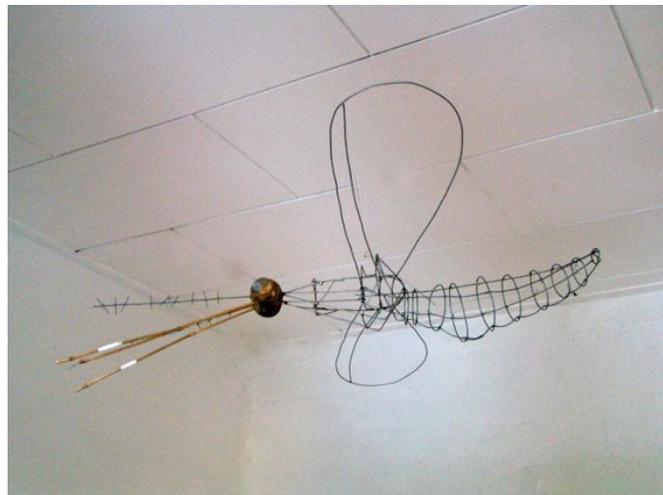


## **Mission de conseil et d'appui à la mise en place de la lutte intégrée contre les vecteurs à Mayotte 6 - 10 octobre 2008**

**Vincent Robert (IRD) & Christophe Lagneau (EID Méditerranée)**



### **Résumé**

Une mission de conseil et d'appui a été menée à Mayotte, à la demande de la DASS, pour aider son service de la lutte antivectorielle (LAV) dans ses objectifs de contrôle face, d'une part, aux maladies à transmission vectorielle et, d'autre part, aux nuisances dues aux piqûres de moustiques. Cette mission est intervenue à Mayotte dans un contexte de paludisme endémique, après l'épidémie de chikungunya de 2006-2007, et après l'émergence de cas humains de fièvre de la Vallée du Rift en 2007-2008.

Cette mission a confirmé le caractère indispensable de l'existence du service de la LAV. Elle n'a pas mis en évidence de dysfonctionnement majeur dans l'activité de ce service ni dans son articulation avec les autres acteurs du dispositif sanitaire de Mayotte.

Compte tenu de la difficulté de la tâche dans un environnement défavorable, le contrôle des maladies humaines à transmission vectorielle est relativement satisfaisant. Le nombre annuel de cas de paludisme est de l'ordre de 500, dont les 3/4 sont autochtones ; cela peut paraître beaucoup pour un territoire français, mais c'est un nombre en réduction constante au cours de la décennie, sans comparaison possible avec les dizaines de milliers de cas qui ne manqueraient pas de survenir en absence de mesures prises contre les moustiques.

Des recommandations sont formulées pour optimiser l'efficacité du service de la LAV, en particulier pour passer à des formulations insecticides plus persistantes, pour que ce service évalue lui-même de façon plus systématique sa propre efficacité, et pour intégrer les notions de la lutte intégrée contre les vecteurs (LIV) dans la lutte antivectorielle (LAV).

## Table des matières

	Pages
<u>Résumé</u>	1
Préambule et termes de référence de la mission	3
Remerciements	4
Rapide présentation de Mayotte	5
Le service de la LAV (bref historique et état des lieux aujourd'hui)	7
Les structures partenaires du service de la LAV	10
Compte-rendu des entretiens et des visites de terrain	11
<u>Constats et recommandations pour une amélioration du service de la LAV</u>	31
1 – Introduction	31
2 - La direction de la LAV et la gouvernance	32
Le contexte géopolitique et sanitaire	32
Le service de la LAV, parmi les autres acteurs de la LAV	32
Le fonctionnement général du service de la LAV	33
Mise en place de la LIV, la nuisance et la participation communautaire	34
Les moustiquaires imprégnées d'insecticides	35
La question des personnels	36
3 - Le secteur opérationnel du service de la LAV	37
L'organisation des équipes pour l'aspersion intra-domiciliaire (ou AID)	37
Les risques pour l'applicateur	37
4 - Le secteur logistique du service de la LAV	39
5 - Le secteur "laboratoire" du service de la LAV	40
La dénomination du "laboratoire"	40
La surveillance entomologique et épidémiologique	40
L'évaluation de l'efficacité des méthodes de lutte	41
La recherche et le développement d'insecticides alternatifs	43
La responsabilité du "laboratoire"	44
Bibliographie	45
Annexes	
Annexe 1 Lettre de mission pour le compte de la DASS Mayotte	48
Annexe 2 Complément aux visites de terrain, 14-15 Octobre 2008, par V. Robert	51
Annexe 3 Liste des abréviations, sigles et acronymes	52
Annexe 4 Liste des personnes citées dans le rapport	53

## Préambule et termes de référence de la mission

Cette mission de conseil et d'appui a été initialement envisagée entre M. Julien Thiria, ingénieur sanitaire chef de projet à la DASS de Mayotte et M. Didier Fontenille, directeur de l'Unité de Recherche 016 "Caractérisation et contrôle des populations de vecteurs" de l'IRD. Après des discussions informelles qui ont débuté en août 2008, il a été envisagé que cette mission soit conduite par deux experts, respectivement de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) et de l'EID Méditerranée (Entente interdépartementale pour la démoustication du littoral méditerranéen). Les termes de référence ont été arrêtés dans une lettre de mission adressée par Mme Danielle Mouffard, Directrice de la DASS de Mayotte, au Directeur Général de l'IRD et au Président de l'EID Méditerranée (cf. Annexe 1).

Les principaux termes suivants ont été acceptés :

- La DASS de Mayotte sollicite une mission de conseil et d'appui au service de la LAV de Mayotte ; elle met à disposition les moyens nécessaires à son bon déroulement ;
- cette mission se rendra sur place à Mayotte ;
- la période souhaitée est du 6 au 10 octobre 2008, soit 5 jours à plein temps ;
- la mission comprendra deux missionnaires :
  - Vincent Robert, DrSc, HDR, Directeur de recherche, entomologiste médical et parasitologiste, spécialiste de la transmission du paludisme, ayant une solide expérience à l'étranger en zones tropicales et ayant notamment réalisé une mission comparable relative à la lutte anti-anophélienne en Guyane en 2003, avec une connaissance de Mayotte acquise au cours de trois missions entre 2002 et 2004,
  - Christophe Lagneau, IrAgro, Directeur Recherche et Développement à l'EID Méditerranée, spécialiste des aspects opérationnels de la démoustication, ayant une solide expérience en France métropolitaine et dans les DOM-TOM, avec un regard neuf sur Mayotte ;
- l'attention des missionnaires sera centrée sur le service de lutte antivectorielle (LAV), sous les aspects stratégiques et pratiques visant au contrôle des populations d'anophèles vecteur de paludisme, d'aédès vecteurs d'arboviroses (dengue, chikungunya, fièvre de la Vallée du Rift), et de moustiques nuisants ; toutefois l'exercice dépassera le service de la LAV puisque la lutte contre les moustiques relève de plus en plus, de l'implication tant des collectivités que de toute la société; aussi la lettre de mission fait explicitement référence à la transition du concept de LAV à celui de LIV (lutte intégrée contre les vecteurs qui peut se définir, en première analyse, par l'équation  $LIV = LAV + participation\ communautaire$ ) dans le contexte Mahorais.

