



EHESP

Ingénieur du Génie Sanitaire(IGS)

Promotion : 2011-2012

Date de jury : 9 octobre 2012

***Gîtes larvaires d'Aedes albopictus dans le
bâti et les ouvrages de gestion des eaux
pluviales: état des lieux et enjeux en
termes de stratégie de contrôle***

Préparé par :

Jacob HOUNKPE

Lieu de stage :

IRD/Cnev Montpellier

Référents professionnels :

Frédéric JOURDAIN & Yvon PERRIN

Référent pédagogique :

Michèle LEGEAS

Remerciements

Je tiens à remercier Frédéric JOURDAIN et Yvon PERRIN, mes référents professionnels, qui ont été toujours présents, qui m'ont laissé une grande autonomie, qui ont su me recadrer dans mon travail et ont été une source de conseils, d'idées et de réflexions tout au long de ces quatre mois de travail à L'IRD.

Je remercie tout particulièrement, Mme **Michèle LEGEAS**, enseignant chercheur à l'EHESP, mon référent pédagogique, de m'avoir fait confiance en me confiant ce travail et de m'avoir guidé et recadré tout au long du mémoire.

Je tiens à remercier M. Didier FONTENILLE, entomologiste médical, directeur de l'Unité de Recherche 016 de l'Institut de Recherche pour le Développement de Montpellier pour m'avoir ouvert les portes de son unité de recherche et d'avoir laissé à ma portée les outils nécessaires pour la réalisation de ce mémoire.

J'adresse toutes mes reconnaissances à tout le personnel de l'EID méditerranée pour leur collaboration lors de ma visite. Je remercie tout particulièrement monsieur Bernard CADIOU de l'EID méditerranée pour sa collaboration et ces conseils.

J'adresse mes remerciements aux différentes personnes contactées et rencontrées au cours de ce stage, notamment madame Brigitte MOISSONNIER de l'ARS PACA, et madame Jocelyne SAOS du conseil général de Nice,

Je remercie ma famille, notamment Emmanuel KOUESSI, Lambert HOUNKPE, Marcellin ADOMA... pour leur soutien moral et financier.

Enfin je remercie personnellement Nathalie ZUWALA, KETTY et KISITO, Aicha pour votre soutien moral et spirituel.

Sommaire

Introduction	1
I. L'importance de la lutte antivectorielle en France métropolitaine (cas d' <i>Aedes albopictus</i>)	3
A. Les maladies à transmission vectorielle.....	3
1. Les maladies	3
2. Les insectes vecteurs.....	5
3. L'importance des interactions milieu-vecteur-Homme.....	6
B. L'organisation actuelle de la lutte contre les vecteurs.....	8
1. Notion de lutte intégrée	8
2. La stratégie française.....	9
3. La LAV en France métropolitaine: objectifs, acteurs, missions, moyens.	10
C. Les risques liés à l'implantation durable d' <i>Ae. albopictus</i> en métropole.	12
C.1 Un insecte «plastique» en expansion mondiale.....	12
1. Historique de son expansion dans le monde	12
2. Focus sur son expansion en Europe.....	12
C.2 Des conditions de milieu favorables sur une partie du territoire métropolitain.....	13
1. Conditions de température, humidité	13
2. Modes de vie des populations.....	14
3. Un ensemble favorable à la production de gîtes et à une explosion épidémique potentielle.	14
II. Que sait-on des gîtes larvaires dans la gestion des eaux pluviales au niveau du bâti ?	15
A. Définition de gîte larvaire et du bâti.....	15
B. Quelques études visant à prendre en compte la gestion des eaux urbaines pour limiter les gîtes de moustiques	16
C. Les caractéristiques d' <i>Ae. albopictus</i> et de ses gîtes.....	17
1. Les conditions favorables à sa prolifération urbaine	17
2. Les données de l'EID Méditerranée.	18
D. La gestion des eaux pluviales	19
1. Les eaux issues des retombées pluviales en milieu urbain: définition, caractéristiques ..	19
2. Gestion sur les parcelles privées	19

2.	Gestion de l'eau pluviale sur le domaine public	21
III.	Etude réalisée dans le cadre de ce mémoire.	23
A.	Objectifs du travail	23
B.	Matériel et méthode	23
1.	Recherche des textes de portée obligatoire relatifs à la gestion des eaux pluviales urbaines.	23
2.	Recherche de la documentation technique de référence de gestion des eaux pluviales. ...	25
3.	Focus sur les mesures réglementaires de LAV à l'étranger	26
4.	Identification des acteurs du bâti	27
5.	Visite de terrain	29
6.	Enquête auprès de quelques acteurs concernés	30
C.	Principaux résultats.....	30
1.	Les principaux ouvrages et équipements à problème.....	30
2.	Les conflits entre les recommandations techniques de référence et la limitation de la production de gîtes.	35
3.	Le faible niveau de connaissance et d'implication des acteurs.	35
IV.	Recommandations pour la prise en compte de ce type de gîtes.....	37
1.	Recommandation de propositions de la prise en compte de ce type de gîtes	37
2.	Gestion et surveillance du bâti	40
3.	Sensibilisation et formation	40
	Conclusion.....	43
	Bibliographie.....	45
	Liste des annexes.....	I

Liste des sigles utilisés

<p>Ae. albopictus: <i>Aedes albopictus</i></p> <p>Ae. aegypti: <i>Aedes aegypti</i></p> <p>ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie</p> <p>ANSM: Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé</p> <p>ANSES: Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail</p> <p>ARN: Acide Ribonucléique</p> <p>ANRU: Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine</p> <p>ARS: Agences Régionales de Santé</p> <p>ATec: Avis Technique</p> <p>CERTU: Centre d'Études sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les Constructions Publiques</p> <p>CETE: Centre Études Techniques de L'Équipement</p> <p>CHIK: Chikungunya</p> <p>CHU: Centre Hospitalier Universitaire</p> <p>CIRE: Cellule Interdépartementale et Régionale d'Épidémiologie</p> <p>CGs: Conseils Généraux</p> <p>Cnev: Centre National d'Expertise sur les Vecteurs</p> <p>CNR: Centre National de Référence</p> <p>CRC: Contrôle des Règles de Construction</p> <p>CSTB: Centre Scientifique et Technique du Bâtiment</p> <p>DDASS: Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales</p> <p>DGALN: Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature</p>	<p>DGPR: Direction Générale de la Prévention des Risques</p> <p>DGS: Direction Générale de la Santé</p> <p>DEN: Dengue</p> <p>DRIEA: Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'aménagement</p> <p>DREAL: Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement</p> <p>DRIHL: Direction Régionale et Interdépartementale de l'Hébergement et du Logement</p> <p>DO: Déclaration Obligatoire</p> <p>DSDS: Direction de la Santé et du Développement Social</p> <p>RSD: Règlement Sanitaire Départemental</p> <p>DTA: Document Technique d'Application</p> <p>DTR: Document Technique de Référence</p> <p>DTUs: Documents Techniques Unifiés</p> <p>EID: Entente Interdépartementale pour la Démoustication</p> <p>EN: Norme Européennes</p> <p>ERSEI: l'Évaluation des Risques Sanitaires dans les Études d'Impact</p> <p>EP: Eau Pluviale</p> <p>GE: Grenelle de l'Environnement</p> <p>HQE: Haute Qualité Environnementale</p> <p>ICPE: Installations Classées pour la Protection de l'Environnement</p> <p>IRD: Institut de Recherche pour le Développement</p> <p>InVS: Institut de Ville Sanitaire</p> <p>LAV: lutte Anti -Vectorielle</p>
--	---

<p>NF: Norme Française</p> <p>PLU: Plan Local d'Urbanisme</p> <p>PRSE: Plan Régional Santé Environnement</p> <p>PRNU: Programme National de Rénovation Urbaine</p> <p>PVC: Polychlorure de Vinyle ou Chlorure de Polyvinyle</p> <p>RESE: Réseau d'Échanges en Santé Environnementale</p> <p>Scot: Schéma de Cohérence Territoriale</p> <p>TSP: Terrasse Sur Plot</p> <p>W.N: West Nile</p>	
---	--

Liste des figures

Figure n°1: diagramme des températures moyennes au sud de la France de mai à Aout

Figure n°2: diagramme de répartition des gîtes d'*Aedes albopictus*

Figure n°3: diagramme de répartition des gîtes selon leur nature

Figure n°4: diagramme de répartition des différentes espèces de moustique au sud-est de la France

Introduction

Apparu depuis 1999 dans l'Orne et durablement installé à Menton depuis 2004, le moustique *Aedes albopictus* a connu une expansion progressive depuis les Alpes-Maritimes vers d'autres départements. Actuellement, il a conquis dix départements dans le littoral méditerranéen français. Les conditions climatiques (températures estivales, hygrométries), de même que l'urbanisation importante des différents départements et le développement des axes routiers sur la côte méditerranéenne sont des facteurs favorables à l'extension de l'implantation de cette espèce invasive. A l'échelle internationale, il s'est adapté depuis les années 1980 aux territoires sud européens (Italie, Espagne, Albanie, Croatie...). C'est un vecteur potentiel, entre autres, de virus de la dengue et du chikungunya. Il a été la cause de plusieurs épidémies dont celles de la Réunion en 2005-2006 et d'Italie en 2007.

Ces événements ont montré que la problématique d'invasion et de transmission d'arbovirus par *Ae. albopictus* est une réalité. De sérieux efforts ont été consentis ces dernières années pour remédier à ce fléau. Plusieurs moyens de lutte conventionnelle ont été employés, mais les résultats sont restés peu encourageants dans certains cas. Aussi, il convient de développer d'autres approches qui permettent d'assurer une non-prolifération du moustique tout en préservant l'environnement. Dans cette perspective de lutte, l'adaptation du bâti et des ouvrages de gestion des eaux pluviales (EP) constitue à ce titre une option particulièrement intéressante voire nécessaire dans le cadre d'une stratégie à long-terme. Il est donc fondamental de faire une étude de faisabilité de cette option afin d'orienter les choix sur les moyens de lutte appropriés. L'étude a pour objectif, d'identifier les différents ouvrages du bâti susceptibles de favoriser la stagnation de l'eau et par conséquent de produire des larves d'*Ae. albopictus*. A l'issue d'une analyse des points critiques des ouvrages identifiés, les principaux acteurs vont être identifiés afin d'envisager la mise en œuvre de stratégies de gestion appropriées. Aussi, il est nécessaire de faire appel à tous les moyens possibles pour que ces acteurs prennent conscience de la problématique du gîte lié au bâti et ainsi modifier à leur pratique quotidienne.

Ce travail vise à orienter et éclairer les autorités sur l'adaptation des ouvrages du bâti à prendre en considération lors des prises de décision réglementaire, mais également à sélectionner une catégorie d'acteurs à interpeller sur les normes techniques, les techniques alternatives de gestion de l'EP et l'organisation générale de la lutte contre *Ae. albopictus*. Les observations *in situ* et les contacts avec les acteurs ont permis de formuler des propositions et recommandations d'ordre réglementaire, normatif et technique dans le but d'assurer un contrôle des ouvrages et de limiter la prolifération d'*Ae. albopictus*.

I. L'importance de la lutte antivectorielle en France métropolitaine (cas d'*Aedes albopictus*)

A. Les maladies à transmission vectorielle

1. Les maladies

Une maladie vectorielle est une maladie causée par un agent pathogène (parasite, virus ou bactérie), véhiculé et inoculé ou déposé par un vecteur (obligatoire dans la plupart des cas). Parmi les principales maladies vectorielles on peut citer la fièvre jaune, le virus du Nil Occidental, la fièvre de la vallée du Rift, le paludisme, la filariose lymphatique, la peste, la leishmaniose, la dengue, le chikungunya... Le chikungunya et la dengue sont les deux principales arboviroses d'*Ae. albopictus*, aujourd'hui en expansion dans le monde. Leur potentiel d'émergence, voire d'implantation, en Europe a pu être confirmé. Ainsi, en 2007, 249 cas confirmés de chikungunya ont été recensés en Italie dans la région d'Émilie Romagne. En 2010, dix cas de dengue autochtone ont été enregistrés en Croatie, ainsi que deux cas de dengue et deux cas de chikungunya dans le sud de la France. Ces épisodes confirment le risque de transmission vectorielle du virus chikungunya en Europe du Sud, y compris au sein des zones françaises où *Ae. albopictus* est implanté (Alpes Maritimes, Haute Corse, Corse du Sud, Var, Bouches-du-Rhône, Alpes de haute Provence, Gard, Hérault, Lot-et-Garonne). Les deux virus se transmettent d'homme à homme par l'intermédiaire d'un moustique du genre *Aedes* (*Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* notamment). Lors d'une piqûre, le moustique prélève le virus sur une personne infectée. En effet, après avoir pris le repas de sang infectant, l'agent pathogène n'est pas tout de suite disponible et ne peut pas être injecté dans un nouvel hôte immédiatement. Dans le cas des culicidés, l'agent pathogène doit franchir plusieurs barrières afin de passer du tractus digestif aux glandes salivaires pour être réinjecté. La détermination de la durée d'incubation extrinsèque revêt une grande importance en épidémiologie. celle-ci dépend de l'espèce, de la souche du parasite, de l'arthropode et de facteurs liés au milieu (température, humidité...). Le cycle extrinsèque varie entre 2 et 15 jours en milieu tropical. Il n'y pas de transmission directe de personne à personne. Le risque d'introduction du virus dans d'autres territoires français est possible et celle-ci est essentiellement liée à l'arrivée de personnes atteintes du virus dans une zone où le moustique est déjà installé. C'est le cas des départements français d'Amérique mais également du pourtour méditerranéen.

Virus de Chikungunya (CHIKV)

Le CHIKV appartient à la famille des Togaviridae et au genre Alphavirus. Il a été isolé pour la première fois en Ouganda en 1953 [1] lors d'une épidémie survenue en Tanzanie.

❖ Symptôme et épidémiologie

La période d'incubation silencieuse est de 4 à 7 jours après la piqûre de moustique infecté [2]. La maladie se déclare généralement par une très forte fièvre d'apparition brutale, parfois au-delà des 40°C, sur environ 3 jours. Cette fièvre est suivie d'un érythème, de courbatures très douloureuses, et d'arthralgies durant 5 jours ou plus, qui touchent les extrémités des membres (poignets, chevilles, phalanges). S'y associent, des céphalées, des dorsalgies, et une éruption cutanée dans près de la moitié des cas. Celle-ci peut toucher le visage, le cou, le tronc ou les membres mais surtout le thorax. Elle peut être associée à un œdème facial. Chez l'enfant l'éruption peut être bulleuse avec d'importants décollements cutanés, des hémorragies bénignes peuvent être observées. Un certain nombre de formes graves et atypiques de CHIK a été enregistré au cours de l'épidémie de la réunion. Les années 2005 et 2006 ont été marquées par une circulation particulièrement intense de ce virus, non seulement à La Réunion (plus de 266 000 personnes sont touchées) [3] et à Mayotte mais aussi dans d'autres îles de l'Océan Indien, les Comores, Madagascar, l'île Maurice et les Seychelles. En Inde, plus de 1,4 million [3] de cas ont été dénombrés en 2006. Le Pakistan, le Sri Lanka, la Malaisie, les Maldives ont eux aussi été atteints. En 2007, une épidémie importante a touché le Gabon provoquant plus de 20 000 cas [4].

❖ **Virus de dengue (DENV)**

La période d'incubation du virus de la dengue dure 2 à 7 jours en moyenne et peut atteindre 15 jours. Les symptômes se traduisent par des réactions immunitaires de l'organisme à savoir la fièvre intense (39-40°C voir plus) d'emblée élevée, l'asthénie, les maux de tête sévères avec parfois un véritable syndrome méningé clinique, les douleurs musculaires intenses et articulaires (arthralgies), les adénopathies généralisées et une hépatomégalie modérée. Dans la majorité des cas, la symptomatologie tourne court. Elle guérit le plus souvent spontanément en une semaine sans séquelle. Mais parfois après une rémission plus ou moins brève et inconstante succède une dégradation brutale de l'état général avec majoration des symptômes, voire état de choc et des signes cliniques révélant des troubles de la coagulation.

L'incidence de la dengue a progressé de manière spectaculaire dans le monde entier au cours des dernières décennies. Plus de 2,5 milliards de personnes, soit plus de 40% de la population mondiale, sont désormais exposées au risque. Avant 1970, seuls neuf pays avaient connu des épidémies de dengue sévère. Désormais, la maladie est endémique dans plus de 100 pays en Afrique, dans les Amériques, en Méditerranée orientale, en Asie du sud-est et dans le pacifique occidental. Le risque de flambée de dengue existe maintenant en Europe et la transmission locale de la maladie a été signalée pour la première fois en France et en Croatie en 2010.

2. Les insectes vecteurs

Les insectes forment une classe dans l'embranchement des arthropodes (invertébrés articulés). Le nombre de leurs espèces est extrêmement important, plus d'un million, et représente plus de la moitié du règne animal. Leur corps est revêtu d'un exosquelette chitineux et constitué d'une tête, d'un thorax et d'un abdomen comprenant sept à douze segments. Certains sont vecteurs de maladies. Un insecte vecteur, est un organisme qui ne provoque pas lui-même la maladie mais est nécessaire à la dispersion de l'infection en transportant les agents pathogènes d'un hôte à l'autre. L'affection est transmise de deux façons.

- Transmission biologique : l'agent pathogène absorbé par le vecteur accomplit un cycle de développement chez lui. Ce n'est que lorsque ce cycle est achevé, que le parasite peut être inoculé à un nouvel hôte. C'est le cas de la transmission des grandes endémies (paludisme, leishmaniose, arboviroses...) par les moustiques, les mouches tsé-tsé, les tiques...

- La transmission mécanique: l'insecte transporte les germes sur ses pattes, son corps, ses pièces buccales. Il les dépose ou les inocule ensuite à un nouvel hôte sans qu'il ait évolution biologique du germe. C'est le cas de la transmission de trachome et les infestations intestinales par les mouches.

Les vecteurs de germes pathogènes se recrutent essentiellement chez les mouches, moustiques, poux, puces, punaises, blattes, tiques... Sur le territoire français, on rencontre la plupart de ces insectes. Ils diffèrent les uns des autres par leurs caractéristiques taxonomiques mais aussi par leur densité et les nuisances qu'ils occasionnent. Actuellement en France métropolitaine le moustique *Aedes albopictus* constitue une inquiétude primordiale dans les politiques de santé publique.

Communément appelé « moustique tigre », il appartient à la classe des Insectes, à l'ordre des diptères, à la famille des *Culicidae* et au genre des *Aedes*. Une liste taxonomique présente 63 espèces de la famille des *Culicidés* présents en France métropolitaine, Corse comprise, ainsi répartie : 27 espèces issues du genre *Aedes*, 13 espèces du genre *Anopheles*; 10 espèces du genre *Culex*, 8 espèces du genre *Culiseta* ; 2 espèces du genre *Coquillettidia*, 1 espèce du genre *Orthopodomyia*, et 1 espèce du genre *Uranotaenia*. Aujourd'hui, le genre *Aedes* a été scindé en 2, les genres *Aedes* et *Ochlerotatus* [5]. Il se caractérise par la présence d'une ligne longitudinale blanche en position centrale sur son thorax noir, visible à l'œil nu. Il doit son nom à ses rayures qu'il porte sur ses pattes et qu'il partage avec les espèces du même sous genre (*Stegomyia*). C'est un moustique agressif, essentiellement diurne et crépusculaire. C'est en fin d'après-midi entre 17 et 19 heures que l'on peut enregistrer le maximum de piqûres [6]. *Ae. albopictus* est capable de transmettre de nombreux virus dont la dengue et le chikungunya.

