaire au dimensionnement du présent marché, a déjà été réalisé en amont de la prestation et a été proposé en annexe de la proposition de marché.

A cet effet, les différents sites pour lesquels un suivi ou une intervention est envisagé font l'objet d'une visite préliminaire du titulaire, au moins en début de saison, afin de :

- reconnaître les locaux, leur configuration et leurs accès,
- détecter et identifier les différents points à risque vis-à-vis de la prolifération de moustiques,
- proposer des préconisations d'actions (dont des travaux d'aménagement) pour limiter ou supprimer la stagnation de l'eau,
- identifier les points précis qui devront faire l'objet de traitement,
- déterminer la fréquence de traitement au regard de la typologie des gîtes larvaires, des causes de leur mise en eau (précipitations, anthropique) et de la rémanence des produits utilisés.

Une fiche est ainsi établie pour chaque site visité et mise à jour par la suite, si nécessaire, suite à chaque intervention.

7.2. Définition d'un programme de suivi et de traitement

Sur la base de l'état des lieux mentionné au précédent alinéa, le titulaire propose un programme de suivi et de traitement des différents points identifiés à risque d'un point de vue de la prolifération de moustiques.

Les différents gîtes productifs non supprimables identifiés font l'objet d'un traitement régulier. Les approches suivantes sont privilégiées par ordre de priorité :

- gestion de l'environnement pour la suppression du problème à la source,
- lutte mécanique (curage, pompage, suppression des déchets limitant le bon écoulement des eaux...)
- lutte à l'aide de produits biocides adaptés aux milieux et à l'usage de l'eau.

7.3. Nombre d'interventions

[la fréquence d'intervention doit être ajustée au cas par cas, en particulier au regard des principaux gîtes productifs non supprimables identifiés. Des grandes lignes sont néanmoins proposées ci-dessous]

Réseau pluvial

Les points productifs du domaine pluvial (avaloirs pluviaux) sont traités une première fois en début de saison d'activité des moustiques (début mai).

L'efficacité du traitement est réalisée 24h après l'application des produits biocides. En cas d'utilisation d'inhibiteurs de croissance, une méthodologie adaptée est proposée par le titulaire (prélèvements de larves et suivi des émergences au laboratoire).

Un échantillonnage aléatoire peut être réalisé sur 10% des gîtes traités dans une limite de 20 gîtes, si le nombre de gîtes traités est important. A chaque campagne d'évaluation, des gîtes différents seront sélectionnés pour l'évaluation de l'efficacité des traitements.

La rémanence du traitement est ensuite vérifiée régulièrement (une première fois 15 jours après le traitement et ensuite selon une fréquence hebdomadaire). En cas de détection de larves de moustiques, un nouveau traitement est mis en œuvre dont l'efficacité est suivie comme indiqué précédemment et ce jusqu'en fin de saison d'activité des moustiques (fin octobre).

Des passages supplémentaires sont réalisés par le titulaire en cas d'échec de traitement au niveau de sites ayant fait l'objet d'un contrôle.

Etablissements communaux

Une visite de site est réalisée au moins une fois par an.

En cas de présence de gîte productif non suppressible, des passages réguliers (au moins mensuellement) sont réalisés pour la mise en œuvre de traitement.

7.4. Traçabilité des interventions

Le titulaire garantira la traçabilité de toutes les interventions, dans un archivage clair, et aisément consultable. En particulier, chaque établissement fera l'objet d'une fiche de suivi *[qui pourra/devra également être dématérialisée]* comprenant au minimum :

- le lieu d'intervention
- la date des différentes visites et traitements
- le nom et la qualification des techniciens qui sont intervenus
- l'inventaire des différents gîtes larvaires
- le type de traitement réalisé
- Le détail du matériel de traitement utilisé (pour chaque appareil, la marque, le type, un numéro d'identification unique)
- la quantité et type de produit utilisé pour chaque site
- les préconisations éventuelles du technicien au gestionnaire du site
- les difficultés rencontrées

Ces différentes fiches seront ensuite compilées dans un rapport de réalisation globale de la prestation.

8. Formation et sensibilisation

Le titulaire appuie la collectivité pour la formation des personnels de la collectivité ainsi que des relais de mobilisation sociale.

A cet effet, le titulaire participe à **[à compléter par le nombre d'intervention souhaitées en fonction de l'importance du réseau d'acteurs mobilisables : personnels de la collectivité, associations...]** sessions de formation et de sensibilisation par an concernant la biologie des moustiques et les moyens de limiter leur prolifération.

9. Appui à l'identification des situations à l'origine de nuisances importantes

En cas de plainte auprès de la collectivité de nuisances importantes dues à la présence de moustiques, le prestataire appuiera la collectivité pour l'identification des principales sources de nuisance. Les prospections pourront avoir lieu sur le domaine public et le domaine privé.

Le maître d'œuvre facilitera l'accès du prestataire aux espaces communaux et le prestataire pourra être accompagné de personnel de la commune pour faciliter l'accès au domaine privé.

10. Contrôle et suivi de la prestation

Le représentant du prestataire devra assurer un rendez-vous a minima selon une fréquence **[dépend de la taille de la commune ; peut être mensuelle ou bimestrielle par exemple]** pendant la saison d'activité du moustique (du 1er mai au 31 octobre) avec le représentant de la commune chargé du suivi technique de la prestation.

Ce rendez-vous doit permettre :

- d'établir un bilan de la période écoulée,
- de faire état des difficultés rencontrées par le prestataire (accès aux bâtiments par exemple),
- de relayer et expliciter les mesures correctives qui pourraient être mises en œuvre au niveau de gîtes productifs identifiés par le prestataire et pour lesquels des solutions techniques peuvent être proposées,
- d'échanger les informations de manière générale,

Un compte rendu sera établi par le prestataire.

Une réunion de suivi annuel de la prestation est organisée à l'issue de la saison d'activité des moustiques.

Sur la base du rapport de réalisation globale de la prestation mentionné précédemment, cette réunion doit permettre :

- d'évaluer les différentes prestations réalisées au cours de l'année écoulée,
- de préparer la mise en place du programme de suivi et de contrôle de l'année suivante,
- de faire le point sur les différentes prescriptions concernant le patrimoine bâti communal