La méthodologie employée pour ce travail à Mayotte a été celle des entretiens ciblés avec toutes les personnes prenant part à la lutte contre les vecteurs ou au contrôle des maladies à transmission vectorielle, autant que l'a permise la disponibilité des interlocuteurs et les opportunités. Des visites sur le terrain ont également été organisées pour observer les équipes du service de la LAV dans leurs activités habituelles pour compléter les aspects opérationnels et pratiques.

Le présent rapport envisage successivement : une présentation de Mayotte, du service de la LAV, des acteurs impliqués de près ou de loin dans la lutte et le contrôle des maladies infectieuses à transmission vectorielle ; un exposé détaillant les points favorables au bon fonctionnement de ce service de la LAV, ou au contraire les améliorations envisageables. De nombreuses annexes complètent le rapport.

Les photos sont des auteurs.

## Remerciements

Il est particulièrement agréable aux deux auteurs de ce rapport de remercier ici toutes les personnes rencontrées au cours d'entretiens ou de réunions de travail qui ont généreusement accordé leur temps et leur confiance. La liste des personnes rencontrées figure en Annexe 4 (page 53) et notre sincère reconnaissance va à chacun, sans réserve.

Une mention spéciale va à Nohal Elissa et Julien Thiria, tous deux du service de la LAV, pour la qualité de l'accueil et pour leurs investissements personnels dans l'organisation de la mission

Julien Thiria est particulièrement remercié pour avoir effectué une relecture attentive d'une version préliminaire du rapport.

## Rapide présentation de Mayotte



Situation de Mayotte dans le Sud-ouest de l'Océan Indien et dans l'archipel des Comores

Mayotte est constituée de deux îles principales, Grande Terre (360 km<sup>2</sup>) et Petite Terre (14 km<sup>2</sup>). Ces îles sont des formations volcaniques anciennes, au relief usé et compartimenté. L'altitude maximale est de 660 m. Mayotte est entourée par un lagon de 1.100 km<sup>2</sup> (l'un des plus grands du monde) bordé par un récif corallien de 160 km de long.

Le climat est de type tropical maritime. La saison chaude (saison des pluies) va de novembre à avril (27 à 30°C); la saison sèche de mai à octobre (22 à 25°C).

Estimée à 9.000 habitants en 1878, la population de Mayotte atteint 23.000 en 1958. Puis, en quarante ans, de 1958 au recensement de 1997, elle se multiplie au-delà du quintuple, avec un taux de croissance annuel dépassant 5% de 1978 à 1997. La population était de 160.265 habitants en 2002, et de 186.452 habitants en 2007. La densité est de 499 habitants au km<sup>2</sup>. La population reste en forte croissance démographique (2,8% par an). Cela tient à une croissance naturelle soutenue, mais aussi, de plus en plus, à une forte attractivité migratoire entrante, difficile à prendre en compte car de nombreux clandestins sont, par définition, peu enclins à se faire enregistrer. Pour la période 1997-2002, les deux tiers des naissances sont issues de mères étrangères. Cela s'explique à la fois par leur nombre – il y a presque autant de Comoriennes âgées de 20 à 39 ans que de Françaises – et par leur taux de fécondité plus élevé : les femmes nées à Mayotte ont en moyenne 3,5 enfants tandis que les autres en ont 5.

Mais il existe un autre flux migratoire, sortant, qui va au-delà du traditionnel départs des élèves ou étudiants, et concerne une population d'âge plus diversifié et avec un niveau de scolarisation très faible. La destination principale est La Réunion où la "ressource" essentielle est l'aide sociale. Ce flux est d'une ampleur considérable et ne cesse de croître en proportion ; il a compensé les 4/5ème des flux entrants entre 1997 et 2002.

Les langues parlées sont le français, le shimaore et le malgache. La religion de très loin la plus pratiquée est la religion musulmane. La culture mahoraise traditionnelle comporte de fortes spécificités, bien différentes du modèle métropolitain, avec, par exemple, un droit de propriété non formalisé relevant du droit coutumier, une place prééminente de la femme dans la société, et une référence fréquente au droit coranique qui privilégie la polygamie (dont la disparition est juridiquement programmée). Encore aujourd'hui, l'état-civil n'est valablement établi que pour environ la moitié de la population à Mayotte.

Mayotte est Française depuis le 25 avril 1841. Dans l'histoire récente de Mayotte, 1974 est une date essentielle ; c'est en cette année que Mayotte a opté par référendum, avec 64% de votes négatifs, pour le maintien d'un lien avec la France, contrairement aux trois autres îles de l'archipel des Comores qui ont opté pour l'indépendance. Le gouvernement français de l'époque décida unilatéralement de séparer Mayotte du reste des Comores et de la conserver sous souveraineté française ; cette décision a été plébiscitée à 99,4% des suffrages exprimés lors d'un nouveau référendum en 1976. Ainsi, Mayotte fait figure d'exception au processus de décolonisation des années 50-60 ; elle est parvenue à résister au sens de l'histoire en luttant pour rester française.

L'Union européenne reconnaît ce territoire comme français, avec le statut de PTOM (pays et territoires d'outre-mer) mais pas comme Région ultrapériphérique. L'Euro est la monnaie qui a cours sur l'île. Le vote par le Parlement français de la loi statutaire du 11 juillet 2001 fait de ce territoire une collectivité d'outre-mer française à caractère départemental. Son accession au statut de DOM, semble probable à brève échéance ; un référendum sur la départementalisation de Mayotte aura lieu le 29 mars 2009. Ainsi, Mayotte pourrait devenir le cinquième département d'outre-mer et le 101<sup>ème</sup> département français.

On dénombre 71 villes et villages.