3. L'importance des interactions milieu-vecteur-Homme

Une meilleure connaissance sur les relations entre le milieu-vecteur-homme peut avoir un grand intérêt dans la lutte contre les maladies à transmission vectorielle. Ces interactions se manifestent de diverses manières suivant les conditions environnementales et sociales.

❖ *Cycle de développement d'Aedes albopictus*

Ae. albopictus est un insecte à métamorphose complète. La larve ne ressemble pas à l'adulte. Il existe une étape intermédiaire que l'on appelle la "nymphe", pendant laquelle la larve se transforme en une sorte d'étui dans lequel un lent et complet processus de réorganisation interne des organes se met en place, pour aboutir au bout de quelques jours à quelques semaines à l'émergence de l'insecte [7]. Le stade larvaire des moustiques se passe entièrement dans l'eau. Durant leur vie, les moustiques passent par 4 stades: le stade œuf, le stade larve, le stade nymphe, et le stade adulte. Les trois premiers stades se déroulent en milieu aquatique et le stade adulte en milieu aérien. Les quatre stades se présentent comme suit :

✓ *Le stade œuf*

La femelle est fécondée par le mâle une seule fois dans sa vie. Elle emmagasine les spermatozoïdes dans sa spermathèque. Un besoin de repas de sang (protéines du sang) est nécessaire pour la maturation de ses œufs. Elle pond environs tous les 4 jours après avoir piqué un sang animal chaud. Elle préfère pondre ces œufs à l'ombre, sur des supports sec, de couleur foncé et à proximité d'une collection d'eau en les dispersant à plusieurs endroits. Les périodes de ponte en France métropole s'étalent de mai à novembre. Les œufs sont extrêmement résistants à la dessiccation et ceci pendant plusieurs mois en période défavorable. C'est cette capacité des œufs à résister à la dessiccation qui lui confère principalement son aptitude à envahir de nouveaux territoires. Cependant en conditions favorables, les œufs éclosent en deux jours pour donner naissance à des larves.

✓ *Le stade larvaire*

Dans des conditions favorables, lorsque les œufs sont en contact avec l'eau et que la température est printanière, ils éclosent pour donner naissance à des larves. La larve a une période de croissance moyenne de cinq à six jours. Elle a un siphon abdominal plus ou moins marqué lui permettant de respirer en surface.

✓ *Le stade nymphal*

La nymphe ou pupe devient moins mobile que la larve. Ce stade dure 24 à 48 heures et donne naissance à un moustique adulte. La nymphe a la forme d'une virgule et reste généralement à la surface de l'eau mais plonge si elle est dérangée en déployant et repliant l'abdomen terminé par deux palettes natatoires. Au moment de l'émergence de

l'adulte, la cuticule se fend longitudinalement. L'adulte se gonfle d'air et s'extrait de l'exuvie à la surface de l'eau.

✓ *Le stade adulte*

Pendant les premiers jours de leur existence, les adultes mâles et femelles sont au repos dans des lieux abrités. Le moustique mâle est attiré par les vibrations des ailes de la femelle en vol. L'accouplement peut avoir lieu entièrement en vol ou se terminer sur un support. Seules les femelles piquent quand elles ont besoin d'un repas sanguin pour la maturation de leurs œufs. La durée de vie de l'adulte est de 15 jours à deux mois.

Certains paramètres permettent de mener des actions de lutte contre le moustique à chaque stade du cycle. ces actions sont:

- la maîtrise du seuil des températures pour le développement du moustique au niveau de chaque stage du cycle.
- la maîtrise de la durée de chaque phase du cycle ainsi que la durée de vie du moustique.
- la maîtrise de l'écologie du moustique (site de ponte, de repos et de développement)

❖ *Les conséquences d'une modification climatique peuvent affecter toutes les composantes des organismes vivants appartenant au système écologique concerné. Concernant les vecteurs, une augmentation significative et durable des températures pourrait:*

- faciliter l'installation d'un vecteur (modifier sa répartition géographique ou sa densité),
- modifier la durée de vie du vecteur
- augmenter la fréquence des repas sanguins, et donc augmenter sa capacité vectorielle, et la production d'œufs.
- raccourcir le cycle de développement du vecteur (favoriser la reproduction)

Ae. albopictus est un insecte très plastique, la température ne peut être considérée comme un facteur unique conditionnant sa production mais un facteur favorisant son implantation et son développement.

L'homme par ses propres activités, offre des conditions favorables au développement du moustique. Il peut permettre la création des gîtes d'utilités sociétales (ouvrages du bâti) ou des gîtes de négligence. Les réseaux d'assainissement et certains ouvrages du bâti (gouttière, terrasse sur plot) sont à titre d'exemple des ouvrages utiles à l'homme qui permettent aux moustiques de se développer.

B. L'organisation actuelle de la lutte contre les vecteurs

1. Notion de lutte intégrée

Les produits chimiques utilisés pour la lutte anti-vectorielle sont sources d'inquiétudes croissantes tant au niveau de la santé humaine que pour leurs impacts environnementaux. Dans les années 80, de nouvelles approches de LAV mènent à l'apparition du concept de lutte intégrée contre les vecteurs (LIV), qui s'appuie sur un large spectre d'interventions. C'est un processus qui consiste à réduire ou à interrompre la transmission des maladies vectorielles à partir d'une combinaison d'actions et de moyens. Elle se caractérise par l'utilisation des méthodes basées sur la connaissance des facteurs qui influencent la bioécologie des vecteurs. Les interventions sont réalisées par complémentarité et/ou en synergie. Une nette collaboration entre les acteurs de la santé, les autorités du secteur public ou privé, les collectivités locales et enfin la définition d'un cadre réglementaire adéquat sont indispensables. Les différents composants de la lutte intégrée sont: la lutte mécanique, la lutte biologique, génétique et la lutte chimique.

❖ **La lutte mécanique** : est menée contre les œufs, larves ou nymphes d'*Ae. albopictus*. Elle consiste à détruire les larves existantes et à éliminer les gîtes de pontes autour des habitations. Pour être réellement exhaustif, il est indispensable que tous les domaines urbanisés, construits soient inclus dans les plans de lutte mécanique. Des actions doivent être menées sur les ouvrages à risque existants de même que la proscription de nouveaux ouvrages de même nature. Au final, la meilleure lutte mécanique est celle qui intègre les plans d'aménagement et d'urbanisation en amont, qui vise une gestion des EP et la construction des ouvrages sans rétention des EP. La lutte mécanique est un composant important de la lutte environnementale.

❖ **La lutte biologique** est basée sur l'utilisation d'un prédateur ou d'un pathogène naturellement dirigé contre le vecteur ou ses larves. En Europe seule une bactérie du nom de *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (B.t.i) est autorisée par la réglementation (directive biocide) et utilisée dans la lutte anti-larvaire. Les pièges pondoires létaux consistent à procurer un lieu de ponte aux moustiques, lieu mortel pour les larves et/ou les adultes en raison soit de la présence d'un produit larvicide, inhibiteur de croissance ou insecticide dans l'eau du piège soit de tulle/grillage fin, qui empêchent les larves de s'échapper vers la surface. En France, les pièges pondoires sont utilisés pour mettre en évidence la présence d'œufs de moustiques, ce sont des outils de surveillance et non des moyens LAV.

❖ le seul adulticide aujourd'hui utilisé France dans le cadre de **la lutte chimique** est un pyréthrianoïde de synthèse, la deltaméthrine. En effet les adulticides sont rarement utilisés du fait de leur possible impact néfaste sur l'environnement. En France, l'utilisation de

deltaméthrine reste limitée à la lutte contre les adultes situés autour d'un cas autochtone ou importé de DEN et CHIK, et donc susceptibles d'être porteurs du virus.

Le RSI vient appuyer les objectifs de la lutte intégrée de OMS à travers la mise en place d'un dispositif qui consiste à prévenir la propagation internationale des maladies, à s'en protéger, à la maîtriser et à réagir par une action de santé publique proportionnée et limitée aux risques qu'elle présente pour la santé publique, en évitant de créer des entraves inutiles au trafic et au commerce internationaux. Les États doivent se doter des moyens nécessaires pour assurer la surveillance et la gestion des alertes sanitaires. Dans ce cadre, une évaluation, un renforcement, voire une mise à niveau des capacités nationales de contrôle des points d'entrée du territoire (ports, aéroports, postes-frontières), doivent être mis en œuvre selon l'annexe1 du RSI.

2. La stratégie française

Cadre réglementaire de la lutte antivectorielle en France (voire détail en annexe1).

Textes clés de la lutte contre les moustiques:

- LOI n°2004-809 du 13 août 2004[8] relative aux libertés et responsabilités locales
- Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 [9] relative à la lutte contre les moustiques,
- Le décret n° 2005-1763 du 30 décembre 2005 [10] pris pour l'application des articles 71 et 72 de la loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales, et modifiant le code de la santé publique.
- le décret n° 65-1046 du 1er décembre 1965 [11] pris pour l'application de la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques.
- l'article L 3114-5 [12] du Code de la santé publique
- Le code général des collectivités territoriales
- le Règlement sanitaire départemental,

L'organisation de la lutte anti vectorielle est loin d'être homogène sur l'ensemble du territoire français. Des contraintes locales ont souvent conduit à l'adaptation du dispositif juridique et réglementaire qui encadre la lutte antivectorielle. Elle utilise différents outils et techniques selon les objectifs et la nature de vecteurs ciblés. De même, elle peut viser la diminution de population de vecteurs en dessous des seuils nécessaires à la transmission ou bien l'évitement du contact hôte/vecteur, ou encore l'élimination de populations d'une zone géographique donnée. Les méthodes de lutte sont différentes selon les objectifs fixés et en fonction du contexte vectoriel, environnementale... mais aussi économique et sociopolitique. D'une manière générale la stratégie française est basée sur les grands composants de la lutte intégrée. En milieu urbain comme en milieu rural, la stratégie vise prioritairement le contrôle des gîtes larvaires. Un peu plus d'une quinzaine d'autres espèces de nuisances plus ou moins fortes, locales ou saisonnières font l'objet de contrôles spécifiques par l'EID,

tandis qu'*Ae. albopictus* est surveillé depuis peu, notamment dans le cadre du plan anti-dissémination.

La stratégie s'appuie sur un processus en plusieurs étapes:

- ❖ cartographier des biotopes larvaires et les potentialités d'éclosions et ce à une échelle très fine selon une métrologie et une typologie définie par l'EID
- ❖ Observation des variations de niveaux d'eau et l'identification des éclosions visant le repérage des zones à traiter et la délimitation des contours de traitement.
- ❖ Choix de l'intervention (physique, chimique, biologique...). Ce choix s'opère au regard de divers paramètres : mise en eau des habitats larvaires, stade de développement des larves et densité, probabilité d'éclosion, contexte météorologique,... il doit aussi tenir compte de la disponibilité des moyens, de la sensibilité des populations et des risques environnementaux.

Des opérations de traitement proprement dites dépendent des superficies à traiter. On peut utiliser des techniques de traitement terrestre ou faire recours aux traitements aériens.

3. La LAV en France métropolitaine: objectifs, acteurs, missions, moyens.

3.1 Objectifs de la lutte contre *Ae. albopictus*

La lutte contre *Ae. albopictus* en France se décline en trois objectifs principaux :

- ❖ Limiter le risque d'importation et d'implantation des maladies vectorielles en métropole et limiter la densification et l'expansion géographique du moustique en vue de prévenir la population des risques vectoriels.
- ❖ Prévenir la dissémination du virus du DEN et CHIK en identifiant le plus précocement possible, les cas suspects ou/et confirmés, afin de mettre en place des mesures de lutte permettant d'éviter l'apparition et l'installation de cas autochtones.
- ❖ Renforcer la sensibilisation des populations et afficher en toute transparence le niveau de risque et ses implications.

3.2 Les principaux acteurs et leur mission dans LAV en France

❖ *Au niveau national:*

C'est l'*État* qui définit les mesures stratégiques de lutte contre le moustique. Il établit et tient à jour à partir d'arrêté ministériel la liste des départements à risque.

La DGS coordonne notamment le volet surveillance entomologique du programme national de surveillance d'*Ae. albopictus*. Elle assure la diffusion de l'information auprès des préfets et les ARS. Elle sollicite également l'expertise si nécessaire et participe à la définition de la stratégie de communication et à la mise en œuvre des actions adaptées.

❖ *Au niveau départemental:*

✓ Les préfets ont le pouvoir de déterminer les obligations imposées aux propriétaires, locataires, exploitants ou occupants en vue de faire disparaître les gîtes à larves dans les zones de lutte contre les moustiques. Ils peuvent demander la destruction des ouvrages à risque.

✓ Les conseils généraux: assurent l'exécution des opérations de lutte contre les moustiques et interviennent au niveau de la préfecture lors de la mise en vigueur des mesures de lutte contre les moustiques.

❖ *Au niveau communal:*

Les maires participent au financement des opérations effectuées par les CGs dans le cadre de la loi de 1964. De plus les maires peuvent intervenir au titre de leurs pouvoirs de police générale (maintien de l'hygiène et de la salubrité, gestion des déchets...) et de police spéciale, notamment la mise en œuvre du règlement sanitaire départemental (RSD), dont de nombreuses dispositions concernent directement la lutte contre les moustiques (article 29 sur l'évacuation des eaux pluviales et usées, article 121 sur les insectes....).

❖ *Autres organismes intervenant dans la lutte contre les vecteurs*

✓ les ARS informent les déclarants potentiels de la mise à déclaration obligatoire (DO) de CHIK et DEH. Elles reçoivent les signalements avec les fiches à DO qu'ils transmettent à l'InVS. Elles ont aussi pour mission de rappeler aux compagnies aériennes leurs obligations en matière de désinsectisation et, le cas échéant, mettent en place des actions de contrôle de la désinsectisation des avions en provenance des zones à risque.

✓ Les EID mettent en œuvre la surveillance entomologique et de la lutte antivectorielle; participent à la communication et à la formation des acteurs locaux et à la recherche active d'autres cas autour des cas autochtones en collaboration avec les ARS concernées.

✓ L'InVS coordonne la surveillance et l'investigation des cas humains, assure l'appui aux ARS et CIRE pour la surveillance et l'investigation. L'InVS émet également la conduite à tenir pour la surveillance et l'investigation épidémiologique en cas de modification du système de surveillance pour les déclarants, diffusée par les ARS.

✓ La CIRE aide l'ARS pour la diffusion de l'information dans les départements avec la présence potentielle ou avérée du vecteur.

✓ Le Cnev apporte une expertise sur les vecteurs et participe à la prise de décision au niveau national en proposant à la DGS, des mesures de gestions appropriées à chaque niveau de risque, en fonction de la situation entomologique et épidémiologique.

✓ Sivu de Lauterbourg a pour mission de limiter la nuisance due aux moustiques fluviaux, tout en préservant les espaces naturels protégés dans la vallée du Rhin. Les traitements, uniquement anti larvaires et à base de B.t.i, sont réalisés soit manuellement au sol, soit par hélicoptère.

C. Les risques liés à l'implantation durable d'*Ae. albopictus* en métropole.

C.2 Un insecte «plastique» en expansion mondiale

1. Historique de son expansion dans le monde

Originaire d'Asie du Sud-est, *Ae. albopictus* se propage actuellement dans le monde entier depuis la fin des années 1970 [13]. Bien qu'ayant déjà colonisé des îles du Pacifique occidental et de l'Océan Indien [14] au cours du 19^e siècle, son extension s'est considérablement accélérée depuis la fin des années 1970. Le mode de dispersion principal est le transport des œufs dans des pneus usagés. Le commerce des pneus de poids lourds, de véhicules de chantier et d'avions est très actif entre l'Asie, les États-Unis et l'Europe. Un autre mode de dispersion de l'espèce, efficace sur de courtes distances, est le transport dans des véhicules terrestres. Dans les zones infestées, les moustiques femelles, à la recherche d'un repas sanguin, suivent les hommes et entrent dans les véhicules. Plus occasionnellement le commerce des plantes venant du sud de la Chine *Dracæna sanderiana* [14] peut être la cause de la dissémination d'*Ae. albopictus* en Europe. De 1979 à 2004 l'espèce a été identifiée dans 28 pays dans le monde [15] sans compter son pays d'origine (Asie). Il s'est installé successivement aux États-Unis où il s'est établi à partir de 1985 dans tout l'Est du pays (de la Nouvelle Orléans à Chicago), au Mexique et au Brésil vers 1986 et enfin dans certaines îles des Caraïbes à partir de 1993 (*République Dominicaine, Îles Caïman*) [16]. En Afrique continentale, il a été observé pour la première fois dans le port de Durban en Afrique du sud en 1989, puis au Nigeria en 1991, où il est maintenant abondant. Des équipes de l'IRD l'ont mis en évidence au Cameroun dès 1999 puis en Guinée équatoriale en 2003 [17].

2. Focus sur son expansion en Europe

En Europe, sa présence a débuté par l'Albanie en 1979 ; Italie en 1990 ; France en 1999 ; Belgique en 2000 ; Serbie et Monténégro en 2001 ; Espagne en 2003 ; Suisse en 2003 ; Croatie en 2004 ; Bosnie-Herzégovine en 2005 ; Grèce en 2005 ; Pays-Bas en 2005 ; Slovénie en 2005 [18]. Depuis 1999, une surveillance est organisée en France métropolitaine. Initialement signalé en Normandie en 1999 sur des sites d'importation de pneu, le moustique tigre ne s'était pas installé durablement. C'est en 2004 que son introduction définitive a été mise en évidence à Menton (Alpes-Maritimes). En 2011, il est considéré comme endémique dans huit départements. Actuellement il s'est implanté durablement et développé de manière significative dans les départements des Alpes Maritimes (depuis 2004), de Haute-Corse (2006), de Corse du Sud, du Var (2007), des Alpes-de-Haute-Provence (2010), des Bouches-du-Rhône (2010), et depuis l'été 2011 du Gard et de l'Hérault, et en automne 2011 du Vaucluse. Il est également régulièrement

détecté et éliminé dans plusieurs communes de la région Rhône-Alpes et a été détecté pour la première fois en 2012 sur la façade atlantique (Gironde et Lot-et-Garonne) [19].

D.2 Des conditions de milieux favorables sur une partie du territoire métropolitain

1. Conditions de température, humidité

Le développement d'*Aedes albopictus* est conditionné par les conditions climatiques (température et précipitation). Il est au départ de type tropical forestier et vit préférentiellement sous des climats chauds et humides. Une étude réalisée à la Réunion sur la biologie d'*Aedes albopictus* a montré que :

- une température de 20°C présente le meilleur taux d'éclosion et que la gamme de 20 à 30°C est la plus favorable à l'éclosion.
- les meilleurs taux de survie larvaires varient de 20°C à 30°
- la température seuil de développement est de 10,4°C et la température optimale de développement à 29,7°C

Dans la région sud de la France, la température moyenne en printemps, été et automne convient parfaitement aux meilleurs taux de survie larvaire tout en étant la plus favorable à l'éclosion et au développement de l'adulte. Comme l'indique la figure n°1 depuis 2009 la température moyenne dans le sud de la France est nettement supérieure à 20°C entre Mai et Août.