Une autre exception de Mayotte concerne la quasi-absence d'émigration rurale. Les Mahorais sont très attachés à leurs villages natals et ne cherchent pas à se rapprocher de la capitale Mamoudzou, malgré la déficience des transports en commun, notamment pour les 6.000 travailleurs qui convergent chaque jour de toute l'île vers cette ville.

Le niveau scolaire reste perfectible ; en 2002, la proportion d'admis au baccalauréat dans une génération est de 15% (*versus* 62% au niveau national).

Présente physiquement dans l'Océan Indien depuis plus de trois siècles, la France, est la seule grande puissance traditionnelle présente territorialement dans cette partie du monde. Les terres émergées nationales françaises, quoique très modestes en superficie, permettent de délimiter une zone économique exclusive française qui représente près de 3 millions de km<sup>2</sup> (l'équivalent de la Mer Méditerranée).

Mayotte, en particulier, constitue un atout géopolitique incontestable, puisque Mayotte se trouve située entre l'Afrique continentale (à 400 km) et Madagascar (à 300 km), tout en étant proche du pays africain le plus développé, l'Afrique du Sud.

La situation sanitaire est remarquable si on la compare à celle des autres îles de l'archipel des Comores, et très moyenne si on la compare à la France métropolitaine. Ainsi, le taux de mortalité infantile est passé de 250 ‰ en 1958 à 40 ‰ en 2008. Mais on dénombre encore quelque 60 nouveaux cas de lèpre par an (soit davantage qu'en métropole + DOM-TOM réunis).

Mayotte possède à Mamoudzou la plus grande maternité de France avec 7.300 naissances en 2007, dont 300 césariennes.

Depuis 2005, les soins ne sont plus gratuits ; les patients doivent présenter une carte de Sécurité sociale ou acquitter un droit forfaitaire auprès des structures de soins publics ou des honoraires auprès d'un médecin privé.

Sur Petite Terre, classiquement, il n'y a pas d'anophèles et tous les cas de paludisme sont donc allochtones. Cependant, Julien Thiria nous fait savoir qu'avec la création des équipes mobiles, on a remis au goût du jour les prospections préimaginales pour les anophèles, afin de caractériser le domaine d'existence de ces vecteurs. À Petite Terre, dans les flaques d'eau pluviale du stade de Pamandzi, les 06/11/08 et 20/02/09 (soit à des dates postérieures à la mission), la prospection a mis en évidence des larves d'anophèles. Un suivi hebdomadaire a bien entendu été mis en place ainsi que des traitements insecticides. De plus, 2 cas de paludisme semblent "autochtones" (après enquêtes épidémiologiques complètes), le 24/11/08 à Labattoir et le 14/12/08 à Pamandzi. Il se pose alors la question de reprendre l'AID sur Petite Terre.

## Le service de la LAV (bref historique et état des lieux aujourd'hui)

- Au moins depuis le début de la période historique, le paludisme humain est endémique à Mayotte.
- Années 1950. Le paludisme est saisonnier. L'indice plasmodique est de l'ordre de 50% chez les 2-9 ans et, en lien avec la mise en place d'une prémunition efficace, cet indice baisse spontanément avec l'âge.
- De 1952 à 1958, des pulvérisations intra-domiciliaires de dieldrine sont réalisées dans tout l'archipel des Comores par le "Service d'hygiène de Madagascar et dépendances", tous les 6 mois.
- En 1972, l'indice plasmodique est de 36,5%.
- En 1973, des essais de larvicides sont effectués avec du téméphos, et des essais adulticides avec des pulvérisations expérimentales alternées de DDT et de fénitrothion.
- En 1976, l'indice plasmodique est de 25,5%. Des traitements au malathion et au DDT sont alors réalisés.
- En 1980. Arrêt de la transmission des *Plasmodium*.
- En 1981-1983. Traitements au malathion, DDT et téméphos. Légère augmentation des cas autochtones.
- En 1984. Abandon du DDT. Traitement au fénitrothion et utilisation de poissons larvivores. Augmentation des cas de paludisme. Première utilisation de la deltaméthrine.
- En 1985-87, le paludisme est contrôlé, dans une situation assimilable à de la pré-éradication, avec une vingtaine de cas autochtones annuels.
- En 1991. Epidémie de paludisme occasionnant 7 décès.
- Un rapport d'étape (Ali Halidi, 1998), concernant l'année 1998, précise que le service de la LAV dispose de 62 agents assurant les pulvérisations insecticides, 2 agents d'encadrement, 2 agents pour l'entretien des pulvérisateurs, et 6 agents microscopistes en charge de la lecture des frottis sanguins (total 72 agents). L'île est divisée en 8 secteurs géographiques avec, attribués à chaque secteur, des véhicules, des pulvérisateurs et un stock d'insecticides. Le traitement insecticide annuel a concerné 43.000 maisons et a consommé 8.000 litres d'imagocides (25 mg/m<sup>2</sup>) et 2.000 litres de larvicides. Cinquante séances de capture de moustiques sur homme ont été réalisées, capturant un total de 2.736 moustiques (dont 13 *An. gambiae* s.l., 1.857 *Culex quinquefasciatus* et 879 *Aedes* sp.). En matière de lecture de frottis sanguins, 492 ont été positifs sur 8.010. La proportion estimée de paludisme autochtone est de 96%, avec 33% des cas autochtones provenant de Bandraboua.
- En 1996. Premier essai de moustiquaires imprégnées de pyréthrianoïde.
- En 2001. Traitements à la deltaméthrine et au téméphos et utilisation des poissons larvivores. On déplore 12 décès dus au paludisme.
- En 2002, on dénombre 1.804 cas de paludisme, dont 1.610 autochtones et 194 importés.
- En 2003. 108.700 maisons sont traitées à la deltaméthrine.
- En novembre et décembre 2004. Capture d'*Anopheles funestus* sur hommes, à Bandraboua, alors que cette espèce vectrice n'avait plus été observée à Mayotte depuis une quinzaine d'années (Elissa & Karch, 2005).
- En 2005 + 2006, 996 cas de paludisme sont rapportés, ce qui représente une incidence annuelle de 3,1 ‰. La classe d'âge des 15-24 ans chez les hommes est la plus touchée (7,4 ‰). La commune de Bandraboua présente le taux d'incidence le plus élevé avec plus de 31‰. Parmi ces 996 cas, 185 sont importés (19%), essentiellement en provenance des autres îles de l'archipel des Comores, 111 cas ont été hospitalisés (11%) et 1 décès par neuro-paludisme est survenu.
- En 2006, au pic de l'épidémie de chikungunya, le service de la LAV recrute jusqu'à 150 agents vacataires, en sus de ses effectifs habituels.
- En 2007, on dénombre 564 cas de paludisme (source, service de la LAV) dont 311 autochtones, 125 importés et 128 non documentés. C'est la première année qu'apparaît cette dernière catégorie qui représente tout de même 23% du total ; elle correspond aux "fiches orphelines" du laboratoire d'analyse du CHM, *Plasmodium* positives, sans autres informations que le seul nom du patient et la demande d'analyse biologique.

Au cours de cette année 2007, les effectifs du service de la LAV sont de 74 permanents (6 agents d'encadrement et 68 agents pour les diverses équipes) et de 120 vacataires. Les véhicules sont au

nombre de 22 (10 véhicules 4x4 à plateau avec réservoir, 2 petits 4x4, 3 véhicules légers, 4 véhicules utilitaires et 3 minibus).

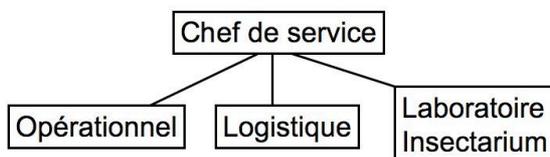
Au cours de cette exceptionnelle année 2007, avec un total de quelque 190 agents (permanents + vacataires) 150.000 maisons sont traitées à la deltaméthrine, en 2 mois.



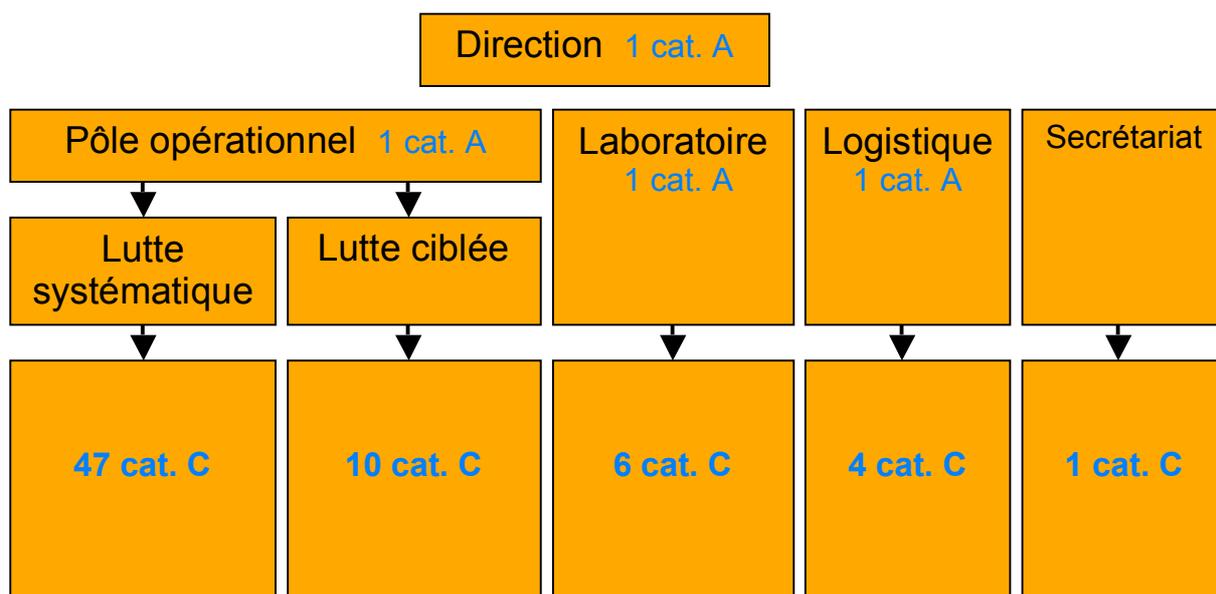
Carte schématique de répartition des cas de paludisme en 2007  
(Source : rapport annuel 2007 du service de la LAV).

### Aujourd'hui

En 2008, le service de LAV de Mayotte comprend 72 permanents: 2 ingénieurs, 57 agents forment les équipes d'applicateurs, 5 agents appartiennent au service logistique et maintenance, 7 agents au laboratoire et 1 agent au secrétariat.



Organigramme simplifié du service de la LAV



Organigramme du service de la LAV, indiquant le nombre d'agents permanents.

Pour prévenir la transmission des *Plasmodium* par *Anopheles gambiae* s.s., et par *An. funestus*, la stratégie adoptée à Mayotte est essentiellement basée sur l'aspersion intra-domiciliaire (ou AID) d'un insecticide pyréthrinoïde à effet rémanent. Des traitements insecticides des gîtes larvaires sont également réalisés.

Le principe directeur des campagnes de traitement adulticide s'appuie sur le regroupement des équipes issues des 8 secteurs de l'île, qui mènent ensemble les traitements selon un planning et un schéma prédéfini en fonction de la persistance d'action de l'insecticide, de la saisonnalité de la transmission et de la connaissance des zones à risque, village par village, quartier par quartier. Ce mode de fonctionnement remplace depuis 2006 l'ancienne organisation sectorisée qui voyait chaque équipe réaliser l'ensemble des traitements relevant exclusivement de son secteur propre. Le principal avantage d'un tel regroupement réside dans une plus grande capacité d'action sur un lieu défini, donnant aux agents la preuve de l'avancement du travail, en particulier dans les quartiers les plus denses. Le principal inconvénient est de faire se déplacer systématiquement les équipes les plus éloignées vers le "front" de traitement, générant un temps et un coût de transport qui ne sont pas négligeables. Le service LAV dispose pour l'instant de 15 pick-up 4x4. Il est envisagé un ajustement, portant notamment sur l'acquisition de 3 pick-up 4x4 à quatre places en remplacement des véhicules à deux places et de 2 mini-bus.

L'information aux populations de l'imminence d'un traitement est faite de différentes manières : via les chefs de communauté, par annonce directe avec un parlophone et/ou par affichage.

Chaque équipe de pulvérisation a une tâche quotidienne pré-assignée. Le village à traiter est sectorisé sur la base d'un découpage réalisé sur le terrain sans document support, mais sur la base de la connaissance des quartiers par les agents du secteur concerné. Ce travail préparatoire à la pulvérisation est nécessaire au fonctionnement harmonieux des différentes équipes sur le terrain. Il est fait par le responsable de l'opérationnel au service de la LAV.