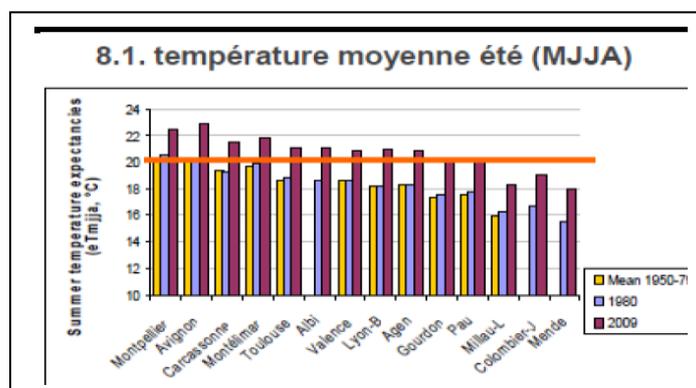


Figure n°1 : diagramme des températures moyennes au sud de la France de mai à Aout

Les précipitations jouent un rôle important pour la création des gîtes et le développement larvaire et nymphal. Une moyenne de précipitation annuelle supérieure ou égale à 500mm [16] est un atout. Tout le territoire métropolitain français peut être exposé à de fortes précipitations. Elles sont cependant plus fréquentes et plus intenses dans les régions méditerranéennes et les régions montagneuses en particulier au sud-est (annexe2). Pour les phénomènes les plus violents, le cumul des précipitations dépasse généralement les 100 mm en une heure. Dans le Sud de la France, les cumuls observés peuvent même dépasser 500 mm en 24 heures.

Outre leurs effets directs (destruction des biens matériels), les catastrophes par ruissellement urbain entraînent des impacts puissants et durables sur les ouvrages de gestion des eaux.

2. Modes de vie des populations

L'accès à la propriété, l'individualisation de l'habitat, l'agrandissement des surfaces habitées et l'amélioration du confort, sont en partie responsables de l'artificialisation des sols et contribuent à l'accroissement des difficultés de gestion des EP. La population a de plus en plus tendance à se rapprocher de la biodiversité. Elle est d'ailleurs encouragée par certains programmes publics qui visent une meilleure intégration de la biodiversité au niveau du bâti. Il en est de même pour l'encouragement à la récupération des EP. Ces eaux sont souvent récupérées dans des bouteilles, des bidons ou des vases offrant la possibilité aux larves de moustique de se développer. Enfin, la construction des habitats collectifs et privés végétalisés ainsi que les pratiques jardinières sont devenues des habitudes courantes de la population favorisant la prolifération du moustique *Ae. albopictus*.

3. Un ensemble favorable à la production de gîtes et à une explosion épidémique potentielle.

Plusieurs études ont montré que le bâti et les ouvrages de gestion des EP sont à l'origine de la prolifération du moustique. La région sud-est ne fait pas exception à cette règle. L'urbanisation très dense des grandes agglomérations (Marseille, Montpellier, Nice...) associée à la présence des ouvrages du bâti inappropriés (gouttière, terrasse sur plot, piège à sable) sont des atouts favorables pour la production de moustiques. Au sud-est, les départements touchés par *Ae. albopictus* ont essentiellement des activités touristiques du printemps à l'automne. Or c'est la période qui correspond au mieux, au développement d'*Ae. albopictus*. En dehors du tourisme, il existe un nombre important d'établissements recevant du public (les foyers, les résidences universitaires, les auberges, les maisons de vacances...). La région sud-est est l'une des régions françaises les plus dynamiques en termes de population. En effet, depuis les années 50 la région a connu une hausse de près de 80% de son nombre d'habitant, dépassant ainsi les 10.000.000 habitants en 2006. Ceci s'explique par la croissance démographique et l'attractivité touristique de cet espace. La densification engendre l'imperméabilisation du sol par le bâti qui va être source de l'augmentation des eaux de ruissellement. Dans ce cas le réseau des eaux pluviales devient important et le risque de rétention de l'eau favorisant la production des moustiques est élevé

II. Que sait-on des gîtes larvaires dans la gestion des eaux pluviales au niveau du bâti ?

A. Définition de gîte larvaire et du bâti

Un gîte est une zone ou un contenant dans lequel l'humidité ou l'accumulation d'eau permet aux insectes de se développer durant toute une partie de leur cycle de vie. Quelques conditions doivent être réunies pour définir un gîte, il s'agit principalement de la température, l'altitude [6], la présence de végétation, de l'eau etc... Leur taille peut varier de très petites dimensions à de très vastes espaces. Les gîtes se différencient suivant l'espèce. *Ae. albopictus* préfère par exemple le gîte de petite taille. Un gîte peut fonctionner pendant quelques jours à plusieurs saisons consécutives, ou jusqu'à sa dégradation. Les gîtes larvaires d'*Ae. albopictus* sont en effet, les endroits où les femelles pondent leurs œufs. On les retrouve en grand nombre dans les maisons, dans les réseaux d'eaux pluviales et le long de la voirie. De part ces origines très variées, il est difficile de les recenser, d'autant que beaucoup sont temporaires, aléatoires ou difficiles d'accès. Durant la journée, le moustique recherche tous les lieux ombragés, humides et abrités du vent : haies, massifs, caillebotis, vides sanitaires, gros déchets, etc. Il rentre peu dans les maisons mais peut s'abriter sous les varangues ou dans les garages et les abris. Ce sont des gîtes de repos.

Le bâti est un ouvrage construit à partir de divers équipements destiné à accueillir des personnes et des biens matériels. Il est en général construit à partir de différentes structures telle que le béton armé ou non armé, des ossatures, des charpentes, couvertures, drains,... Un ouvrage de gestion de l'eau pluviale est un ouvrage capable de ramener au milieu naturel ou aménagé, les eaux de pluie qui ne peuvent pas s'infiltrer en raison de l'occupation des sols (Routes, parking, bâtiment etc). On peut repartir en deux catégories les ouvrages de gestion des eaux pluviales : les structures liées ou annexées au bâtiment (cuve de récupération d'eaux pluviales, puisards, noues, caniveaux, gouttières et citernes...) et les structures annexées aux voiries (avaloir de collecte de l'EP). On peut également citer des bassins de rétention d'EP et de réserves d'eau d'incendie.

Dans le cadre de cette étude, les gîtes naturels, les ustensiles à usage domestiques, les déchets, ne sont pas pris en compte car ce ne sont pas des gîtes liés au bâti. Les bassins de rétention d'EP en milieu naturel et le réseau d'eaux usées, quant à eux ne sont pas des gîtes à *Ae. albopictus*

Les milieux naturels tels que les marais, les marécages, les boisés humides ou mal drainés, les tourbières et les terres partiellement inondées au printemps sont les gîtes naturels de développement des moustiques. Concernant *Ae. albopictus*, ce sont les trous d'arbres, les tiges de bambous coupées, ou les creux de rochers qui sont identifiés comme principaux gîtes naturels. Il s'agit de gîtes de petite dimension.

La plupart des études entomologiques montre qu'une proportion importante des gîtes larvaires d'*Ae. albopictus*, sont fabriqués par l'homme lui-même. Ce sont:

❖ Les pneus

Le stockage des pneus usés dans le jardin ou dans le garage est une habitude assez fréquente des usagés. En effet ces pneus constituent une menace de nuisance pour l'environnement. L'EP provenant ici du jardin ou de l'eau de lavage des voitures

❖ Soucoupes de pot de fleurs

les pots sont souvent posés sur les terrasses, dans les jardins ou au salon. L'eau surmontant le pot ou encore l'eau qui stagne entre le pot et la soucoupe peut abriter après quelques jours de stagnation, des œufs et des larves d'*Ae. albopictus*.

❖ Les vases et boîtes de conserves

Les vases et les boites de conserves sont généralement abandonnés dans les jardins ou sur les terrasses. Vu leurs caractères non imperméables, ils accumulent de petites quantités d'EP qui stagnent pendant des semaines voir même des mois. Tout comme les soucoupes de fleurs, les vases et boites de conserves sont parfois automatiquement recherchés par les agents de démoustication au cours des interventions.

❖ Bâche : tente de campement et serre

Les bâches sont souvent utilisées pour couvrir certains garages automobiles, des jardins privés de locaux d'habitation, des chantiers en construction, des campings... Certains jardiniers l'utilisent aussi pour la construction de serre. Lorsqu'elle n'est pas bien inclinée et bien étanche, elle retient de l'eau pluviale. Les moustiques peuvent y pondre leurs œufs et se reproduire.

❖ Arrosoirs, bidons, seaux

Les arrosoirs, les bidons et les seaux sont les matériels utilisés pour le stockage et l'arrosage des fleurs et des gazons dans les jardins. Généralement il y reste de fine portion d'eau à l'intérieur constituant ainsi un gîte larvaire d'*Ae. albopictus*.

B. Quelques études visant à prendre en compte la gestion des eaux urbaines pour limiter les gîtes de moustiques

A travers les recherches bibliographiques, une importance particulière a été accordée aux pays et régions du monde où sont présents les moustiques *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti*, à la bio-écologie comparable à celle de la France. Par rapport aux gîtes, en particulier ceux liés au bâti, on dénombre peu d'articles. Certains articles concernent d'autres espèces telles que *Culex pipiens*, notamment dans le cadre de l'émergence du virus West Nile aux États-Unis ou encore des espèces telles qu'*Ochlerotatus camptorhynchus* en Australie. Ces espèces se développent dans des gîtes (égout, bassin d'EP, station d'épuration etc..) ayant des caractéristiques difficilement extrapolables à *Ae. albopictus*, qui, pour sa part, préfère les gîtes de taille modeste (voir les petits gîtes) et les eaux claires. En Italie, Carrieri *et al.* en

2011 [20] ont montré à travers une étude de caractérisation des gîtes larvaires d'*Ae. albopictus*, que 96.9% d'*Ae. albopictus* échantillonnés dans quatre villes au nord de l'Italie (Ravenna, Rimini, Forli, Cesena) avait pour gîte les **avaloirs de collecte de l'EP**. Dans le même ouvrage, les résultats de l'étude de MONTGOMERY [21] mené en Australie confirment la présence et la production du moustique *Ae. aegypti* dans les avaloirs. En Floride, REY *et al.* [22] se sont intéressés non seulement au moustique infestant ces avaloirs de collecte de l'eau pluviale, mais aussi, aux facteurs qui influencent la production des moustiques dans ces ouvrages. Les précipitations, la salinité, et la présence ou l'absence de prédateurs sont, entre autres, les différents facteurs qui influencent la production des moustiques. Deux études ont été menées respectivement à Cairns (Australie) et en Guadeloupe (France) sur les gouttières. MONTGOMERY(2002) [23] et son équipe ont trouvé plus de 92% de gouttières positives à *Aedes aegypti* dans la ville de Cairns. GUSTAVE (2012) [24] quant à lui, a évalué le rôle des gouttières dans la production d'*Aedes aegypti* en Guadeloupe. Sur les gouttières de 123 maisons étudiées, le pourcentage de gouttières positif pour *Ae. aegypti* varie de 17,2% à 37,5% selon les milieux humides ou secs. Il conclut que les gouttières jouent un rôle important en Guadeloupe en matière de production de moustiques. Les fosses sceptiques ont été examinées par MARKAY [25] à Puerto Rico mettant en évidence une production d'*Ae. aegypti* dans ces ouvrages. Il n'y a pas à l'heure actuelle d'articles sur les autres ouvrages du bâti faisant un lien avec la production d'*Ae. albopictus*. Néanmoins, GUSTAVE [26] a entrepris en 2006 une étude sur les gîtes liés au bâti en collaboration avec un bureau d'étude « ACSES». C'est l'étude la plus complète à ce jour qui a appréhendé ce sujet. Elle a permis d'identifier au niveau du bâti et du réseau d'EP des ouvrages ou parties d'ouvrages favorisant le développement d'*Ae. aegypti*. Au niveau du bâtiment, les ouvrages identifiés sont : **toiture-terrasses, gouttières, chéneaux, noues, descentes pluviales**. Au niveau du réseau d'EP ce sont principalement les **avaloirs de collecte d'EP** et les **siphons de sol** qui sont identifiés comme gîte d'*Ae. aegypti*.

C. Les caractéristiques d'*Ae. albopictus* et de ses gîtes

1. Les conditions favorables à sa prolifération urbaine

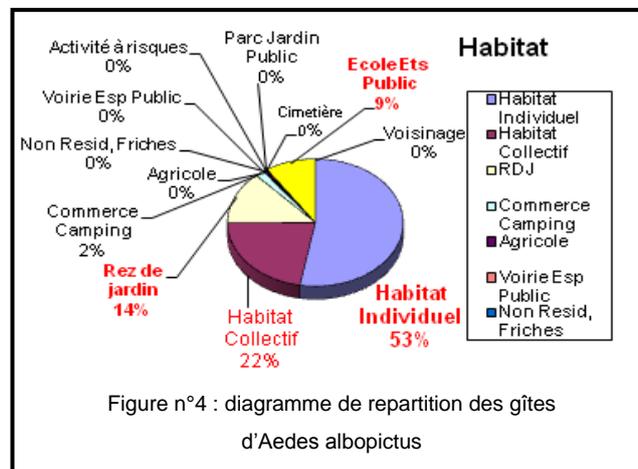
Le milieu urbain semble être propice au développement d'*Ae. albopictus*. La présence en milieu urbain des zones d'activité commerciale et industrielle ayant des activités à risque (zones de stockage pneu, empotage et dépotage des conteneurs, des zones de stockages ou d'ouverture des conteneurs, les rejets d'eaux industrielles...) sont fréquentes dans les grandes agglomérations portuaires. Le nombre important de certaines structures telles que les réseaux d'eaux, les cimetières, parcs et jardins sont aussi favorables au développement d'*Ae. albopictus*. Au niveau de ces structures se trouve le plus souvent de petites quantités d'EP qui servent de gîtes aux moustiques.

Au niveau du bâti, certains d'habitats collectifs ou privés peuvent abriter des gîtes larvaires et/ou gîtes de repos (toits plats, murs et toitures végétalisés, terrasse sur plot, jardins d'intérieurs, etc.). L'architecture des bâtiments peut créer des conditions favorables aux vecteurs par rétentions d'eau principalement. Actuellement le principal élément favorable au développement d'*Aedes albopictus* en milieu urbain, est le réseau de gestion des EP. Ce réseau, présent à tous les points dans les zones urbanisées dispose de milliers d'avaloirs qui retiennent de l'eau pluviale ou autre.

2. Les données de l'EID Méditerranée.

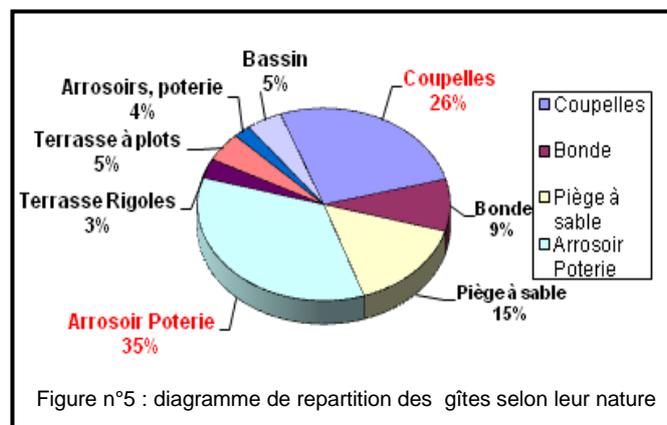
Les données de l'EID méditerranée, en charge de la surveillance entomologique le long du pourtour méditerranéen, permettent de cerner trois notions importantes qui sont basées sur le types d'habitat qui pose problème, la nature des gîtes rencontrés au cours des interventions et enfin l'espèce de moustique qui crée le plus de nuisance au sud-est de la France.

b-1 type d'habitat



Plus de 50% des gîtes se trouvent au niveau des habitats individuels suivi des habitats collectifs. Les Rez-de-jardin et les ERP ont aussi une part importante dans la production des gîtes de moustiques.

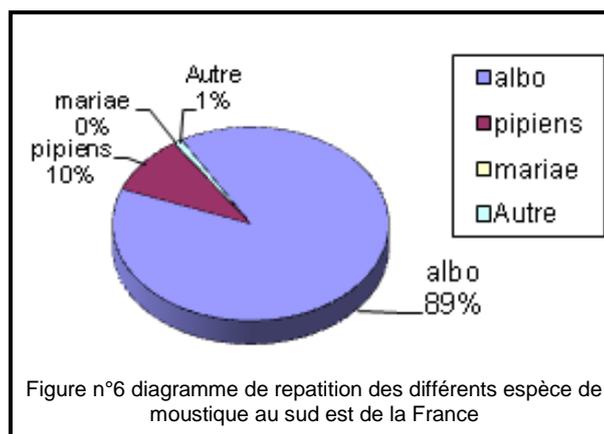
b-2 nature des gîtes



Les arrosoirs et les coupelles sont les principaux gîtes d'*Aedes albopictus* suivis par les pièges à sable et les regards siphoides (bonde). Ces données restent limitées aux

investigations des services de l'EID auprès des personnes ayant déclarées un problème de nuisance de moustique.

b-3 espèces provoquant la nuisance



Ae. albopictus représente près de 90% de moustique occasionnant de nuisance dans les zones couvertes par l'EID méd.

Ces données se limitent seulement aux gîtes et habitats des personnes ayant portées plaintes auprès de L'EID. Elles restent insuffisantes pour tirer des conclusions appropriées s'appliquant au bâti. Dans ce cas, il faudrait effectuer des études spécifiques sur les ouvrages du bâti pour mettre en évidence la part du bâti dans la production globale du moustique *Ae.albopictus*.

D. La gestion des eaux pluviales

1. Les eaux issues des retombées pluviales en milieu urbain: définition, caractéristiques

Les eaux pluviales proviennent des précipitations atmosphériques qui ruissellent sur des surfaces plus ou moins imperméabilisées comme les toitures, les terrasses, les espaces publics, les espaces verts, les parcs de stationnement, les voiries (routes, chaussées). Les pluies les plus pénalisantes des réseaux pluviaux ont des caractéristiques très particulières, impossibles à déterminer sur des bases statistiques. C'est l'une des raisons pour laquelle les réseaux de gestion des eaux pluviales posent des problèmes d'évacuations et favorisent la production de moustiques (*Ae. albopictus*).

2. Gestion sur les parcelles privées

Il existe différentes méthodes pour gérer les eaux pluviales :

- récupération de l'eau de pluie dans des cuves ou citernes;
- rétention d'eau temporaire;
- infiltration.

❖ Récupération de l'eau de pluie dans des cuves ou citernes

La gestion de l'eau pluviale fait partie des préoccupations nationales dans la lutte active pour la préservation du milieu et de ses ressources naturelles. Ceci nécessite une prise de conscience collective pour pouvoir mener des actions simples et novatrices. Les professionnels de la construction en particulier les architectes exigent la construction de bâtiments dotés d'installations de récupération d'eau de pluie. Cet engouement s'inscrit dans une mutation globale que connaît le secteur de la construction à travers l'idée de développement durable, et notamment de la démarche HQE. Il est important de s'interroger sur les modalités de mise en œuvre de ce type de démarche qui peut dans des cas défailants contribuer à la prolifération du moustique tigre. C'est pourquoi il est utile de faire recours à des techniques alternatives industrielles de gestion des EP bien appropriés.

✓ **Les cuves extérieures ou aériennes**

La solution la plus simple pour l'arrosage du jardin ou le lavage de voitures (utilisation extérieure) est de recueillir l'eau. Dans une cuve étanche raccordée à la gouttière et dotée d'un robinet.

✓ **Les cuves enterrées extérieures**

Les cuves enterrées peuvent être :

- en béton (elles sont plutôt installées lors de constructions neuves);
- en plastique (de faible poids, elles permettent une installation aisée);
- en fibre de verres, légers et très résistants.

Elles offrent l'avantage de ne pas "perturber" l'harmonie du jardin.

✓ **Les citernes**

Les citernes souples peuvent être:

- en extérieur, posées ou semi- enterrées;
- en intérieur.

L'eau est stockée à l'abri de l'air. Il n'y a pas d'évaporation ni de contamination. L'installation est rapide et aisée pour une utilisation dans le jardin, pour le lavage de voitures et les toilettes ou le lavage des sols.

❖ **Rétention d'eau temporaire**

L'objectif est de ralentir l'arrivée massive d'eau jusqu'au réseau public qu'il soit unitaire ou séparatif afin d'éviter les débordements et les inondations. La rétention temporaire stocke provisoirement l'excès d'eau de ruissellement avant infiltration ou évaporation lente (noue paysagère, toitures végétalisées,...)

✓ **Le toit stockant**

Le stockage en toitures terrasses est défini comme une technique de micro stockage, consistant à stocker provisoirement l'eau de pluie au plus près de la surface captatrice. Cette technique peu coûteuse, est bien adaptée, en milieu urbain dense, à l'assainissement pluvial de petites surfaces imperméabilisées comme des habitations de particuliers.

✓ *Les toitures ou toiture-terrasse "vertes"*

Il s'agit d'une toiture recouverte d'une végétation et de diverses couches nécessaires à son développement. Elles limitent les risques d'inondation en cas de fortes pluies en retenant une partie de l'eau; filtrent les eaux de pluies pour pouvoir les réemployer en usage domestique : chasses d'eau, arrosage...

✓ *L'infiltration*

- *Les jardins de pluies*

Le jardin pluvial est un lit de plantes et de pierres conçu pour capter les eaux pluviales et permettre au sol de filtrer et de restituer l'eau lentement par infiltration. Il est généralement installé en aval d'une sortie de gouttière, d'une terrasse (éventuellement d'une terrasse végétalisée).

2. Gestion de l'eau pluviale sur le domaine public

Il n'existe pas de solution universelle en matière de gestion des eaux pluviales car les problèmes diffèrent considérablement d'une agglomération à l'autre en fonction des circonstances locales (topographie, urbanisation de la commune). Il existe deux types d'actions pour maîtriser les eaux pluviales dans le domaine public:

❖ *Dimensionnement du réseau*

Le dimensionnement d'un système de gestion des eaux pluviales a pour but de mettre en place un réseau qui est adapté à la pluviométrie locale. Il est influencé de façon importante par l'événement pluvieux pris comme référence, c'est-à-dire par la période de retour des précipitations retenues, mais aussi par les conséquences du dysfonctionnement de l'ouvrage. Cette situation entraîne souvent des rejets directs dans la nature sans épuration ou bien des rétentions temporaires favorisant la production de moustique. Pour apporter une tentative de solution, un surdimensionnement du réseau peut permettre de gérer les eaux pluviales lors des épisodes orageux. Toutefois le surdimensionnement peut poser d'autres problèmes: les équipements risquent d'être très coûteux, station d'épuration non adaptées...

❖ *Techniques alternatives de gestion des EP sur le domaine public*

Il s'agit d'ouvrages retenant temporairement les eaux pluviales avant de les restituer au milieu récepteur, soit par infiltration, soit par l'intermédiaire d'un réseau enterré ou superficiel. Ces techniques permettent, en remplaçant les réseaux traditionnels de

canalisation souterraines, d'envisager le stockage des eaux pluviales et leur infiltration sur les parcelles en améliorant le cadre de vie des habitants. En aval, les saturations de réseaux structurants peuvent être diminuées, ainsi que les inondations et les surverses polluantes qui résultent d'une imperméabilisation non maîtrisée. Parmi ces techniques on peut citer:

❖ *Les chaussées à structure réservoir*

Elles permettent le stockage provisoire de l'eau dans le corps de la voirie. L'eau de pluie qui ruisselle peut s'infiltrer au travers du revêtement poreux de la voirie ou par des drains reliés aux avaloirs. Grâce à la couche réservoir constituée de matériaux poreux naturels ou artificiels, l'eau est stockée sur place, là où elle tombe.

❖ *Les tranchées infiltrantes*

Une tranchée est un ouvrage superficiel (entre 1 et 2 mètres de profondeur), linéaire, utilisée pour l'assainissement pluvial des voiries. Elles sont remplies de matériaux poreux (massifs de graviers ou de galets, structure réservoir,...) et revêtues de dalles de béton ou de pelouse. L'évacuation des eaux pluviales se fait par infiltration directe dans le sol mais on peut également la coupler avec un écoulement régulé. Ceci permettra la vidange complète de l'ouvrage. Elles s'intègrent parfaitement dans les aménagements, le long des bâtiments, le long des voiries (trottoirs ou pistes cyclables) ou en éléments structurants de parkings.

❖ *Les puits d'infiltration*

Les puits sont des ouvrages ponctuels, profonds ou non. Ils permettent le transfert des EP vers les couches perméables du sol et l'infiltration. Ils sont dimensionnés pour répondre au besoin de la zone collectée et alimentés soit directement par ruissellement, soit par des drains ou collecteurs. Ils s'adaptent à tout type d'opération, de la simple parcelle aux espaces publics.

❖ *Les fossés et les noues*

Fossés et noues constituent deux systèmes permettant de ralentir l'évacuation de l'eau, avec un écoulement et un stockage de l'eau à l'air libre. L'eau est amenée dans les fossés soit par des canalisations, soit par ruissellement direct. Elle est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire (puits, bassin, réseau de collecte). Ouvrages linéaires, ils ont pour spécificité de structurer l'espace ou de s'adapter à la géographie et à l'aménagement du site.

III. Etude réalisée dans le cadre de ce mémoire.

A. Objectifs du travail

La plupart des travaux de modélisation montrent que la plupart du territoire métropolitain est propice à l'installation d'*Ae. albopictus*. Au regard des difficultés liées à son éradication, il est nécessaire de mettre en place des stratégies d'adaptation, en particulier en ce qui concerne le bâti. L'adaptation du bâti constitue à ce titre une option particulièrement intéressante voire nécessaire. Plusieurs études scientifiques ont en effet démontré que le bâti est une véritable source de ponte et de prolifération d'*Ae. albopictus*. Les toitures, terrasses, chéneaux et gouttières, les descentes pluviales, les regards de visite, jonction, siphonides, dessableurs, siphonides, décanteurs.... sont des lieux propices à la ponte et la prolifération d'*Ae. aegypti*, espèce ayant une écologie proche d'*Ae. albopictus*. Les moyens conventionnels de lutte (utilisations d'insecticides, destruction des gîtes...) ne sont pas adaptés pour lutter efficacement contre ce type de gîtes larvaires. Ils sont souvent limités par des difficultés de prospection, d'accessibilité, de résistance des moustiques aux produits chimiques... Les normes techniques, les pratiques de construction et la réglementation doivent donc évoluer.

L'objectif de cette étude est de faire un état des lieux des différents ouvrages du bâti qui sont susceptibles de retenir l'eau (pluviale ou autre) et produire des larves de moustique. Dans un second temps, il faudrait faire une analyse des points critiques et envisager des propositions techniques voire réglementaires d'adaptation du bâti face à ce risque sanitaire.

B. Matériel et méthode

1. Recherche des textes de portée obligatoire relatifs à la gestion des eaux pluviales urbaines.

Les textes relatifs à la gestion des EP ont été trouvés via le site de legifrance et le RESE.

Ce sont:

- Les articles 640, 641 et 681 [27] du code civil relatifs aux eaux pluviales qui instituent des servitudes de droit privé destinées à régler les problèmes d'écoulement des eaux pluviales entre immeubles voisins. Ces textes n'imposent pas aux propriétaires de collecter les eaux pluviales et assimilées, mais permettent au contraire de les laisser s'écouler sur les fonds inférieurs, dont les propriétaires sont tenus de les recevoir, sous réserve de ne pas dépasser les limites de ces servitudes.

- Article L.211-7-1 [28] du code de l'environnement : « *Les collectivités territoriales et leurs groupements ainsi que les syndicats mixtes...et la communauté locale de l'eau sont habilités à utiliser les articles L.151-36 à L.151-40 [29] du code rural pour entreprendre l'étude, l'exécution et l'exploitation de tous travaux, ouvrages ou installations présentant un caractère général ou d'urgence, dans le cadre du SAGE s'il existe et visant:*

- *l'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique, ...*
- *la maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement,*
- *la défense contre les inondations ... »*

les autorisations ou déclarations auxquelles sont soumis les installations, ouvrages ou travaux susceptibles d'avoir des effets négatifs sur le débit ou la pollution des eaux de ruissellement, au titre de l'article L.214-1 du code de l'environnement, donnent lieu à l'imposition de prescriptions dans les conditions prévues par le décret n°93-742 du 29 mars 1993 [30].

- l'article 13 du décret 93-742 du 29 mars 1993, qui sert de fondement réglementaire aux prescriptions des arrêtés d'autorisation, permet de préciser les conditions de réalisation, d'aménagement et d'exploitation des ouvrages. Ces prescriptions doivent tenir compte notamment de « l'efficacité des techniques disponibles et de leur économie ».

- Réglementation sanitaire

Le règlement sanitaire départemental permet d'imposer la réalisation d'aménagements destinés à assurer un bon écoulement des eaux pluviales et l'entretien des ouvrages existants, en particulier par le refus ou l'attribution avec des prescriptions spéciales d'un permis de construire ou d'une autorisation de lotir. Certains articles du RSD en vigueur et qui permettent de limiter la prolifération et le développement des moustiques sont les articles 12, 29, 35, 36, 37, 39, 41, 42 et 121. Le RSD reste très utile pour la limitation d'*Ae. albopictus* au niveau du bâti. La plupart de ces articles indique les mesures d'entretiens afférentes aux différents ouvrages du bâti, le rôle des propriétaires et les compétences du maire afin de limiter la prolifération des insectes en particulier les moustiques. Le RSD insiste également sur la conception de certains ouvrages en imposant la présence de grillage moustiquaire. En effet le RSD disparaîtra au fur et à mesure que des décrets en Conseil d'État paraîtront. Il faut absolument garder les différentes mesures permettant de limiter les gîtes larvaires au niveau du bâti.

- Code de l'urbanisme

À l'échelle de l'opération d'aménagement, les prescriptions contenues dans les documents d'urbanisme et les autorisations d'urbanisme (permis de construire autorisation de lotir) et visant à favoriser l'infiltration ou le stockage temporaire des eaux pluviales, s'imposeront aux constructeurs et aménageurs publics ou privés.

- Réglementation relative aux ICPE

L'article L. 122-3 modifié par la LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 230 [31] du code de l'environnement précise que tous les projets requérant une étude d'impact doivent comprendre « *une étude des effets sur la santé* » et présenter les mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible compensé les conséquences dommageables du projet sur

l'environnement et la santé. Le volet sanitaire des études d'impact concerne l'ensemble des aménagements, activités ou installations réglementés au titre de la loi du 10 juillet 1976 [32] relative à la protection de la nature ainsi que les travaux, activités ou installations dépendant du régime général de la loi sur l'eau de 1992. Enfin, pour les installations classées soumises à autorisation, l'étude d'impact doit examiner les incidences de l'installation sur les intérêts visés par l'article premier de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, dont la santé. Dans les ERSEI des dossiers d'ICPE, il n'y a strictement rien sur la prévention vis à vis des moustiques. Il est possible dans ces dossiers de faire une description du danger extérieur et intérieur des bâtiments et ainsi de proposer des mesures préventives pour éviter les eaux stagnantes, des mesures préventives pour contrôler la non stagnation des eaux et le développement de larves.

2. Recherche de la documentation technique de référence de gestion des eaux pluviales.

Tout comme précédemment, la recherche des DTR a été effectuée sur le site du CSTB et AFNOR. Il existe en effet un CD-réf. dans lequel sont compilé tous les DTR régissant la construction des ouvrages du bâti en France. Le but est de ressortir les DTR qui mettent en jeu les ouvrages susceptibles de retenir l'eau pluviale et provoquer par la suite la production de moustiques.

Toitures et toitures-terrasses et terrasses sur plots

- ✓ DTU 20.12, NF P 10-203-1 de septembre 1993 [33] : gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
- ✓ DTU 43.1, NF P 84-204-1-1 de novembre 2004 [34] étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine.
- ✓ DTU 43.3 [35] toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité. Elle encadre l'installation des terrasses bois.
- ✓ DTU 43.5, NF P 84-208-1 de novembre 2002 [36] réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinés.
- ✓ DTU 51.4 [37] travaux de bâtiment - platelages extérieurs en bois

Gouttières et chéneaux, noues, descente pluviale

- ✓ DTU 60.11 - DTU P 40-202 d'octobre 1988 [38]: règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.
- ✓ DTU 20.12, NF P 10-203-1 de septembre 1993 gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
- ✓ DTU 40.5 P 36-201 de novembre 1993 [39]: travaux d'évacuation des eaux pluviales.
- ✓ NF – EN 607 de février 2005 [40]: gouttières pendantes et leurs raccords en PVC-U - définitions, exigences et méthodes d'essai.

- ✓ NF EN 1462 d'avril 2005 [41] crochets de gouttières pendantes - exigences et méthodes d'essai.
- ✓ EN 612 [42]: gouttières pendantes et descentes d'eaux pluviales en métal laminé- définitions classification et spécifications.

Guides de techniques alternatives de gestion des eaux pluviales

- ✓ Chaussées poreuses urbaines, Certu, AIVF, LCPC, 1999.
- ✓ Les structures alvéolaires ultra-légères (SAUL) en assainissement pluvial, Certu, LCPC, Agences de l'eau, 1998
- ✓ Techniques alternatives en assainissement pluvial, GRAIE, Agences de l'eau, LCPC, Certu, 1994.
- ✓ Guide technique des bassins de retenue d'eaux pluviales, STU, agences de l'eau, 1994.

Recueils des normes clés de construction du réseau d'eau pluviale

Le fascicule 70[43] - Titre II du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) (2003), consacré aux ouvrages de recueil, stockage et restitution des eaux pluviales, constitue désormais un guide pour aider les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre à élaborer leurs marchés de travaux, en complément des guides techniques déjà disponibles.

- ❖ *NF EN 13508-1 Mai 2004* [44] : état des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - partie 1: exigences générales.
- ❖ *NF EN 13508-2+A1 août 2011* investigation et évaluation des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - partie 2 : système de codage de l'inspection visuelle.
- ❖ *NF EN 12056-3 novembre 2000* [45]: réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - partie 3 : systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs
- ❖ *NF EN 752 mars 2008* [46]: réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments.
- ❖ NF EN 1610 décembre 1997 [47]: Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- ❖ NF P16-005 octobre 2011: systèmes de récupération de l'eau de pluie pour son utilisation à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

3. Focus sur les mesures réglementaires de LAV à l'étranger

- ❖ Interdiction des gouttières en Australie

Suite à la recrudescence de l'épidémie de DEN hémorragique en Australie, divers moyens de lutte ont été mis en place par le gouvernement australien pour mener une lutte intégrée. Les gouttières, identifiées responsables de la production du moustique *Ae. aegypti* et *albopictus*, sont proclamées interdites dans les nouvelles constructions et doivent être

détruites dans les anciens habitats. Cette décision d'ordre réglementaire a eu des effets bénéfiques sur les résultats entomologiques.

❖ *Lois de lutte contre la dengue à Singapour [48]*

A Singapour, trois lois sont votées pour assurer la prévention et la lutte contre la dengue.

- La Loi sur les maladies infectieuses
- Le contrôle des vecteurs et Loi sur les pesticides
- La Loi sur la santé publique environnementale

Ces lois prévoient des sanctions très lourdes contre les contrevenants par défaut de conformer. La loi sur le contrôle des vecteurs et les pesticides prévoit spécifiquement l'interdiction à tout habitant de:

- créer des conditions favorables de propagation de moustiques
- Importer d'équipements susceptibles de favoriser la production de moustique

Ainsi dans les locaux habitables, la détection de larve de moustique par les autorités sanitaires est subordonnée à une amende de 200 dollars.

Sur les chantiers en cours de construction, la présence de larve de moustique est subordonnée à une amende de 1000 dollars pour une première fois détection sur le site, 2000 dollars pour la seconde fois. En cas de récidive, le propriétaire peut avoir une amende de 10.000 dollars et/ou 6 mois d'emprisonnement.

4. Identification des acteurs du bâti

L'identification des acteurs est très importante dans la gestion de la problématique du gîte dans le bâti. Pour le faire, on a d'abord identifié les différents secteurs en lien avec le bâti ensuite le rôle que chaque acteur peut jouer pour assurer un cadre idéal pour la maîtrise des eaux pluviales et la production des moustiques.

❖ *Acteurs de la réglementation et des normes techniques:*

- ***Au niveau national:*** l'État veille à l'élaboration des lois, décrets, arrêtés et de leur application.

- ***Au niveau départemental:*** application de la loi du 16 décembre 1964 et le pouvoir de prendre des arrêtés préfectoraux.

- ***Au niveau communal:*** veille à l'application du RSD, ils peuvent prendre des arrêtés municipaux selon le risque encouru.

- ***Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment qui*** élabore en partenariat avec les experts de différents domaines, les documents techniques unifiés (DTUs), les documents techniques d'application (DTA) et des Avis Techniques (ATec) qui sont mis à la portée des professionnels du bâtiment. Il est donc l'acteur principal qui doit décider des actions

correctives sur les bâtis existants et mettre sur le marché de nouvelles règles permettant de construire des ouvrages sans eau stagnante.

❖ *Services du ministère chargé de l'écologie et du développement durable*

Au niveau du ministère de l'écologie et du développement durable, il existe plusieurs services qui disposent des compétences pouvant être utiles dans la mise en place des outils adaptés à la lutte contre *Ae. albopictus*.

- Direction régionale et interdépartementale de l'équipement et de l'aménagement (DRIEA)
- Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL)
- Direction régionale et interdépartementale de l'hébergement et du logement (DRIHL)
- Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN)

Une sensibilisation des services ci-dessus cités sur la problématique est très utile car ils sont les mieux placés pour :

- La mise en place des équipements adéquats de gestion d'EP
- Encourager la construction des habitats sans ouvrages à risque
- Favoriser l'intégration des techniques alternatives de gestion des EP dans les politiques d'aménagement

❖ *Professionnels et promoteurs du bâti*

- *Les maîtres d'ouvrages et les maîtres d'œuvres*: le maître d'ouvrage est le commanditaire et celui qui en supporte le coût. Le maître d'œuvre a la responsabilité de la réalisation du projet et peut désigner une personne physique chargée du bon déroulement du projet. Ces deux acteurs ont une part de responsabilité importante dans le choix des dispositifs et leur installation.

- *Les architectes* sont responsables de la conception des bâtiments, ils doivent comprendre le fonctionnement des ouvrages et des dispositifs pouvant retenir l'eau (toiture-terrasse, gouttière, avaloir de collecte d'EP...) et connaître les exigences afférentes. Une bonne conception permet de prévenir ou de réduire le risque lié à la stagnation de l'eau. Le concepteur doit prendre en compte les exigences liées à des usages spécifiques tels que dans les établissements recevant du public (ERP) (hôpitaux, hôtel, école, commerce...).

- *Les ingénieurs d'études en BTP* sont responsables de la transposition des plans architecturaux en dessins de construction, en tenant compte de l'intégrité des structures et du respect des normes de construction et de plomberie. Les ingénieurs de projets et ceux du bâtiment sont responsables de la bonne exécution des travaux, y compris l'installation des réseaux d'eau. Lorsque les bâtiments sont en rénovation ou que des structures

existantes sont modifiées, les ingénieurs ont la responsabilité de limiter les risques pour les usagers du bâtiment.

- *Fabricants et fournisseurs* doivent mettre à porter des constructeurs, les composants et dispositifs qui doivent être conçus, réalisés conformément aux codes et normes de conception applicables. Les drains et les regards de visite préformés doivent être construits avec des matériaux adaptés de manière à faciliter leur exploitation, leur nettoyage, leur inspection et leur maintenance.