Chaque agent est en mesure d'effectuer quotidiennement le traitement de dix à quinze habitations en fonction de leur accessibilité et du nombre de pièces par habitation. Cela représente de 3 à 8 pulvérisateurs de 5 l par jour et par agent.

La pénibilité du travail est prise en compte notamment en intercalant après deux semaines de traitement intra-domiciliaire une semaine de traitement anti-larvaire péridomiciliaire ; ce dernier est reconnu moins éprouvant.

Les opérations de traitement anti-larvaire consistent en des opérations combinant l'élimination physique des gîtes larvaires (vidange des collections d'eau) et le traitement avec un organophosphoré, l'Abate® 500 E (500 g téméphos/l, EC), appliqué à la dose équivalente à 56 g s.a./hectare selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé, dans l'eau des gîtes larvaires péridomestiques (flaques et ornières temporaires des jardins, des rues, des chemins et des routes, flaques des carrières et flaques des embouchures des rivières bouchées en saison sèche). Les opérations de traitements anti-larvaires péridomiciliaires n'étant pas programmées pendant la période de la mission, elles n'ont pas pu être observées.

Il existe également une équipe mobile de 2 personnes dont la tâche est d'effectuer les traitements pour les habitations non traitées ; ces interventions de rattrapage sont effectuées à la demande expresse du propriétaire. Cette équipe est également chargée d'intervenir autour des cas de paludisme dans des enquêtes de proximité afin de localiser le domicile du patient et de s'assurer que ce domicile a récemment été traité.

## Les structures partenaires du service de la LAV

La DASS est un service de l'Etat. Elle assure à Mayotte des missions en matière de santé humaine, de santé environnementale, d'action sociale et médico-sociale, et de protection sociale.

C'est elle qui est chargée de la mise en œuvre de la lutte antivectorielle, puisque, selon la Loi, les mesures de lutte nécessaires contre les maladies humaines transmises par insectes et constituant une menace pour la santé de la population, relèvent de l'Etat.

Le service santé-environnement de la DASS est chargé, entre autres, de la surveillance sanitaire de l'environnement et du contrôle sanitaire aux frontières.

Le CHM (Centre Hospitalier de Mayotte) est un établissement public de santé territoriale. C'est le plus important des 4 hôpitaux de référence de l'île, (qui comptent également ceux de Dzaoudzi, Chirongui et Kahani). Le CHM comprend les services de médecine, chirurgie (viscérale, orthopédique, urologique, ORL, ophtalmologie et stomatologie), gynécologie obstétrique, une UCSA (Unité de Consultations et de Soins Ambulatoires), un service des urgences, un service de réanimation, un centre de consultations médicales, une maternité, etc. Le laboratoire du CHM, par ses activités de diagnostic est un partenaire privilégié du service de la LAV. Outre le site principal de Mamoudzou et les 3 autres hôpitaux de référence, il existe 15 dispensaires répartis dans l'île, et présentant une activité de consultation.

La Cire Réunion-Mayotte (Cellule interrégionale d'épidémiologie) est une antenne régionale de l'InVS. Le siège est à Saint-Denis de La Réunion et une antenne existe à Mayotte. Comme toutes les Cires, elle assure des missions générales de veille sanitaire et d'alerte en région, pour le compte de l'InVS.

En 2005, la Cire de La Réunion et Mayotte a publié un rapport préconisant la mise en place d'un dispositif de surveillance des maladies infectieuses et parasitaires, spécifique à Mayotte. La même année, l'InVS a passé convention avec le centre hospitalier de Mayotte pour créer une cellule de veille épidémiologique (CVE), chargée de la mise en œuvre de cette surveillance à partir de l'hôpital et des centres de santé.

## Compte-rendu des entretiens et des visites de terrain

**Lundi 06 octobre 2008 : 19h00 – DASS de Mayotte. Objet : Entretien avec la direction sur les objectifs de la mission (Danielle Mouffard, Laurent Alaton, Julien Thiria, Rachel Mussard, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Danielle Mouffard, directrice de la DASS de Mayotte, souhaite la bienvenue aux missionnaires, et fait la présentation des personnes autour de la table. Elle note avec satisfaction que cette mission se déroule suffisamment tôt pour que ses conclusions soient prises en compte lors de la réorganisation du budget 2009.

Elle expose sa large vision du contexte mahorais en situant la Direction dont elle est responsable au sein des diverses Directions nationales relevant de la préfecture, en précisant que la DASS travaille à la fois pour les populations et pour les collectivités. Par rapport au service de la lutte antivectorielle (LAV), instrument de santé publique et de prévention, elle brosse à grands traits les articulations de ce service au regard d'autres structures ou événements relevant ou non de la DASS, telles que la surveillance épidémiologique, le service santé-environnement, le pôle social, l'Hôpital Central de Mayotte, les dispensaires dont cinq dispensaires référents, la maternité, le plan Combi, les médecins privés, les récentes épidémies de chikungunya et de fièvre de la Vallée du Rift, etc. Elle se félicite que cette mission se réalise au moment d'une transition entre l'ancien chef de service de la LAV, Nohal Elissa et son successeur qui reste à désigner formellement.

Elle précise les attendus de la présente mission et sollicite prioritairement un avis d'opportunité quant au service de la LAV dans son principe, sa stratégie et sa structuration, et demande de formuler toute proposition pour en améliorer le fonctionnement tant général que de détail. Elle souhaite aussi qu'on lui fasse des propositions dans trois domaines spécifiques : (1) pour optimiser le fonctionnement du laboratoire du service de la LAV, (2) pour apporter des arguments critiques (pour ou contre) l'intégration de tout le personnel du service de la LAV, relevant actuellement du Conseil Général, dans le personnel de la fonction publique hospitalière, relevant de l'Etat, et enfin (3) pour éventuellement revoir les modalités de signalement des traitements intra-domiciliaires au niveau des habitations.

En réponse, Christophe Lagneau et Vincent Robert remercient de la chaleur de l'accueil et précisent que leurs compétences relèvent tout au plus des domaines scientifiques et techniques, mais qu'ils feront leur possible pour les aspects administratifs, financiers ou statutaires pour lesquels ils ne revendiquent aucune compétence.

Un projet d'emploi du temps est remis aux missionnaires.

**Mardi 07 octobre 2008 : 07h30 – Siège de la LAV (Mamoudzou). Objet : Réunion de présentation du service (Nohal Elissa, Rachel Mussard, Hayroudine Mohamadi, Saïd Allaoui, Michel Malivert, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Nohal Elissa, chef du service de la LAV de Mayotte, commence par présenter le contexte de son arrivée à Mayotte en 2002. À cette époque, on dénombrait 2000 cas de paludisme par an. Elle avait trois missions : expertiser le travail accompli, améliorer l'efficacité du service de la LAV, et former les agents. Face à cette situation, elle ne pouvait alors compter que sur les agents en place et ne disposait pas du matériel et des moyens actuels. Par ailleurs, les règles de maintenance et de sécurisation du matériel n'étaient pas strictement appliquées ["on déplorait alors beaucoup de pertes de matériel"].

La DASS avait déjà réfléchi aux nouvelles stratégies. Ainsi, l'année 2002 a correspondu à la mise en place dans les dispensaires des kits de diagnostic rapide et des premières fiches de déclaration. Les changements qu'elle souhaitait mettre en œuvre pour améliorer l'organisation de la LAV n'ont pas satisfait les agents et les premières années furent difficiles avec en particulier une grève des agents. L'année 2005 est marquée par le début de la crise du chikungunya qui a culminé en 2006. Rien n'existait alors pour lutter contre *Aedes albopictus*. Il a fallu travailler en dehors du domaine habituel (anophèle et paludisme) et s'ouvrir à la communication et à la participation communautaire. Le Conseil Général a procédé à l'enlèvement des encombrants (carcasse de véhicules, détrit, pneus), source de gîtes favorables à la prolifération des *Aedes*. Ces opérations ont été menées à trois reprises. Les encombrants récoltés étaient enfouis sous terre sans autre mesure. Une attention particulière a également porté sur le traitement des gîtes larvaires, les pneus usagés en particulier. Un gros travail a été accompli depuis 2006 dans le cadre du plan "Combi" (basé notamment sur l'adage « couvrir,

vider, jeter » : couvrir les réserves d'eau, vider les réceptacles, jeter les ordures dans la poubelle), dont la coordination est confiée à Anchia Bamana (Service SP et MS).

Actuellement, le paludisme est relativement bien maîtrisé. Il reste un foyer de transmission autochtone dans le Nord de Mayotte. Des cas de fièvre de la Vallée du Rift (FVR) ont également été rapportés dans les cheptels du Nord et du Sud. Concernant l'évolution de son rôle de responsable de la LAV, elle souligne l'arrivée en décembre 2006 de Michel Malivert sur le poste de responsable du laboratoire et de Hayroudine Mohamadhi sur le poste de responsable de la logistique. L'arrivée de Rachel Mussard, en janvier 2008, a complété le dispositif sur un poste de responsable opérationnel, chargée de l'assister en particulier pour l'écriture des protocoles. Ainsi, le service de la LAV est maintenant structuré de façon tripartite, avec un responsable identifié pour l'opérationnel (58 agents), la logistique (5 agents) et le laboratoire (7 agents). Enfin, Julien Thiria, ingénieur sanitaire expérimenté ayant effectué un séjour à la DRASS de La Réunion couvrant toute l'épidémie de chikungunya, est présent à Mayotte depuis août 2008, en tant que chef du projet LIV. Il est envisagé que Julien Thiria prenne le relais de Nohal Elissa à la direction du service de la LAV après le départ de cette dernière à la mi-octobre 2008.

Rachel Mussard présente ensuite son parcours et ses fonctions. Titulaire d'un diplôme de l'Ecole Nationale de Santé Publique, obtenu après une formation de 14 mois. Elle a fait son stage à Mayotte auprès des services de la LAV et a été présentée, dès son arrivée, comme l'adjointe du chef de service. Elle a assumé avec succès l'intérim de Nohal Elissa pendant son absence durant un mois et demi en mars 2008. Elle assure actuellement l'intérim du chef de service, en congé. Elle est responsable du secteur opérationnel, le plus important en terme de personnel du service de la LAV (58 agents du secteur opérationnel sur un total de 74 au service de la LAV). L'embauche récente de vacataires et la création d'équipes mobiles permettent également d'assumer les enquêtes épidémiologiques et entomologiques autour des cas de paludisme, tâche confiée auparavant au laboratoire, mais qui représentait une charge de travail trop importante.

Hayroudine Mohamadi est titulaire d'une licence en management de projet (IUT de Nîmes). À l'issue de son stage à Mayotte, débuté en décembre 2006, il a été chargé de la logistique du service de la LAV. Il n'exclut pas, à l'avenir, de passer des concours et s'interroge sur le devenir de la LAV à Mayotte. Sa fonction de responsable de la logistique consiste à mener des inventaires et faire le suivi des matériels, de déterminer les besoins, en particulier en moyens de transport.

Le parc de la LAV est constitué de 54 véhicules, surtout des 4x4, dont une part est toutefois hors service. Il met en avant la difficile équation qui consiste à assurer la mobilité des agents pour appliquer la stratégie de lutte basée sur le regroupement de l'ensemble des équipes sur une seule zone. Les agents permanents sont transportés de leur domicile vers le lieu de travail par les véhicules de la DASS. Au moment de la crise du chikungunya, le parc a été renforcé dans l'urgence avec des véhicules disponibles immédiatement. Ainsi des 4x4 deux places ont été affectés au service de la LAV ; mais ces véhicules sont inadaptés à la stratégie adoptée qui consiste plutôt à déplacer des groupes relativement importants d'agents. Il serait plus approprié d'acquérir des véhicules de 4 ou 6 places, voire un minibus.

En ce qui concerne les matériels d'épandage, ils sont adaptés aux techniques d'application utilisées. Pour les traitements intra-domiciliaires à effet résiduel, les pulvérisateurs à dos à pression préalable délivrent des gouttelettes fines ou moyennes de bouillies aqueuses à base d'émulsions concentrées. Pour les traitements spatiaux anti-adultes, deux appareils de thermonébulisation montés sur pick-up 4x4 existent, mais sont en cours de mise au point suite à une panne technique et un manque d'entretien. Nohal Elissa précise qu'il est impératif que ces appareils soient prêts dès le retour des premières pluies. Ils seront utilisés, dans un premier temps à titre expérimental, dès que la densité des vecteurs aura atteint un seuil jugé important (sur la base des indices de Breteau, maison et récipients). Si l'utilisation des traitements spatiaux en période inter-épidémique reste toujours délicate, elle pourrait contribuer à diminuer l'importance des populations de vecteurs et donc le risque de transmission. Hayroudine Mohamadi précise ensuite que, contrairement aux appareils à moteur, la maintenance des appareils de pulvérisation manuels est sous-traitée à un prestataire privé (la société 3D « Sublim »), avec des résultats jugés satisfaisants à ce jour. La maintenance des pièces détachées, est également confiée au même prestataire et représente un poste important de dépenses (20 000 €/an). Il s'interroge sur la possibilité de reprendre au compte du service de la LAV la gestion des pièces détachées. Un service support gérant les pièces détachées doit toutefois être parfaitement rodé. Il est par ailleurs important d'être très vigilant par rapport à l'évolution des modèles disponibles sur le marché. On ne trouve, par exemple, plus de pièces de rechange pour certains modèles pourtant relativement récents, mais non suivis par le fabricant. Le fait de confier cette gestion à un prestataire extérieur permet de partager la responsabilité et les risques. Concernant la maintenance, il pense