- *Le Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques* (CERTU) développe des compétences dans l'aménagement et l'urbanisme l'habitat, la politique de la Ville et la rénovation urbaine. Il assure une assistance aux maîtres d'ouvrage en lien avec les Centres d'Études Techniques de l'Équipement (CETE). Ces derniers quant à eux, interviennent dans la conception des ouvrages, le développement, l'innovation de nouvelles technologies et méthodologies dans le but d'appuyer les maîtres d'ouvrages publics et privés grâce à une connaissance fine du territoire.

Au vu de ces compétences, ces deux organismes représentent de très bon pilier pour intégrer la problématique de rétention d'EP dans les politiques et stratégies d'aménagement et d'urbanisation des villes. Ils doivent faire partie des premiers organismes à être sensibiliser sur la problématique du gîte larvaire lié au bâti afin qu'ils puissent proposer des dispositifs adéquats de recueils, de drainage et de stockage des d'EP dans les zones urbanisées.

- *Le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement:*

le CAUE a pour objet la promotion de la qualité architecturale, urbaine et paysagère, avec pour missions

- L'information et la sensibilisation du public dans le domaine de l'architecture, de l'urbanisme et de l'environnement
- la formation des maîtres d'ouvrages et des professionnels
- l'information et le conseil aux particuliers qui désirent construire ou rénover, afin d'assurer la qualité architecturale des constructions et leur bonne insertion dans le site environnant.
- le conseil aux collectivités locales sur leurs projets d'urbanisme, d'architecture ou d'environnement.

5. Visite de terrain

Elle s'est effectuée sur une durée de quatre jours. Cette visite a permis d'apprécier de manière qualitative les principaux gîtes larvaires d'*Ae. albopictus* liés au bâti. En dehors des ouvrages difficiles d'accès tels que les toitures et les gouttières, tous les autres ouvrages ont été visités. L'objectif de cette visite était d'avoir une meilleure compréhension des questions qui se posent sur le terrain et les réponses que les recherches en cours tentent d'apporter,

de capitaliser les connaissances, les expériences des opérateurs. Il est nécessaire pour cette étude d'échanger des idées sur la pertinence des différents ouvrages existants ou en cours de construction et identifier les possibilités d'intégration de la problématique aux pratiques quotidiennes des acteurs du bâti. La visite était également l'occasion d'apprécier le niveau de sensibilisation de certains acteurs locaux.

6. Enquête auprès de quelques acteurs concernés

Les enquêtes menées auprès des professionnels du bâti au cours de ce travail, avaient pour but de cerner les techniques alternatives de construction et de recueillir leur avis sur la problématique du gîte lié au bâti.

Les ingénieurs de l'association ADOPTA, spécialistes des techniques alternatives en matière d'eaux pluviales affirment que les puits d'infiltration, les tranchées infiltrantes, les chaussées à structure réservoir.... sont bien adaptés pour remplacer le réseau d'eau classique. Ces techniques s'intègrent facilement en milieu urbain et surtout dans les habitats privés. Elles présentent les avantages suivants :

- ❖ dépollution efficace des eaux pluviales par décantation des particules.
- ❖ ouvrages enterrés donc discrets.
- ❖ conception relativement facile

Par contre elles restent très peu connues par les collectivités et les promoteurs immobiliers. Les architectes et les ingénieurs du BTP ont eu des avis partagés sur l'interdiction des TSP. Certains considèrent que pour l'heure, les TSP restent la seule alternative pour répondre aux exigences de la nouvelle loi promulguant l'accessibilité des handicapés. Cette loi prévoit que tous les bâtiments doivent être construits de façon à faciliter l'accessibilité aux handicapés surtout au niveau des balcons. Les TSP sont actuellement une technique alternative qui permet de répondre à cette loi. Ils mettent également en avant la plus value des TSP par rapport aux terrasses classiques.

Sur les ouvrages tels que les gouttières, les cuves de récupération, des chéneaux, il est possible de recourir à des techniques permettant de limiter la production de moustiques.

Les regards siphoniques restent l'ouvrages du bâti les plus impliqués dans la production du moustique dans les habitats privés. Actuellement il n'existe pas de techniques alternatives pour remplacer ces équipements.

C. Principaux résultats

1. Les principaux ouvrages et équipements à problème

1.1 Gîtes anthropiques liés au bâti et réseaux d'eaux pluviales

- ❖ *Terrasses sur plots*

Les terrasses sur plots (TSP) ont fait leur apparition dans les années 90 dans la conception des nouveaux bâtiments. Ce sont des revêtements de sol constitués de dalles de pierres naturelles, préfabriquées, ou de bois posées sur des plots de hauteurs réglables. Généralement la hauteur des plots varie de 20 à 620mm. A l'extérieur, les interstices entre les dalles permettent l'écoulement des eaux de pluie sous les plots. Cette eau pluviale qui s'infiltrer peut stagner pendant plusieurs jours si la conception de la terrasse le permet. Dans le sud de la France précisément dans les Alpes Maritimes de 7km² de TSP ont été recensés par les agents de l'EID Méditerranée lors de leurs interventions. L'enjeu est donc de taille, si on considère toutes les régions du littoral en pleine croissance de construction de nouveaux bâtiments avec terrasses sur plots. Un important gîte très propice à *Ae. albopictus* sur le littoral et le reste de la France. Il est absolument indispensable d'envisager des mesures techniques bien adaptées pour éviter une prolifération du moustique en France.

❖ *Toiture-terrasse*

Cet ouvrage est difficile d'accès et n'est souvent pas inspecté lors des interventions de démoustication. Cependant, un certain nombre de facteurs prédispose cet ouvrage au développement de moustique. L'ARS Guadeloupe a confirmé au travers de ces travaux en 2006 la présence de larve d'*Ae. aegypti* dans les flaques d'eau au niveau des toitures-terrasses. Les DTUs (20.12 et 43.1) indiquent que toutes les toitures-terrasses de pente inférieure à 2% retiennent de l'EP. La planéité est aussi une notion très importante à prendre en considération lors de la construction de l'ouvrage. Elle est souvent à l'origine des contres pentes qui rendent difficile la circulation de l'EP dans un sens unique. Pour les toitures-terrasses avec étanchéité, l'existence des parties rugueuses peuvent être à l'origine stagnation de petite quantité d'EP. En dehors des problèmes liés à la conception, la qualité des entretiens de ces ouvrages, les ouvrages surmontés par des arbres, font l'objet de rétention d'eaux pluviales grâce aux débris de végétaux. Ces débris de végétaux en décomposition forment avec la poussière un amas de gâteau humide qui bloque la circulation de l'eau pluviale par obstruction des drains et engendre une stagnation temporaire de l'eau. Ce type de gîtes n'est souvent pas examiné lors des interventions du service de démoustication à cause des difficultés d'accès.

❖ *Gouttières & Chéneaux*

Une gouttière est un ouvrage de collecte des eaux pluviales depuis un pan de toit. La gouttière est portée par des crochets dont les profils varient selon les régions. Elle est dite pendante quand les crochets sont fixés à l'extrémité des chevrons en saillie, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un bandeau d'égout. Elle est dite rampante si les crochets sont fixés à la face supérieure des chevrons ou au voligeage de l'égout. Le débit d'une gouttière dépend de sa pente, de la surface, ainsi que la forme de la section de son écoulement. Le DTU (60.11) présente un tableau qui permet d'évaluer la section minimale

nécessaire à desservir une toiture mesurée en plan. Une anomalie de conception ou d'entretien de cet ouvrage peut engendrer une stagnation des EP. GUSTAVE (2006) et MONTGOMERY (2002) [20] ont montré respectivement aux Antilles (France) et à Cairns (Australie) que sont de véritable gîte d'*Ae. aegypti*. Leur installation dans les nouvelles constructions a été d'ailleurs interdite en Australie. Cet ouvrage devrait en principe être entretenu fréquemment afin d'éliminer les matières végétales et humus tapissant le fond des gouttières et procéder au changement des crochets et les parties de gouttières abimées.

Par rapport aux chéneaux le principe est le même, sauf que les crochets et les sections sont différents. Les principaux défauts des chéneaux résident dans le colmatage par des débris de végétaux et de l'humus dû à la présence d'arbres surmontant les immeubles. On peut observer des chéneaux mal conçus ayant leur intérieur mal nivelé créant ainsi une stagnation d'EP.

❖ *Cuve et citerne de récupération d'eaux pluviales.*

Les cuves de récupération d'EP peuvent aussi être des gîtes larvaires d'*Ae. albopictus*. En France, la récupération d'eau de pluie est une pratique qui se développe. Selon le centre scientifique et technique du bâtiment, ces dernières années se sont développées offre et demande en matière de récupération d'EP pour une utilisation à l'intérieur de maisons individuelles, et plus particulièrement les toilettes et l'arrosage. En mai 2006, un encouragement fiscal a été voté à l'unanimité à l'Assemblée nationale pour inciter les particuliers et les promoteurs immobiliers à la mise en place des dispositifs de récupération de l'eau pluviale. La démarche HQE constitue un moteur pour le développement des systèmes de récupération / réutilisation des eaux pluviales dans l'habitat collectif [49].

Les dispositifs de récupération de l'EP varient selon le système d'installation et le volume de la cuve. Les petits ustensiles (bidon, fût...) placés manuellement placés sous les descentes pour récupérer les EP ne sont pas considérés comme ouvrages du bâti dans cette étude et nécessitent d'autres interventions pour réduire leur impact en termes de production des moustiques (sensibilisation notamment). Les cuves directement reliées aux descentes le long du bâtiment ou à un caniveau doivent répondre à des normes en particulier celle prévu dans les RSD pour l'utilisation des filets de maille <1mm à l'entrée de la cuve de récupération de l'EP.

❖ *Regard siphoides ou bondes*

La bonde permet l'évacuation de l'eau par le siphon, auquel elle est reliée. Celle-ci sera ensuite dissimulée par un cache en métal. Il contient un trou rond par lequel se remplit de l'eau ou des débris, appelé aussi trou de bonde. Ils représentent 7% des gîtes rencontrés par les agents de l'EID lors de leurs interventions. Le dispositif est fait de sorte qu'une petite quantité d'eau s'accumule dans le trou de bonde et a pour rôle d'empêcher la diffusion des mauvaises odeurs provenant de l'égout ou de la fosse sceptique auxquels elle est reliée.

C'est elle qui va ainsi devenir le véritable gîte d'*Ae. albopictus* dans le cas où elle fonctionne de façon intermittente. Dans le cas d'une séparation entre le pluvial et les eaux usées, on peut s'interroger sur l'intérêt de conserver ces siphons pour le pluvial. Il n'y aura plus la nécessité d'empêcher la diffusion des mauvaises odeurs provenant de l'égout.

❖ *Tuyaux de descente d'EP*

Une descente d'eau pluviale ou tuyau de descente est un tuyau de section circulaire, le plus souvent vertical qui relie la naissance d'une gouttière ou d'un chéneau à un réseau de collecte des EP. Il est souvent en PVC, en zinc (ou un alliage de zinc), ou en cuivre. Son diamètre est fonction de la superficie de toiture et donc de la quantité d'eau qu'il faut drainer. Les tuyaux de descente sont fixés à la façade par des attaches adaptées appelées « collier » ou « bague ». Pour éviter le stockage d'eau pluviale sur le toit ou dans les gouttières et chéneaux engendré par le passage des feuilles et brindilles qui se déposent dans la corniche, le tuyau de descente est souvent surmonté d'une crépine qui filtre l'EP.

Le défaut le plus constaté au niveau de cet équipement est l'absence du filtre à l'entrée de la descente ou sa détérioration. Ce qui entraîne une entrée d'humus et de végétaux qui obstruent les tuyaux. On remarque aussi que certaines descentes ne sont pas toujours verticales comme le prévoient les normes. Une partie de la descente est quasiment horizontale au niveau de certains bâtiments. On peut aussi noter au niveau de la même descente de multiples coudes ce qui ne permet pas l'écoulement laminaire de l'EP. Elle risque de rester pendant longtemps sur le toit ou dans les gouttières et favoriser par conséquent la production de moustique.

❖ *Avaloir de collecte d'EP (regard de visite)*

Les regards d'avaloirs ont pour rôle d'assurer outre l'aération et la collecte d'eaux pluviales, l'accès au personnel de nettoyage et l'inspection du réseau d'évacuation ou d'assainissement. Tout comme les regards aux pieds de descente pluviale au niveau du bâtiment, les avaloirs de collecte d'EP sont classés en premier rang comme gîtes d'*Ae. albopictus*. Plusieurs facteurs techniques justifient cette présence d'*Ae. albopictus* dans les regards de visite. L'eau retenue au fond du regard résulte de défauts architecturaux. Il est prévu dans le fascicule 70 un décaissement de 10cm entre le fond et la sortie d'eau. Ce décaissement peut s'avérer dans certains cas trop important. Ainsi après chaque pluie ou écoulement d'une eau de surface, une portion d'eau pourrait être retenue au fond de l'avaloir.

Ce décaissement prévu pour stocker du sable et des débris, est devenu une source potentielle de production de moustiques. On peut noter aussi un mauvais entretien de ces avaloirs. Ils se colmatent et les canalisations s'obstruent provoquant une stagnation permanente d'eau. Certains avaloirs, par manque d'entretien laisse pousser une végétation,

parfois abondante, qui nuit à l'écoulement des eaux pluviales et favorise la rétention d'eau créant des conditions propices au développement des moustiques. Les études effectuées à l'étranger sur cet ouvrage ont confirmé la présence d'*Ae. albopictus* ou d'*Ae. aegypti*. CARRIERI (2011) et MONTGOMERY (2004), ont confirmé respectivement en Italie et en Australie la présence et la production d'*Ae. albopictus* dans cet ouvrage à travers leurs études quantitatives du rôle des avaloirs dans la production de moustique en milieu urbain.

❖ *Caniveaux et rigoles d'eaux pluviales*

Autour d'une terrasse, d'une piscine, au bas d'une descente de garage, le caniveau est utilisé pour récupérer l'eau de pluie qui ruisselle sur le sol. Ils sont classés selon la norme EN 1433 en différentes catégories. La rigole est un fossé artificiel creusé qui permet l'écoulement de l'eau. Cependant le risque sanitaire lié à la production de moustiques et des nuisances olfactives qu'elle engendre est important. La stagnation permanente de l'eau dans ces deux ouvrages est liée essentiellement à une mauvaise conception. La pente n'est souvent pas suffisante pour permettre à l'eau de circuler facilement.

1.2 Divers

❖ *Fontaine à jet eau*

La fontaine est une construction faite pour recueillir l'eau jaillissant d'une source ou amenée sous pression par un conduit. Quand elle est en fonctionnement, elle ne risque pas d'héberger des larves d'*Ae. albopictus*, du fait du courant d'eau permanent. Un arrêt de quelques semaines voir définitif, permet à l'eau de stagner en surface ou dans les espaces creux et présente ainsi des conditions favorables au développement d'*Ae. albopictus*. Dans la région de Nice, cet ouvrage est fréquent dans le domaine public (cimetière, parcs et jardin) mais aussi dans certains habitats privés.

❖ *Regards du réseau de télécommunication et autres regards souterrains.*

Tout comme les regards de visite, les regards du réseau de télécommunication sont conçus pour assurer l'inspection et l'entretien du réseau téléphonique. On les retrouve surtout dans les espaces communs de logements publics et privés, les immeubles d'habitations collectives ou individuelles, et surtout sur la voie. De part la conception, ces ouvrages retiennent de l'EP. La présence de larves d'*Ae. albopictus* a été confirmée à plusieurs reprises par les agents de l'EID Méditerranée. Par ailleurs ces regards sont recouverts par de plaques munies de petits trous qui retiennent les EP. Aussi, quelques défauts de conception ou de construction entraînent une entrée d'EP au fond de ces ouvrages.

2. Les conflits entre les recommandations techniques de référence et la limitation de la production de gîtes.

La loi du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques n'est pas appliquée dans la plupart des régions touchées par le moustique. Très peu de départements ont élaboré des arrêtés préfectoraux au titre de cette loi afin d'édicter des prescriptions relatives à la destruction des gîtes à larves de moustiques pour la conception d'ouvrages. Seulement la Haute-Corse (annexe2) s'est appuyée sur cette loi pour élaborer deux arrêtés préfectoraux qui sont compatibles avec la limitation de production de moustiques autour du bâti. Mais là encore, il faudrait chercher à savoir si ces arrêtés sont bien appliqués. Sinon pourquoi ne sont-ils pas appliqués? Pourquoi les autres régions qui sont également sous la menace de la prolifération du moustique, n'ont pas pris d'arrêtés préfectoraux basés sur cette loi? La seule réponse valable à ces questions est l'absence de normes techniques faisant consensus entre les différents acteurs (administration, professionnels du bâti...) et pouvant être proposées à l'ensemble des territoires. Ces DTR donnent la possibilité aux acteurs du bâti à construire et entretenir des ouvrages susceptibles de retenir de l'eau (toiture-terrasse, gouttière, piège à sable, regard siphon), pendant que la loi du 16 décembre 1964 donne le pouvoir aux préfetures et CGs de prendre des mesures (mise en demeure, travaux au frais du propriétaire...) pour limiter la production de moustique. Juridiquement, les conseils généraux et les préfetures ne peuvent pas faire valoir efficacement les recommandations de la loi du 16 décembre 1964 face à l'absence de tels dispositifs techniques normatifs régissant la construction des différents ouvrages du bâti. Actuellement la documentation technique de référence (DTR) pour la construction du bâti est loin d'être appropriée pour gérer la problématique.

Cette incohérence entre la DTR et la limitation de la production de moustique a été évaluée aux Antilles faisant suite de la prise des décisions suivantes.

- Les toitures-terrasses ont dorénavant une pente seuil de 1% or sur le plan national, une pente nulle est autorisée.
- Les canaux de drainage des eaux pluviales (gouttières, chéneaux, noues, descente): des règles aux Antilles ont adopté une pente minimale de 0,5%, au niveau national, il est toujours possible d'installer ces ouvrages avec une pente nulle (0%).
- La section minimale des chéneaux est de 300cm², alors qu'au niveau national elle est de 292 cm².
- Le diamètre minimal des descentes pluviales est de 10cm aux Antilles, au niveau national il est de 8cm.

3. Le faible niveau de connaissance et d'implication des acteurs.

La problématique du gîte larvaire lié au bâti n'est pas encore connue des acteurs et des promoteurs du bâti. La plupart ignore le rôle que peut jouer les ouvrages et équipements du

bâti dans la production de moustique. Plusieurs raisons expliquent cette absence ou faible niveau de connaissance de ces acteurs. L'avènement récent du moustique *Ae. albopictus* en France métropole et sa présence localisée (sud-est). Un grand nombre d'acteurs du bâti n'habitent pas dans les zones colonisées et par conséquent n'ont pas connu ce genre de problème au cours de leur carrière. Les acteurs du bâti ainsi que les particuliers considèrent que la LAV ne relève que des compétences des autorités sanitaires. L'aménagement et l'urbanisation du territoire font appel aux acteurs de différents domaines, cependant ces outils sont très peu intégrés dans les politiques de lutte contre les moustiques en France métropole.

IV. Recommandations pour la prise en compte de ce type de gîtes

1. Recommandation de propositions de la prise en compte de ce type de gîtes

À l'issue des observations sur le terrain et des connaissances acquises sur les différents dispositifs en rapport avec la problématique des gîtes d'*Ae. albopictus* liés au bâti, des recommandations peuvent être formulées. Elles auront pour but d'une part de rappeler ou de proposer des règles et des alternatives dont la mise en œuvre, permettraient de réduire ou d'éliminer le risque de prolifération d'*Ae. albopictus* et, d'autre part, d'identifier des dispositifs pertinents pour favoriser l'implémentation de telles solutions techniques. Elles sont réparties en fonction des acteurs.

Au niveau national.

La prise en compte des gîtes liés au bâti nécessite une réelle volonté politique. Les ministères chargés de la santé et de l'aménagement semblent les mieux à même de porter ce sujet et de mettre en œuvre les dispositifs normatifs et réglementaires permettant l'adaptation des ouvrages du bâti à l'implantation d'*Ae. albopictus*. Une telle prise en compte nécessite de mobiliser différents organismes d'expertise, dont le CSTB, compétent pour une révision globale des DTUs ainsi que des avis techniques et documents techniques d'application.

Au vu des observations de terrain, il est indispensable que les ouvrages les plus critiques (TSP, toiture-terrasse, gouttières) disposent d'une pente minimum de l'ordre de 1.5-2%. Ainsi, toute tolérance d'une pente nulle au niveau des DTU de ces ouvrages devrait être proscrite. Le trop plein n'est pas une mesure efficace pour limiter la stagnation de l'eau et donc la production de moustiques au niveau de cet ouvrage. Ainsi tout ouvrage présentant une surface susceptible de retenir de l'eau doit impérativement disposer d'exutoire en son point bas. Les ouvrages existants peuvent également être adaptés, notamment en cas de nuisance/risque important. En effet, il existe sur le marché des solutions techniques qui permettent de stabiliser l'EP sous les dalles des terrasses sur plots et empêchent l'entrée et la production de moustique. Il s'agit de solution alternative qui permet d'atténuer les phénomènes d'eau stagnante, sources de nuisance olfactive et de prolifération d'insectes en tous genres. Elles sont généralement dotées d'une couche de revêtement d'étanchéité ou d'une isolation inversée qui empêche les moustiques d'avoir directement accès à l'eau. Ces techniques méritent une forte promotion et un soutien au niveau national. De même, le soutien à l'innovation et la création de techniques alternatives doivent être une priorité des politiques publiques visant à prendre en compte ce type de risque. Une réflexion doit être menée au plan national dans les régions touchées par les moustiques *Ae. albopictus* sur la possibilité d'instaurer un diagnostic de conformité «eau stagnante et production de moustiques» sur les bâtiments avant tractation, au même titre que le plomb, l'amiante, les termites etc...Ceci permettrait d'agir indirectement sur l'existant, car les DTR ne géreront

efficacement que les nouvelles constructions. Une telle mesure permettrait notamment de sensibiliser les nouveaux propriétaires aux risques intrinsèques à leurs habitations et aux efforts d'entretien nécessaires.

Le mode de diffusion des DTR ne permet pas aux particuliers et certains promoteurs immobiliers de s'en approprier (coût et mode de diffusion). Pour pallier aux difficultés d'accès à ces documents, des négociations doivent être établies entre le CSTB et l'État. Dans la mesure du possible, ils peuvent être vendus à des prix forfaitaires ou être distribués gratuitement. On peut les mettre à portée des particuliers aux niveaux des mairies, des librairies... Le CSTB, la DGS, les ministères de logement et de l'environnement peuvent toutefois organiser des campagnes de formation et de sensibilisation des particuliers, des promoteurs immobiliers, les chefs d'ERP sur l'utilité des DTR, les méthodes de conceptions qu'ils contiennent et les risques encourus en cas de leur non respect.

Certains programmes nationaux transversaux peuvent servir de levier pour la gestion des gîtes liés au bâti. C'est le cas de la *démarche HQE* dont la 5ème et la 15ème cible visent respectivement la gestion de l'EP et l'intégration de la biodiversité. Les objectifs de cette démarche sont bien évidemment pertinents et répondent à des attentes sociétales fortes. Toutefois, il est nécessaire, comme pour toute politique publique ou tout projet d'aménagement, d'évaluer les impacts selon une approche bénéfice/risque. Or, cette problématique n'est actuellement pas prise en compte dans le cadre de cette démarche, qui vise également à améliorer le cadre de vie et donc de lutter contre les nuisances induites par les constructions. Il est nécessaire de procéder à une sensibilisation des principaux acteurs tel que l'ADEME, l'association HQE, ministère chargé du développement durable. Sur ce point, il faudrait également veiller à ce que la présence d'un tel dispositif de récupération de l'EP (5ème cible) ne se traduise pas par des désagréments ou des risques incontrôlés tels que la dissémination du moustique et d'autres insectes nuisibles. A ce propos il est nécessaire de:

- Intégrer dans les référentiels «*HQE*» la problématique du gîte lié au bâti reflétant une prise en compte globale des différents enjeux liés à la stagnation de l'eau pluviale. Il peut être intégré dans certaines des 15 cibles existantes (gestion de l'eau, confort, santé) afin d'encourager la prise en compte de la problématique et réduire les risques de dissémination du moustique tigre.

- Intégrer dans les politiques de gestion de cette démarche, la notion de production de larves d'*Ae. albopictus* et de mettre en place des mesures techniques et réglementaires pour éviter toute dissémination de moustique tigre dans les cuves et citernes de récupération d'EP.

- Intégrer dans le dossier de demande de crédit d'impôt pour la récupération et le traitement des eaux de pluie, un acte d'engagement par l'acquéreur à assurer un bon

entretien de son installation afin d'éviter toute présence de larves et les moyens techniques permettant d'atteindre cet objectif.

- *Le plan bâtiment grenelle* a été lancé en janvier 2009 pour mettre en œuvre le Grenelle de l'environnement dans l'ensemble du secteur du bâtiment. Dans ce programme, il nous semble possible d'adjoindre la problématique de la dissémination de moustique au niveau du bâti.

- *Le programme national de rénovation urbaine (PNRU)* a pour mission d'apporter son soutien aux collectivités territoriales, aux établissements publics... qui concourent dans la rénovation urbaine. Cette démarche peut être une piste très pertinente pour intégrer des stratégies qui permettraient de limiter la prolifération du moustique *Ae. albopictus*. Ce programme pourrait exiger des villes qui sollicitent des financements de porter une attention particulière sur les ouvrages susceptibles d'être sources de prolifération d'*Ae. albopictus*.

Au niveau régional et départemental

Une fois les DTUs révisés et diffusés, il faut encourager la publication au niveau local d'arrêtés préfectoraux au titre de la loi de 1964 basés sur ces nouveaux DTR bien adaptés à la problématique du gîte larvaire lié au bâti. Une telle incitation pourrait notamment être faite dans le cadre du plan national anti-dissémination de la DEN au niveau départemental ou régional.

Dans le dossier de demande de permis de construire, en particulier dans les départements classés au titre de l'article 1er de la loi de 1964, il est souhaitable que les mairies et les préfetures instaurent à travers des arrêtés, la prise en compte de la stagnation de l'EP dans les ouvrages du bâti. Selon les risques de nuisance dans chaque département, un arrêté préfectoral peut être promulgué sur la base de la loi de 16 décembre et les normes techniques pour interdire la construction des ouvrages à risques suivants: gouttières, terrasses sur plots, toitures terrasses, pièges à sable doivent faire objet d'étude spécifique.

Un document expliquant l'importance accordée à ces ouvrages afin d'éviter la production d'*Ae. albopictus* peut être exigé des maîtres d'ouvrages par les mairies et les préfetures lors du dépôt du dossier de demande de permis de construire. Il doit pouvoir faire l'objet d'un refus du permis de construire s'il n'est pas explicite.

Au niveau des communes.

Les élus locaux ont la responsabilité d'assurer la gestion des EP dans les domaines publics. Ils doivent veiller à l'application des articles du RSD en vigueur et qui permettent de limiter la prolifération et le développement des moustiques. Le RSD reste très utile pour la limitation d'*Ae. albopictus* au niveau du bâti. Les maires doivent prendre en compte le volet sanitaire des études d'impact qui concerne l'ensemble des aménagements, activités ou installations réglementés au titre de la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature ainsi que

les travaux, activités ou installations dépendant du régime général de la loi sur l'eau de 1992. Ils doivent veiller à ce que les études d'impact examinent les incidences de l'installation sur les intérêts visés par l'article premier de la loi du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, dont la santé. Dans les ERSEI des dossiers d'ICPE, il faudrait introduire les mesures de prévention vis à vis des moustiques.

2. Gestion et surveillance du bâti

La plupart des édifices actuels disposent d'un ou de plusieurs ouvrages qui retiennent de l'eau. Ces édifices diffèrent selon leurs usages et leurs dimensions. Il est nécessaire de mettre en place des mesures de gestion adaptées et proportionnées au statut des bâtiments. Dans les habitats à usages privés, l'organisation de la surveillance peut dépendre de chaque propriétaire. Ils doivent veiller à ce que les eaux pluviales ou autres ne stagnent pas dans les ouvrages pour servir de lieu de production des moustiques.

Dans les ERP, le risque de dissémination du moustique et la présence du virus du Chikungunya ou de la dengue, peut être très élevé. Il est indispensable de mettre en place un dispositif concret de gestion et d'entretien des ERP pouvant assurer l'élimination des retenues d'EP. Procéder à des formations et agréments le nombre des intervenants aptes à inventorier, inspecter, caractériser et traiter les équipements susceptibles d'héberger *Ae. albopictus*. Ces intervenants peuvent être des entreprises spécialisées en couvertures, en assainissement ou bien des experts en bâtiment, des bureaux de contrôle. Une sensibilisation particulière à l'intention des chefs d'ERP sur :

- Les risques encourus par les personnes fréquentant leurs établissements vis-à-vis du moustique tigre et du virus du Chikungunya et de la dengue.
- les nouvelles dispositions envisagées de lutte contre le moustique dans l'ERP.

Remarque

*Joël Gustave (ARS Guadeloupe) a proposé au cours de son étude en Guadeloupe sur les gîtes larvaires d'*Ae. aegypti*, un protocole de gestion des ERP pour limiter le risque d'apparition d'épidémie de dengue ou de chikungunya. (Cf. annexe3)*

3. Sensibilisation et formation

Cette mission est à la charge des autorités nationales et locales. Les autorités sanitaires doivent élaborer un guide technique décrivant les ouvrages du bâti à problème et les mesures techniques et réglementaires qui permettent l'atténuation du risque de rétention des EP et la production de moustique. La plupart des acteurs du bâti ignorent leur implication dans la production du moustique et le rôle déterminant qu'ils peuvent jouer dans la lutte contre les moustiques. C'est pourquoi une approche communicationnelle factuelle doit constituer la base de toute action à entreprendre. Il faudrait commencer par sensibiliser

les acteurs du bâtiment tels que les architectes, les ingénieurs d'études en bâtiment, les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvres, les syndicats d'habitats et les associations, les techniciens du bâtiment...

Ensuite, il faudrait les amener à s'approprier des dispositifs techniques, normatifs et réglementaires pour éviter que l'eau pluviale ne stagne dans les ouvrages. Pour y parvenir il faudrait intégrer dans le programme des séminaires et conférences nationaux ou régionaux des architectes et des professionnels du BTP, des thèmes abordant l'impact sanitaire des gîtes liés au bâti. Des notes d'informations peuvent être adressées à l'ordre des architectes dans le but de les informer sur la production du moustique tigre dans des gîtes se trouvant au niveau bâti. Les Conseils d'Architecture d'Urbanisme et de l'Environnement (CAUE) doivent être sensibilisés sur cette thématique. Considérant leur rôle en matière de conseil, de formation et d'assistance à la maîtrise d'ouvrage, ils semblent être les mieux placés pour émettre des avis sur certaines possibilités techniques d'adaptation, ainsi que sur les options de mobilisation des acteurs concernés (collectivités locales, architectes, promoteurs immobiliers...). On peut également introduire dans les programmes de formation des architectes, des ingénieurs génie-civil et autres professionnels du bâtiment, des unités d'enseignements prenant en compte l'impact du bâti sur la santé et l'environnement.

Le deuxième groupe de personnes à sensibiliser sont les entrepreneurs. Les systèmes classiques de gestion de l'eau pluviale ont fortement montré leurs limites. Il faut innover dans des dispositifs convenables. C'est pourquoi, les organismes et entreprises en charge de conception des équipements de récupération, de drainage, de stockage d'EP doivent cerner la portée de la problématique du gîte lié au bâti afin d'en proposer des dispositifs appropriés. Au même titre une liaison doit être établie entre ses industriels, les services d'États et les collectivités territoriales afin d'intégrer dans les plans d'aménagement des techniques alternatives appropriés pour la gestion des EP prenant en compte la problématique du moustique.

Les acteurs comme: l'ADEME, le PRSE, le PRNU, le GE... doivent aussi être interpellés sur le risque probable que leur mission pourrait avoir sur la production des moustiques. L'encouragement à la gestion durable de l'eau, l'intégration de la biodiversité en milieu urbain, peuvent, dans des cas particuliers avoir des impacts sanitaires. La production des moustiques et d'autres espèces invasives en est un exemple. Ces entités sont de meilleurs leviers qui doivent servir de relais d'information sur la problématique du moustique auprès du public.

Mettre à la portée des professionnels du bâti, des gestionnaires et promoteurs immobiliers et les particuliers des fiches techniques, des dépliants ou des documents synthétiques

expliquant les différents ouvrages du bâti susceptibles de retenir de l'eau et les mesures préventives et curatives qui sont adaptables.

Il faut sensibiliser les chefs d'établissements publics, des logements collectifs sur les risques liés à la rétention de l'eau pluviale et insister sur les conditions qui favorisent cette rétention. Et enfin leur expliquer les mesures préventives et correctives.

Dans le but de matérialiser la volonté des acteurs et dans certaines mesures les particuliers à accompagner la limitation de la production de gîte dans le bâti, que l'État et les collectivités locales peuvent élaborer une charte qui s'ajoutera au cahier des charges pour les nouvelles constructions. Cette charte stipulera la volonté et l'engagement du maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et autres, à tenir compte des mesures nécessaires pour éviter toute stagnation de l'EP dans l'ouvrage à construire et veiller à long terme son entretien pour les mêmes fins. Le contenu doit s'appuyer essentiellement sur la loi du 16 décembre 1964 et les DTR bien adaptés à la problématique afin d'éviter des controverses. Elle peut engendrer des coûts supplémentaires à la construction, mais ils gagneront sur de long terme car une adaptation du bâti réduirait en effet les coûts liés aux traitements larvicides et les prises en charge médicale en cas d'épidémie.

Conclusion

Pour limiter la dissémination d'*Ae. albopictus* sur le territoire français métropolitain, et réduire le risque de transmission de maladies virales, la prise en compte du bâti et les ouvrages de gestion d'EP s'avèrent indispensables. Les ouvrages actuellement infestés ou en cours d'infestation doivent être soumis à des travaux. A cet effet, il est nécessaire de revoir et d'adapter les normes techniques pertinentes afin de limiter toute stagnation d'eau.

Les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales doivent être compatibles avec les nouvelles stratégies d'aménagement et d'urbanisation. Il faut rappeler que les concepteurs de ces techniques alternatives ne visaient pas comme objectifs la problématique du gîte lié au bâti. Il faudrait donc sensibiliser ces concepteurs sur la problématique afin qu'ils puissent affiner leurs techniques et mieux l'adapter à la situation. Par contre certains dispositifs existent déjà et sont parfaitement adaptés pour réduction de la production des moustiques au niveau du bâti. Ces dispositifs doivent être soutenus et encouragés par les autorités publiques.

Sur le plan réglementaire, il faut absolument que des arrêtés préfectoraux basés sur la loi du 16 décembre 1964 et des normes techniques appropriés soient élaborés dans les départements concernés afin de permettre un meilleur contrôle des ouvrages existants et le suivi des nouvelles constructions.

Les acteurs étant nombreux, une sensibilisation très bien ciblée doit être organisée. Les professionnels du bâti (architecte, ingénieur technicien du bâtiment, syndicat et association immobiliers) sont incontournables. Ils doivent non seulement, prendre conscience de la problématique pour agir sur les nouvelles constructions de même que sur l'existant mais doivent servir de relais d'information auprès des maîtres d'ouvrages, et de la population générale

Bibliographie

- [1] GAURERE B ; octobre 2011 « Infection à virus Chikungunya » CHR de La Réunion. Saint-Denis, médecine tropicale, 14p
- [2] NAKOUNE E, C. Finance, A. Le Faou, B. Rihn, juillet-août 2007 «Le virus Chikungunya»; Annales de Biologie Clinique, volume 65, numéro 4,
- [3] Institut de veille sanitaire, mars 2007, «Cas de Chikungunya importés en Métropole durant l'épidémie à la Réunion Bilan de la surveillance à partir des données de laboratoire 1er avril 2005 –31 janvier 2007», rapport d'étude, disponible sur internet, visité le 28.07.2012, http://www.invs.sante.fr/presse/2007/le_point_sur/chikungunya_cas_importes_230307/chikungunya_cas_importes_230307.pdf
- [4] Institut de veille sanitaire, 13 mai 2008, «Chikungunya, point au 29 avril 2008», rapport d'étude, disponible sur internet, visité le 28.07.2012, http://www.invs.sante.fr/presse/2008/le_point_sur/chikungunya_290408/index.html.
- [5] BOYER S. septembre 2006 « résistance métabolique des larves de moustiques aux insecticides: conséquences environnementales », thèse pour l'obtention du titre de docteur de l'université de Grenoble I spécialité: biologie, soutenue publiquement le 29 septembre 2006. Disponible sur internet, <http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/57/11/72/PDF/Boyer.these.pdf>
- [6] SALVAN M. et Mouchet J ; 8 juillet 1994 « Aedes albopictus et Aedes aegypti à l'île de la Réunion » Annale de la société belge de médecine tropicale vol74; N°4-132 N 0366-6527.
- [7] GUILLERMET. C ; « Le cycle de vie des moustiques ». Dossier « moustiques » DRASS Réunion - Rectorat de la Réunion, », disponible sur internet, visité le 28.07.2012, - http://sciencesecole.ac-reunion.fr/chikungunya/ressources/doc_cycle_moustique.pdf
- [8] LOI n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales. JORF n°190 du 17 août 2004 page 1454 disponible sur internet, visité le 10.06.2012 <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000804607&dateTexte=20120610>
- [9] Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques, JORF 10 décembre 2004, disponible sur internet, visité le 10.06.2012 <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006068237&dateTexte=20120906>
- [10] Ministère de la santé et des solidarités : décret n° 2005-1763 du 30 décembre 2005 pris pour l'application des articles 71 et 72 de la loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités, JORF n°304 du 31 décembre 2005 page 20846, texte n° 132, disponible sur internet, visité le 10.06.2012 <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000811742&dateTexte=20120610>
- [11] Ministère de la santé, décembre 1964 « le décret n° 65-1046 du 1er décembre 1965 pris pour l'application de la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques. JORF du 4 décembre 1965 page 10852, disponible sur internet, visité le 10.06.2012. http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do;jsessionid=DEA4A7D75EBC2392A1E18913AD96E953.tpdjo04v_2?cidTexte=JORFTEXT000000669323&dateTexte=20120906

- [12] LOI n°2009-526 du 12 mai 2009 - Article 94, l'article L 3114-5 du Code de la santé publique.<http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000020628103&dateTexte=20120720>
- [13] DELAUNAY P. ; T. Hubiche ; V. Blanc ; Y. Perrin ; P. Marty ; P. Del Giudice ; 1er décembre 2011 « Aedes albopictus en France métropolitaine » Annales de dermatologie et de vénéréologie (2012) 139, 396—401
- [14] GRATZ N.G , september 2004 «Critical review of the vector status of Aedes albopictus», visité le 14.07.2012, disponible sur internet, PMID: 15347388 PubMed - indexed for Medline.
- [15] MARK Q. ; Benedict; Rebecca S; Levine; William; and L. Philip L, 2008 january «Spread of the tiger: global Risk of Invasion by the mosquito Aedes albopictus» vector borne zoonotic disease journal. 2007; 7(1): 76–85.
- [16] GUILLET P, M. Nathann, septembre 1999, « Aedes albopictus, une menace pour la France », médecine tropicale. Vol 59 ; 49s-52s.
http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/b_fdi_51-52/010019387.pdf
- [17] Science du sud ; mars/avril 2006. « Aedes albopictus, le tour du monde d'un moustique », Le journal de l'IRD n° 34
- [18]. BEISEL. J, décembre 2006 : invasion biologiques LIEBE - UPV-M - CNRS UMR 7146 : http://www.invabio.univ-metz.fr/z_aedes_albopictus.htm.
- [19] Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, avril 2012, « Instruction N° DGS/RI1-3/2012/168 du 23 avril 2012 mettant à jour le guide relatif aux modalités de mise en oeuvre du plan anti-dissémination du chikungunya et de la dengue en métropole» instruction ministérielle, NOR ETSP1220968
- [20] CARRIERI M., Angelini P., Venturelli C., Maccagnani B., and Bellini R., july 2011 « Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) population size survey in the 2007 chikungunya outbreak area in Italy. Characterization of breeding sites and evaluation of sampling methodologies» J. Med. entomol. 48(6): 1214-1225.
- [21] MONTGOMERY B. Ritchie SA, AJ Hart, Long SA, Walsh ID. 2004 december, «Subsoil drain sumps are a key container for Aedes Aegypti in CAIRNS Australia» Journal of American mosquito control association, vol. 20, no4, pp. 365-369.
- [22] REY R. J, George F. O'Meara, Sheila M. O'Connell, and Michele M. Cutwa-Francis, july 2006 «Factors affecting mosquito production from stormwater drains and catch basins in two Florida cities», University of Florida - IFAS, Florida Medical Entomology Laboratory, Journal of Vector Ecology, 31 (2): 334-343. 2006.
- [23] MONTGOMERY B. and Scott A. Ritchie; september 2002 « Roof gutters: a key container for Aedes aegypti and Ochlerotatus notoscriptus (DIPTERA: CULICIDAE) in Australia» The American Society of Tropical Medicine and Hygiene vol. 67 no. 3 244-246.
- [24] GUSTAVE J. Fouque F. , Sylvie Cassadou, Lucie Leon, Gabriel Anicet, Cédric Ramdini, and Fabrice Sonor, january 2012 « Increasing Role of Roof Gutters as Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) Breeding Sites in Guadeloupe (French West Indies) and Consequences on Dengue Transmission and Vector Control » Journal of Tropical Medicine, Volume 2012 (2012), Article ID 249524, 3 pages, doi:10.1155/2012/249524
- [25] MACKAY AJ, Amador M, Diaz A, Smith J, Barrera R. 2009 december «Dynamics of Aedes aegypti and Culex quinquefasciatus in septic tanks» J Am Mosq Control Assoc.; 25(4):409-16.