opportun d'examiner à l'avenir si d'autres sociétés seraient également en mesure de prêter ce type de service tout en offrant la garantie que le matériel soit toujours en parfait état de marche. Il insiste sur la nécessité de responsabiliser les agents sur leurs obligations vis-à-vis du matériel qui leur est confié pour mener à bien leur travail (respect des opérations de rinçage, notamment).

La logistique n'est pas confinée au quartier général du service de la LAV, elle intervient directement sur le terrain, à la demande.

Hayroudine Mohamadi souligne la difficulté de faire aboutir des demandes en matériel dont la nécessité lui paraît justifiée sinon évidente, la gestion centrale (comptabilité-finance à la direction de la DASS) ne donnant pas systématiquement de suite. Enfin, il suit de près l'évolution de la réglementation en matière de biocides, la disparition prochaine du téméphos (mai 2009) et du fénitrothion posant question.

Michel Malivert présente les activités du laboratoire dont il est responsable. Il renvoie au rapport 2007-2008 qui apporte toutes précisions utiles à ce sujet. À son arrivée, un recensement des besoins a révélé un manque notable des matériels et consommables élémentaires nécessaires au bon fonctionnement du laboratoire. Un travail important de réhabilitation et d'aménagement des locaux a été fait pour la création d'insectariums conditionnés, permettant élevage séparé des larves et des adultes. Il fallait par ailleurs motiver le personnel.

La conduite d'un grand nombre d'enquêtes (500/an !) par les agents du laboratoire en 2007 a mobilisé beaucoup de temps et d'énergie (en particulier, pour la recherche du domicile des cas mal renseignés dans la fiche de déclaration remplie au dispensaire). Ces enquêtes concernent tous les cas confirmés de paludisme (positif à la fois pour le diagnostic rapide et pour l'examen microscopique d'un étalement de sang). L'enquête au domicile vise (1) à vérifier que le domicile du cas a bien été traité à l'insecticide adulticide (dans la négative, cette indication est mentionnée aux opérationnel du service de la LAV), (2) à établir par interrogatoire que la transmission est autochtone ou, à l'inverse, que le cas est importé à Mayotte (sur la base de la présence du patient à Mayotte depuis moins de 3 semaines), (3) à interroger sur la guérison, et enfin (4) à faire passer des messages sanitaires de prévention.

Le laboratoire a déjà réalisé un biotest sur les adultes d'*Aedes albopictus* avec la deltaméthrine et le fénitrothion. Mais Michel Malivert confirme l'impossibilité de lancer de nouveaux biotests en raison de l'absence de technique de décontamination.

Les traitements larvaires actuels utilisent principalement le téméphos, avec un épandage toutes les 3 semaines. Suite au retrait prochain du marché du téméphos, Nohal Elissa évoque la difficulté d'utiliser le *Bacillus thuringiensis ser israelensis* (Bti) trop peu persistant. Les régulateurs de développement d'insectes (insect growth regulator ou IGR) tels que le pyriproxifen ou le diflubenzuron pourraient par contre représenter une solution intéressante.

En 2008, deux étudiants stagiaires (Fabian Thouillot et Thomas Le Mabec) ont réalisé des enquêtes entomologiques géolocalisées en recourant aux indicateurs anophéliens qui ont donné lieu à un rapport de stage (et à publication en cours d'écriture). Ces enquêtes sont à présent transférées aux équipes opérationnelles de manière à permettre au laboratoire de se consacrer au suivi des populations anophéliennes sur 2 sites (Bouvouni et Bandraboua) sélectionnés par choix raisonnés.

Il apparaît au final que le rôle du laboratoire tient davantage à celui d'une cellule de vigilance et d'alerte plutôt que de recherche et d'évaluation de moyens de lutte biocide. Christophe Lagneau et Vincent Robert suggèrent alors que l'appellation de « laboratoire » est par trop restrictive des activités effectivement menées.



De droite à gauche : Rachel Mussard, Nohal Elissa, Julien Thiria, Christophe Lagneau et Vincent Robert.

**Mardi 07 octobre 2008 : 10h00 – Siège de la LAV (Mamoudzou). Objet : visite des installations de la logistique (Hayroudine Mohamadi, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Les locaux de stockage des matériels de pulvérisation, des consommables et des produits biocides sont tous situés dans les bâtiments du siège de la LAV, à Mamoudzou. La visite des locaux est dirigée par le chef de la logistique, Hayroudine Mohamadi, assisté de trois agents rattachés à ce service. Le stockage des insecticides est en cours d'aménagement dans une petite tour indépendante du bâtiment principal. La surface au sol étant particulièrement étroite, le stockage y sera effectué sur rayonnage (châssis métallique et étagères en bois) en hauteur (sur plus de 4 m) et dont l'accès se fera au moyen d'une échelle. Sont prévus les aménagements minimaux requis pour ce type d'installation. Le sol n'est pas encuvélé, mais une évacuation est prévue vers une cuve de rétention en vase clos enterrée dont l'installation était en cours et qui permettra d'éliminer le cas échéant les eaux résiduaires contaminées dans un centre de destruction agréé, conformément à la législation en vigueur.

Un local donnant directement sur la cours d'entrée sert au remisage des appareils de pulvérisation portables. Les modèles dont dispose la LAV sont des Solo 457 et 462, ces derniers plus petits servant d'appoint, des Solo 423 pour la nébulisation ULV et des pulvérisateurs en Inox de marque Gloria. Des caisses renfermant des éléments de masques respiratoires sont également rangés sur les étagères, mais à titre transitoire. Ce local abrite, dans l'attente de la fin des travaux du nouveau local en construction, les bidons de produits insecticides, à savoir la Deltaméthrine CE 25 (25 g s.a./l, EC), l'Aqua K-Othrine® (20 g deltaméthrine/l, EW), le VectoBac® WG (*Bacillus thuringiensis* sérotype *israelensis*, 3000 UTI/mg, WG) et le Fénitrothion 50 EC (500 g s.a./l, EC). En anticipation de son retrait du marché fin 2009, le fénitrothion non utilisé sera détruit. Un cahier de suivi des mouvements de stock a été mis en place. Des pièces de rechange sont également disponibles en nombre et stockées dans un local adjacent qui sert également de bureau au personnel de la maintenance.