- [26] GUSTAVE J. novembre 2006 « les gîtes larvaires du moustique *Aedes aegypti* dans le bâti de Guadeloupe », rapport d'étude DSDS Guadeloupe, 72p.
- [27] code civil, Articles 640, 641 et 681, promulguée le 10 février 1804, relative à la gestion des eaux pluviales, Bulletin des lois, 12° s, B 1970, n° 34577 visité le 29.08.2012, disponible sur internet, <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006429856&cidTexte=LEGITEXT000006070721&dateTexte=20120829>
- [28] Article L211-7 Modifié par Ordonnance n°2010-462 du 6 mai 2010 - art. 1 relative à l'aménagement des collectivités territoriales», visité le 29.08.2012, disponible sur internet, <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022482541&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20120829>
- [29] Article L151-36, modifié par Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 - art. 8 » relative à l'aménagement et équipement de l'espace rural », JORF 31 décembre 2006, visité le 29.08.2012, disponible sur internet, <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000006582130&cidTexte=LEGITEXT000006071367&dateTexte=20120829>
- [30] Ministère de l'environnement « Décret n°93-742 du 29 mars 1993 relatif aux procédures d'autorisation et de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau» visité le 29.08.2012, disponible sur internet, <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006081986&dateTexte=20120929>
- [31] LOI n° 2010-788 du 12 juillet 2010, l'article L. 122-3 portant engagement national pour l'environnement, visité le 29.08.2012, disponible sur internet, <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022496602&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20120829>
- [32] Loi 76-629 1976-07-10 relative à la protection de la nature JORF 28 NOVEMBRE 1976, visité le 29.08.2012, disponible sur internet <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000006068553&dateTexte=20120829>
- [33] CSTB, septembre 1993 « DTU 20.12, NF P 10-203-1 relative Maçonnerie des toitures et d'étanchéité, gros oeuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité », document technique unifié(DTU), visité le 20.07.2012, disponible sur internet, <http://www.bdd-avsconcept.fr/animateur/dtu/DTU/130570000.pdf>
- [34] CSTB, novembre 2004 « DTU 43.1, NF P 84-204-1-1 relative aux travaux de mise en oeuvre, travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie » document technique unifié(DTU), visité le 20.07.2012, disponible sur internet, <http://www.bdd-avsconcept.fr/animateur/dtu/DTU/6330000.pdf>
- [35] CSTB, juin 1995 «DTU 43.3 relative aux travaux de bâtiment, mise en oeuvre d toitures en tôles d'aciers nervurées avec revêtement d'étanchéité» visité le 20.07.2012, disponible sur internet, http://www.qualiteconstruction.com/fileadmin/medias/pathologies/pdf/DTU_43-3.pdf
- [36] CSTB, novembre 2002 « DTU 43.5, NF P 84-208-1, travaux de bâtiment, réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures terrasses ou inclinés», document technique unifié(DTU), visité le 20.07.2012, disponible sur internet, <http://www.bdd-avsconcept.fr/animateur/dtu/DTU/129220000.pdf>

- [37] AFNOR, décembre 2010 « NF DTU 51.4 P1-1 relative aux travaux de bâtiment, platelages extérieurs en bois », document technique unifié(DTU), visité le 24.07.2012, disponible sur internet, <http://www.art-du-parquet.fr/uploads/files/DTU%2051.4.pdf>
- [38] CSTB, octobre 1988 « DTU 60.11 - DTU P 40-202, Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales », document technique unifié(DTU), visité le 24.07.2012, disponible sur internet, <http://www.bdd-avsconcept.fr/animateur/dtu/DTU/8020000.pdf>
- [39] CSTB, novembre 1993 « DTU 40.5 P 36-201 relatif aux travaux de bâtiment, travaux d'évacuation des eaux pluviales » document technique unifié(DTU), visité le 24.07.2012, disponible sur internet, <http://www.bdd-avsconcept.fr/animateur/dtu/DTU/6190000.pdf>
- [40] AFNOR, février 2005 « NF – EN 607, gouttières pendantes et leurs raccords en PVC-U - Définitions, exigences et méthodes d'essai » Norme française,
- [41] AFNOR, avril 2005, « NF EN 1462: crochets de gouttières pendantes - exigences et méthodes d'essai » norme française.
- [42] Union européenne, juin 1996 « EN 612, gouttières pendantes et descentes d'eaux pluviales en métal laminé, définitions, classification et spécifications » Norme européenne.
- [43] Le fascicule 70, novembre 2003 « Ouvrages d'assainissement - Titre II Ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales » Bulletin Officiel, fascicule spécial n°2003-10
- [44] AFNOR, mai 2004, « NF EN 13508-1, état des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 1 : exigences générales » norme française.
- [45] AFNOR, novembre 2000 « NF EN 12056-3, réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments, systèmes d'évacuation des eaux pluviales, conception et calculs » norme française.
- [46] AFNOR, mars 2008, « NF EN 752, réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments » norme française.
- [47] AFNOR, décembre 1997, « NF EN 1610, Mise en oeuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement » norme française.
- [48] MULLER GC, Kravchenko VD, Junnila A, Schlein Y. 2012 jun « Tree- hole breeding mosquitoes in Israel » Source Department of Microbiology and Molecular Genetics, IMRIC, Kuvim Centre for the Study of Infectious and Tropical Diseases, Faculty of Medicine, Hebrew University, Jerusalem, Israel, the Society for Vector Ecology, PMID: 22548543
- [49] Gouvello B., Khouil Y., 2004, « Récupération et utilisation de l'eau de pluie dans les opérations de construction Retours d'expériences et recommandations » Journées Informations Eaux – 16ème édition, 29 septembre au 1er Octobre 2004.
- [50] CHUA Seow Boo* 2001 « Legislation for Control of Dengue in Singapore », Ministry of the Environment, Vector Control and Research Department, Dengue Bulletin – Vol 25,

Liste des annexes

1- Annexe I: Dispositifs législatifs et règlementaires lutte antivectorielle.

2- Annexe II : Épisodes de pluie avec plus de 100 mm en 1 jour – Période 1962/2011

3- Annexe III: Proposition de gestion et la surveillance des ERP : proposition de Joël. Gustave (ARS Guadeloupe).

4- Annexe IV: Arrêté préfectoral de la Haute-Corse: arrêté n° 2007-345-14 et n°2007-345-15 du 11 décembre 2007

5- AnnexeV: images de quelques ouvrages à problème et de quelques dispositifs alternatifs de gestion des eaux pluviales.

Annexe I: Dispositifs législatifs et réglementaires lutte antivectorielle.

Dispositifs législatifs et réglementaires

Textes clés de la lutte contre les moustiques:

- LOI n°2004-809 du 13 août 2004[8] relative aux libertés et responsabilités locales
- Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964[9] relative à la lutte contre les moustiques,
- Le décret n° 2005-1763 du 30 décembre 2005 [10] pris pour l'application des articles 71 et 72 de la loi n°2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales, et modifiant le code de la santé publique.
- le décret n° 65-1046 du 1er décembre 1965[11] pris pour l'application de la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques.
- l'article L 3114-5 [12] du Code de la santé publique
- Le code général des collectivités territoriales
- le Règlement sanitaire départemental,

Description des textes.

Le cadre législatif de la lutte contre les vecteurs est régi par : l'article L3114-5 du code de la santé publique modifié par la loi n°2004-809 du 13 août 2004. Cette loi relative aux libertés et responsabilités locales prône le transfert des compétences de mise en œuvre de la LAV aux CGs et aux départements. L'Etat est l'acteur principal en matière de définition des mesures stratégiques de lutte contre le moustique. Il établit et tient à jour à partir d'arrêté ministériel la liste des départements à risque. Au niveau départemental, c'est la préfecture qui est le principal acteur de lutte contre les insectes nuisibles en particulier les moustiques définit par l'article 7-1 dans la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964.

Les préfets pourraient ainsi :

- déterminer les obligations imposées aux propriétaires, locataires, exploitants ou occupants en vue de faire disparaître les gîtes à larves dans les zones de lutte contre les moustiques, en application de l'article 5 ;
- Prendre les prescriptions relatives à la destruction des gîtes à larves de moustiques auxquelles les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'oeuvre, les entrepreneurs de travaux publics et privés devront se conformer pour la conception des ouvrages, la conduite et la finition des chantiers aux prescriptions, en application de l'article 7.

Quant aux conseils généraux, ils assurent l'exécution des opérations de lutte contre les moustiques et intervient au niveau de la préfecture lors de la mise en vigueur des mesures préfectorales de lutte contre les moustiques.

Au niveau communal, les lois du 16 décembre 1964 et celle du 13 août 2004 n'ont pas impliqué les maires dans la LAV. Néanmoins la loi de finances pour 1975 (n° 74-1129 du 30 décembre 1974) - JO 31-12-1974 p.13250 - (Art. 65 : Financement de la lutte contre les moustiques) prévoit que les maires participent tout de même au financement des opérations effectuées par les CGs. De plus les maires peuvent intervenir par l'application des mesures du règlement sanitaire départemental (RSD), dont de nombreuses dispositions concernent directement la LAV (entre autres article 29 sur l'évacuation des eaux pluviales et usées, article 121 sur les insectes....)

Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 mentionne également que les zones de lutte contre les moustiques doivent être délimitées par arrêté préfectoral pris après avis de la commission mentionnée à l'article L.1416-1 du code de la santé publique et mentionne en ses articles 5, 7 ***les exigences des acteurs du Bâti à se conformer aux prescriptions fixées à cet effet par arrêté préfectoral.***

Article 5 : spécifie la destruction des gîtes des larves et prône l'obligation de tout propriétaires, locataires, exploitants ou occupants, soit de terrains bâtis ou non bâtis à l'intérieur des agglomérations, soit d'immeubles bâtis et de leurs dépendances, de décharges et de dépôts situés hors des agglomérations, à se conformer aux prescriptions fixées à cet effet. Plus spécifiquement sur certains ouvrages du bâti et du réseau d'eau, les propriétaires, locataires, exploitants ou occupants devront remettre ou maintenir en état de fonctionnement et de salubrité, les réservoirs, canaux, vannes, fossés, digues et diguettes, ainsi que tous systèmes d'adduction ou d'évacuation des eaux.

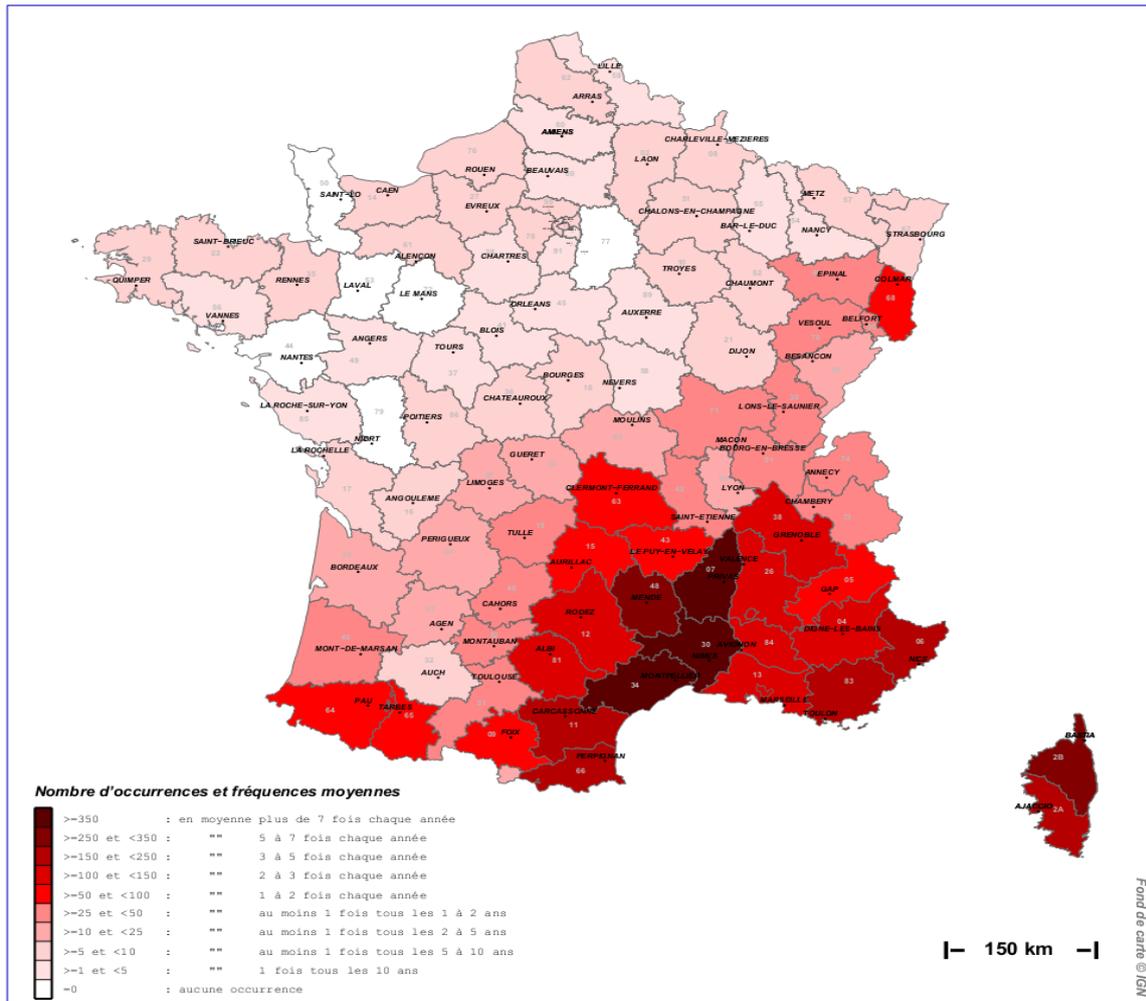
Article 7 : cet article impose aux maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entrepreneurs de travaux publics et privés, lors de la conception des ouvrages, la conduite et la finition des chantiers, à se conformer aux prescriptions relatives à la destruction des gîtes à larves de moustiques.

Annexe II : Épisodes de pluie avec plus de 100 mm en 1 jour – Période 1962/2011



Occurrence climatique observée sur un département

Episodes avec plus de 100 mm en 1 jour – Période 1962/2011



N.B.: La réutilisation non commerciale de ce produit est autorisée, à condition qu'il ne soit pas altéré, et que sa source: METEO-FRANCE ainsi que sa date d'édition soient mentionnées.

Edition du 15/02/2012

Source: <http://nluisextrêmes.meteo.fr> Email: nluisextrêmes@meteo.fr

Annexe III: Proposition de gestion et la surveillance des ERP : proposition de Joël. Gustave (ARS Guadeloupe).

En estimant le risque encouru dans les ERP face à la dissémination du moustique et la présence du virus de Chick ou de la dengue, il semble indispensable de mettre en place un dispositif concret de gestion et d'entretien des ERP pouvant assurer l'élimination des retenues d'EP. Procéder à des formations et agréments le nombre des intervenants aptes à inventorier, inspecter, caractériser et traiter les équipements susceptibles d'héberger *Ae. albopictus*. Ces intervenants peuvent être des entreprises spécialisées en couvertures, en assainissement ou bien des experts en bâtiment, des bureaux de contrôle. Une sensibilisation particulière à l'intention des chefs d'ERP sur :

- Les risques encourus par les personnes fréquentant leurs établissements vis-à-vis du moustique tigre et du virus de Chick et de dengue.
- les nouvelles dispositions envisagées de lutte contre le moustique dans l'ERP.

J. Gustave (ARS Guadeloupe) a proposé au cours de son étude le protocole de gestion des ERP suivant:

- Inciter les chefs d'ERP à réaliser un inventaire initial des équipements « sensible » c'est-à-dire susceptible d'héberger d'*Ae. albopictus*, à l'échelle de leur établissement : gouttières chéneaux, regard, descentes citernes, ... cet inventaire initial doit être réalisé par un technicien agréé qui pourra s'appuyer sur les plans techniques de l'établissement. Par la suite l'inventaire devra être tenu à jour en cas d'aménagements complémentaires ou modifications de l'existant.

- Obliger les chefs d'ERP sur la base de l'inventaire, de faire réaliser un diagnostic de conformité des installations au regard de la réglementation en vigueur (vérification de la conception et du bon dimensionnement des équipements). Il peut déboucher sur des préconisations de travaux à entreprendre. Tout comme l'inventaire, il doit être tenu à jour suite aux éventuels travaux d'extension ou de modification du bâti de l'établissement, et être renouvelé au minimum tous les 10ans

- Obliger les chefs d'ERP à faire réaliser un entretien régulier des équipements inventoriés (2fois/an). Lorsque l'état d'entretien des installations le justifiera, le technicien engagera sa responsabilité en délivrant un certificat de passage attestant du bon état des équipements au chef de l'ERP, qui la transmettra à ses plus hautes autorités sanitaires.

Obliger les chefs d'ERP à tenir un cahier de suivi des équipements sensibles de l'établissement traçant l'historique des différentes interventions et démarches réalisées. Ces cahier doit notamment comporter les originaux des interventions, les certificats de conformité des installations délivrés par un bureau d'études ou un expert en bâtiment

compétent, les certificats d'entretien biennuel et les caractéristiques des éventuels travaux de mise en conformité ou d'extension de l'établissement. Ce cahier est tenu à disposition des autorités sanitaires qui peuvent le consulter rapidement sur simple demande.

Annexe IV: Arrêté préfectoral de la Haute-Corse: arrêté n° 2007-345-14 et n°2007-345-15 du 11 décembre 2007

Direction départementale
Des affaires sanitaires et sociales
De Haute-Corse

Service : Santé et environnement

ARRETE N° 2007-345-14 en date du 11 décembre 2007
définissant les conditions de préparation de la lutte contre les
moustiques

LE PRÉFET DE LA HAUTE-CORSE
OFFICIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MÉRITE

VU le Code de la Santé Publique et notamment ses articles L 3114-5, L 3114-7 et R 3114-9 ;
VU la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques, modifiée par l'article 72 de la loi n° 2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales ;
VU le décret n° 65-1046 du 1^{er} décembre 1965 pris pour l'application de la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques, modifié par le décret n° 2005-1763 du 30 décembre 2005 ;
VU l'arrêté du 23 avril 1987 du Ministre des affaires sociales et de l'emploi concernant la lutte contre les maladies humaines transmises par des insectes ;
VU l'avis du conseil départemental de l'environnement et des risques sanitaires et technologiques en date du 29 juin 2007 ;
Vu l'avis de la chambre d'agriculture de la Haute-Corse en date du 4 juillet 2007 ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute-Corse ;

ARRETE

Déclaration des lieux en permanence ou périodiquement en eau

Article 1^{er} : Les propriétaires, locataires, concessionnaires, exploitants ou occupants de terrains ou de retenues et étendues d'eau situés sur le territoire des communes comprises dans la zone de lutte contre les moustiques définie à l'article 1^{er} de l'arrêté portant annuellement délimitation des zones de lutte contre les moustiques doivent faire les déclarations nécessaires à la lutte contre les moustiques auprès de la Direction Adjointe à l'Entretien du Territoire – Service de démoustication, ou à l'organisme de droit public auquel le conseil général a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle, qui les traitera dans les conditions définies à l'article 2.

Sont visés tous les lieux en permanence ou périodiquement en eau, sans limite inférieure de superficie.

Article 2 : Les informations recueillies complètent la connaissance des gîtes à larves, aident à l'identification des personnes responsables en vue de la mise en œuvre des obligations qui leur incombent.

Les gîtes ainsi répertoriés font l'objet d'une émission de la fiche individuelle d'information annexée à l'arrêté portant délimitation des zones de lutte contre les moustiques.

Elimination des gîtes à larves

Article 3 : Elimination physique des gîtes :

Les propriétaires, usufruitiers, locataires, exploitants ou occupants, soit de terrains bâtis ou non bâtis à l'intérieur des agglomérations, soit d'immeubles bâtis et de leurs dépendances, de décharges et de dépôts situés hors des agglomérations doivent :

dans la mesure du possible supprimer physiquement les contenants susceptibles de constituer des gîtes à larves de moustiques ou les rendre inopérants ;

plus généralement, ne pas créer les conditions de formation de collections d'eau.

Article 4 : Entretien des ouvrages de rétention ou de transfert des eaux :

Les propriétaires, locataires, exploitants ou occupants de cultures irriguées ou arrosées et de prés inondés, les organismes distributeurs d'eau, les concessionnaires de chutes et retenues d'eau et les exploitants d'ouvrages d'assainissement d'eaux pluviales ou usées doivent remettre ou maintenir en état de fonctionnement et de salubrité, réservoirs, canaux, vannes, fossés et digues, ainsi que tous systèmes d'adduction ou d'évacuation des eaux.

Article 5 : Substitution et sanction pénale :

Lorsque le conseil général, ou l'organisme de droit public auquel le département a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle, constate qu'il n'a pas été souscrit aux mesures prescrites par les articles 3 et 4 après une injonction restée sans effet, il en informe la direction départementale des affaires sanitaires et sociales, qui procèdera à une mise en demeure du contrevenant.

A défaut d'exécution dans les deux mois suivant la réception de la mise en demeure, le conseil général pourra procéder d'office et aux frais des intéressés, aux travaux nécessaires.

Le fait de ne pas se conformer aux prescriptions des articles 3 et 4 fait encourir au contrevenant une amende de 4^{ème} classe.

Article 6 : Mise en demeure :

La lettre de mise en demeure rappelle le délai et précise, pour chaque intéressé, ce qu'il doit faire dans cet intervalle.

La mise en demeure est faite par lettre recommandée avec demande d'avis de réception au propriétaire ainsi que, le cas échéant, au concessionnaire, locataire, exploitant ou occupant dont les intérêts peuvent être atteints par les opérations envisagées.

Si certains des intéressés ne résident pas dans la commune et que leur adresse est inconnue, la mise en demeure peut être valablement faite, pour le propriétaire, à l'adresse figurant à la mairie sur la matrice cadastrale, et, pour les autres personnes, à l'adresse de l'immeuble.

Une nouvelle mise en demeure rouvrant le délai de dix jours francs est faite si la première revient à l'expéditeur avec indication d'une autre adresse ou d'un changement de titulaire des droits de propriété ou de location.

Si l'adresse demeure inconnue, la mise en demeure est faite en mairie dans les mêmes formes.

En cas de menace pour la santé humaine, la mise en demeure est faite en mairie et l'intervention des agents du service de démoustication peut avoir lieu sans délai.

Article 7 : Exécution des travaux :

La mise en demeure ayant été faite dans les conditions prévues ci-dessus et le délai ayant expiré, l'accès dans les lieux par un agent de direction ou d'encadrement du conseil général ou de l'organisme de droit public auquel le département a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle est permis avec assistance du maire et du commissaire de police ou du chef de brigade de gendarmerie ou de leur délégué. Un procès-verbal est dressé par l'officier de police judiciaire.

Les titres de recettes émis à cette occasion seront rendus exécutoires par mes soins et recouvrés comme en matière de contributions directes.

Un état descriptif des lieux doit être dressé par le conseil général ou l'organisme de droit public auquel le département a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle, préalablement à l'exécution des travaux, d'office et aux frais des intéressés défailants.

Exécution des travaux d'aménagement

Article 8 : Les travaux d'une ampleur significative consistant dans l'aménagement d'étangs, de marais sauvages, de mares, de terres cultivées non irriguées ou de terres incultes et nécessités par la lutte contre les moustiques sont signalés à la direction départementale des affaires sanitaires et sociales par rapport du conseil général ou de l'organisme de droit public auquel le département a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle en vue d'être fixés par arrêté préfectoral.

Les propriétaires, usufruitiers, locataires exploitants ou occupants de ces lieux doivent, s'ils n'exécutent pas eux-mêmes les travaux d'aménagement déclarés nécessaires, laisser le service de démoustication y procéder à sa charge.

Intervention du conseil général et de l'organisme de droit public
auquel le conseil général a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle

Article 9 : Accès aux propriétés publiques ou privées : L'article 9 de l'arrêté portant annuellement délimitation des zones de lutte contre les moustiques autorise les agents de démoustication à pénétrer avec leurs matériels dans les propriétés publiques et privées pour y entreprendre les actions de prospections et de traitements, les travaux et les contrôles nécessaires prévus à l'article 1^{er} de la loi modifiée n° 64-1246 du 16 décembre 1964.

Ils peuvent le faire en ces lieux, même habités, après que les propriétaires, usufruitiers, locataires, exploitants ou occupants en aient été avisés une semaine à l'avance pour leur permettre de prendre toutes dispositions utiles pour la sauvegarde de leurs intérêts.

En cas d'opposition à cet accès ou si personne ne se présente pour permettre aux agents de démoustication d'accéder dans les maisons d'habitation ou dans les terrains clos de murs après renouvellement de l'information des personnes concernées, le conseil général ou l'organisme de droit public auquel le conseil général a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle en avertit la direction départementale des affaires sanitaires et sociales.

Une mise en demeure est réalisée dans les conditions décrites à l'article 6 du présent arrêté.

L'accès peut avoir lieu dix jours francs après réception de la mise en demeure.

Article 10 : Autres obligations des propriétaires :

Pour faciliter l'exécution par le service de démoustication des opérations de traitement, les propriétaires, usufruitiers, locataires, concessionnaires, exploitants ou occupants doivent se conformer aux prescriptions des agents de cet organisme. Celles-ci ont un effet limité dans le temps et consistent notamment, dans des déplacements d'animaux ou de matériels nécessités par ces opérations.

Le fait de ne pas se conformer aux prescriptions des agents chargés des opérations de traitement fait encourir au contrevenant une amende de 4^{ème} classe.

Article 11 : Les agents de direction et d'encadrement du service de démoustication du conseil général ou de l'organisme de droit public auquel le département a confié la réalisation des opérations de lutte anti-vectorielle, une fois commissionnés et assermentés, sont habilités à procéder à la constatation des infractions aux dispositions des articles 5 et 10 du présent arrêté.

Article 12 : Le présent arrêté est publié au Recueil des actes administratifs de la préfecture. Il est affiché en permanence au conseil général de Haute-Corse et dans les mairies et mairies annexes de toutes les communes visées par l'article 1^{er} de l'arrêté portant annuellement délimitation des zones de lutte contre les moustiques.

Article 13 : Le Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute-Corse, le Président du Conseil Général de la Haute-Corse, les maires des communes comprises dans la zone de lutte contre les moustiques définie à l'article 1^{er} de l'arrêté portant annuellement délimitation des zones de lutte contre les moustiques, le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales de la Haute-Corse sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Le Préfet,

Hervé BOUCHAERT

Direction départementale
Des affaires sanitaires et sociales
De Haute-Corse

Service : Santé environnement

ARRETE N° 2007-345-15 en date 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

LE PRÉFET DE LA HAUTE-CORSE
OFFICIER DE L'ORDRE NATIONAL DU MÉRITE

VU le Code de la Santé Publique et notamment ses articles L 3114-5, L 3114-7 et R 3114-9;
VU la loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques, modifiée par l'article 72 de
la loi n° 2004-809 du 13 août 2004 relative aux libertés et responsabilités locales ;
VU le décret n° 65-1046 du 1^{er} décembre 1965 pris pour l'application de la loi n° 64-1246 du 16 décembre
1964 relative à la lutte contre les moustiques, modifié par le décret n° 2005-1763 du 30 décembre 2005 ;
VU l'arrêté du 23 avril 1987 du Ministre des affaires sociales et de l'emploi concernant la lutte contre les
maladies humaines transmises par des insectes ;

SUR proposition du Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute-Corse ;

ARRETE

Article 1^{er} : La conception des immeubles et des ouvrages publics et privés doit éviter la création de
réceptacles dans lesquels de l'eau pourrait s'accumuler.

Article 2 : Les ouvrages de stockage des eaux pluviales ou usées doivent être recouverts ou à défaut, la
pente et la nature de leurs parois doivent être choisies pour éviter la pousse de la végétation.

Article 3 : L'inaccessibilité aux moustiques des ouvrages imparfaitement clos contenant de l'eau doit être
assurée par des moyens appropriés, siphon ou clapet sur tuyau de chute et grillage à maille d'un millimètre sur
tuyau d'aération par exemple.

Article 4 : La conception des ouvrages de collecte et de transport des eaux pluviales, ainsi que des fossés
d'irrigation ou de drainage doit viser à éviter leur stagnation et à rendre leur curage aisé.

Article 5 : Les ouvrages de toutes sortes contenant de l'eau, ou susceptibles d'en contenir, doivent être
munis de dispositifs permettant une vidange aisée de leur contenu.

Article 6 : Les conduites de distribution d'eau devront être disposées de manière à ce qu'aucune fuite d'eau
ou condensation d'humidité puisse créer une accumulation d'eau.

Article 7 : Les agents de direction et d'encadrement du service de démoustication du conseil général du
conseil général ou de l'organisme de droit public auquel le conseil général a confié la réalisation des opérations
de lutte anti-vectorielle, une fois commissionnés et assermentés, sont habilités à procéder à la constatation des
infractions aux dispositions du présent arrêté.

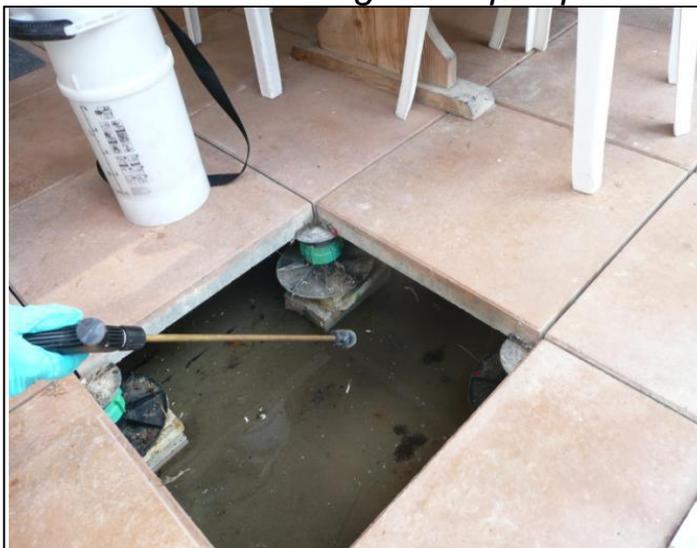
Article 8 : Le présent arrêté est publié au Recueil des actes administratifs de la préfecture. Il est affiché en permanence au conseil général de Haute-Corse et dans les mairies et mairies annexes de toutes les communes visées par l'article 1^{er} de l'arrêté portant annuellement délimitation des zones de lutte contre les moustiques.

Article 9 : Le Secrétaire Général de la Préfecture de la Haute-Corse, le Président du Conseil Général de la Haute-Corse, les maires des communes comprises dans la zone de lutte contre les moustiques définie à l'article 1^{er} de l'arrêté portant annuellement délimitation des zones de lutte contre les moustiques, le directeur départemental des affaires sanitaires et sociales de la Haute-Corse sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

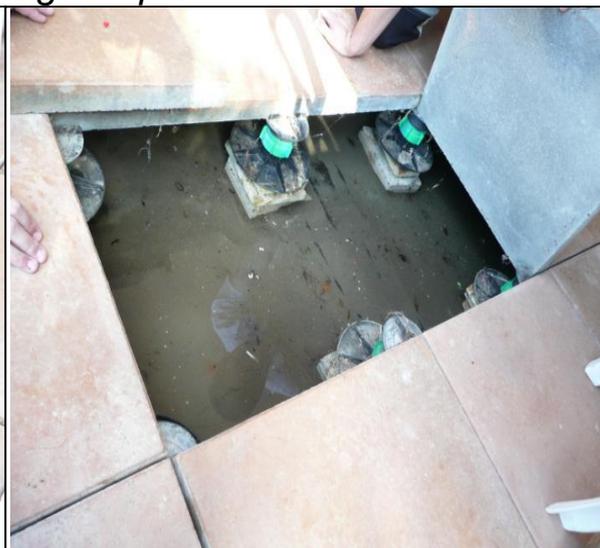
Le Préfet,

Hervé BOUCHAERT

Annexe V : images de quelques ouvrages à problème



Traitement biologique des larves d'*Ae. albopictus* par le B.t.i sous les terrasses sur plots



Terrasse sur plot, présence d'eau pluviale sous les plots, et développement de larve d'*Ae. albopictus*



Terrasse sur plot avec les plaques Nidarooft
<http://www.siplast.fr/pages/moe/thematique-gep-waterproof-principe.asp>





Bassins non couverts de rétention des eaux pluviales

HOUNKPE	Jacob	09/10/2012
INGENIEUR DU GENIE SANITAIRE (IGS) Promotion 2011-2012		
Breeding sites of <i>Aedes albopictus</i> in the built. works of and rainwater management state of play and issues in terms of control strategy		
Institute of Research for Development (IRD): Montpellier		
<p>Abstract</p> <p>The built and the different stormwater management work can constitute favorable locations for the development of urban mosquito species, such as <i>Aedes albopictus</i>. The inventory of these works let to distinguish two types of built: those related to the building and those related to stormwater management. In building the main breeding ground are terraces, gutters, recuperation tanks of rain water. In the stormwater network, floor drains are the most incriminated. The classical network of rain water management has demonstrated his limitations. The conception is inadapted because it let the retention of little quantities of rain water.</p> <p>In these two cases, technical norms are not adapted to limit the mosquitoes development in these identified built. This situation limits the local authorities in the application of legal dispositions planned in the law n° 64-1246 of 16 December 1964 related to the mosquitoes struggle.</p> <p>Against this situation, three solutions are conceivable. The identification of actors and their sensibilization about this question; the revision and the adaptation of technical norms followed by the application of the 1964's Law and the promotion of alternative techniques of collect and management of rain waters. This way seems pertinent and must be encouraged. Some public policies, like the HQE step, the Environment grenelle plan, the Regional Plan for Environmental Health... must serve to relay the information to the actors and the population.</p>		
<p><i>Mots clés</i> : gite, built, rainwater network, gutter, terrace plot, technical reference document, actors building, technical alternative to stormwater management</p>		
<p><i>L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.</i></p>		

HOUNKPE	Jacob	09/10/2012
INGENIEUR DU GENIE SANITAIRE (IGS) Promotion 2011-2012		
Gîtes larvaires d' <i>Aedes albopictus</i> dans le bâti et les ouvrages de gestion des eaux pluviales: état des lieux et enjeux en termes de stratégie de contrôle		
Institut de Recherche pour le Développement (IRD): Montpellier		
<p>Résumé :</p> <p>Le bâti et les divers ouvrages de gestion des eaux pluviales peuvent constituer des lieux propices de développement d'espèces de moustiques urbaines, telles qu'<i>Aedes albopictus</i>. L'état des lieux de ces ouvrages à permis de distinguer deux groupes d'ouvrages : les ouvrages liés au bâtiment et ceux liés aux réseaux de collecte de l'eau pluviale. Au niveau du bâtiment les principaux gîtes sont les terrasses sur plots, les gouttières, les cuves de récupération de l'eau pluviale, les regards au pied de chute. Au niveau du réseau d'eau pluviale, ce sont les avaloirs qui sont le plus incriminés. Le réseau classique de gestion des eaux pluviales a largement montré ses limites. La conception est d'ailleurs inadaptée car permet la rétention de petite quantité d'eau pluviale. Dans les deux cas, les normes techniques existantes ne sont pas adaptées pour limiter la production de moustique dans les ouvrages identifiés. Or ces ouvrages sont construits sur la base de ces normes techniques. Cette situation limite les autorités locale dans l'application de dispositions légales prévues par la Loi n° 64-1246 du 16 décembre 1964 relative à la lutte contre les moustiques.</p> <p>Face à cette situation, trois pistes d'améliorations sont envisageables. L'identification des acteurs et de leur sensibilisation sur la problématique, la révision et l'adaptation des normes techniques suivie de l'application de la loi du 16 décembre 1964 et en fin la promotion des techniques alternatives de collecte et de gestion des eaux pluviales. L'intégration de certaines techniques alternatives dans les politiques d'aménagement et d'urbanisation en zone urbaine semble être pertinente et doit être encouragée.</p> <p>Certaines politiques publiques telles que la démarche HQE, le plan grenelle de l'environnement, le PRSE... doivent servir de relais pour faire parvenir l'information aux acteurs et de la population.</p>		
<p>Mots clés: <i>Aedes albopictus</i>, gîte, bâti, réseau d'eau pluviale, gouttière, terrasse sur plot, document technique de référence, acteurs du bâti, technique alternative de gestion des eaux pluviales</p>		
<p><i>L'Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires : ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.</i></p>		