Un local séparé est également affecté au stockage des équipements de protection individuelle (EPI) et autres consommables. Une aire de rinçage des pulvérisateurs est également en cours d'aménagement sur le patio d'entrée, les eaux de rinçage étant récupérées dans la cuve enterrée.



À gauche : Hayroudine Mohamadi. À droite et à gauche : locaux de stockage de la logistique.

**Mardi 07 octobre 2008 : 10h45 – Siège du service de la LAV (Mamoudzou). Objet : visite du laboratoire et des insectariums (Michel Malivert, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

M. Malivert fait visiter les locaux du laboratoire, constitués d'une salle d'entomologie pour le tri, l'examen et le stockage du matériel biologique récolté sur le terrain ; cette salle est équipée de loupes, microscopes et congélateurs. Une autre salle est dédiée aux biotests insecticides. Les agents du laboratoire, au nombre de 7, sont particulièrement formés à l'identification des anophèles, mais ne sont pas tous compétents pour les autres espèces de moustiques. Contigus à la salle d'entomologie, deux insectariums sont également affectés, l'un aux adultes et l'autre aux stades préimaginaux. Le mobilier et les matériels sont relativement disparates. Une pièce de stockage est utilisée pour le rangement des pièges.

**Mardi 07 octobre 2008 : 11h00 – Centre Hospitalier de Mayotte (CHM). Objet : réunion de présentation du laboratoire d'analyses François Pettinelli, Claude Giry, Michel Malivert, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Le laboratoire d'analyse du CHM est dirigé par François Pettinelli, praticien hospitalier. Claude Giry, formé aux techniques biomoléculaires, procède aux analyses. Des échanges réguliers ont lieu entre eux et Nohal Elissa et Julien Thiria. Ils conviennent de la nécessité de disposer de données fiables sur les cas de paludisme déclarés par les dispensaires. Nohal Elissa rappelle qu'un problème persiste sur environ 20% des déclarations (100 sur 500). D'après François Pettinelli, il serait nécessaire d'informatiser le recueil de données et de le rendre accessible aux dispensaires. Cela permettrait de consulter un « réseau de santé » dans lequel pourraient être impliqués les agents de la LAV, accroissant d'autant la réactivité du système, paramètre particulièrement crucial dans le cas du paludisme. Il souhaite que la DASS aide à lancer ce projet d'informatisation. Nohal Elissa rappelle que cette fiche de déclaration des cas de paludisme existe mais qu'elle est mal remplie. Julien Thiria pense qu'un simple travail de secrétariat suffirait à gérer le recueil de données. Julien Thiria considère que la cellule de veille sanitaire mise en place par le CHM pourrait utilement être à la DASS.

À la question de Vincent Robert de savoir dans quelle mesure un agent de la LAV pourrait être autorisé à prélever une goutte de sang, François Pettinelli répond qu'une grande vigilance est de mise sur le respect des bonnes pratiques puisqu'il s'agit en l'occurrence d'un acte médical ; la DASS pourrait peut-être autoriser que certains agents puissent être formés et habilités à cette manipulation. Il conviendrait à ce titre de consulter le MIPS (Guy Lajoinie).

Les traitements antipaludiques sont actuellement réalisés avec du Riamet<sup>®</sup>, antimalarique associant deux substances actives, arthéméter et luméfantine. Ce traitement ne pose pour l'instant pas de problème de résistance. Mais il y a des observations alarmantes chez des patients déjà traités chez qui apparaissent de fortes charges gamétocytaires, suggérant une baisse de sensibilité du parasite. Ce traitement est de règle à partir de 5 ans, mais il est non prescrit aux enfants de moins de 5 ans, aux femmes enceintes et aux diabétiques. Les cas de paludisme chez les moins de 6 ans sont toujours hospitalisés.

En matière de maladies virales, la présence de virus West Nile a été testée par Claude Giry sur un lot de prélèvements, mais non confirmée.

Le CHM s'est également engagé à participer à une étude sur la FVR. Claude Giry précise que l'on a trouvé des patients porteurs du virus de la FVR suite à une demande clinique et que des sérologies IgG et IgM ont également été trouvées positives pour le chikungunya et la dengue. Les premiers cas de FVR sur Homme sont apparus en septembre 2007, ils ont ensuite été observés en janvier, février et mars (au moment de la fête religieuse). Le dernier cas clinique a été observé en mai 2008. Au total, sur plus de 250 sérums de patients avec syndromes fébriles aigus (négatifs pour le paludisme, la dengue, le chikungunya et la leptospirose) de septembre 2007 à Novembre 2008, 10 ont été positifs en ARN de virus RVF et /ou IgM. Un cas grave est décédé. Un cas asymptomatique supplémentaire a été détecté après un screening chez les professionnels exposés au contact des animaux. Au total, ces 11 cas humains sont les premiers enregistrés à Mayotte.

Les animaux touchés sont les bovins, les caprins et les ovins. Nohal Elissa dit que beaucoup d'animaux proviennent de Madagascar et d'Anjouan et qu'environ 12,5% du cheptel mahorais sont contaminés. Claude Giry rapporte que des troupeaux sentinelles sont prélevés et des aliquotes de sérum sont conservés à -80°C à des fins d'analyses rétrospectives. D'après François Pettinelli, il est urgent de mettre en place une convention entre les services vétérinaires et le CHM autorisant son laboratoire à travailler indifféremment sur des prélèvements humains ou animaux, ce qui actuellement est illégal. Une telle convention, dont il a déjà été question depuis le mois de juillet 2008, permettrait d'améliorer les connaissances sur les zoonoses et, plus généralement, sur les liens entre maladies humaines et animales ; ceci permettrait également de mettre au clair les modalités de financement des travaux effectués.

François Pettinelli, se basant sur des arguments sérologiques IgG, estime que 30% de la population de Mayotte a été en contact avec la dengue. Il rappelle que la dernière épidémie de dengue connue à Mayotte date de 1993, mais des cas groupés ont été observés en 2005 dans le Nord suggérant l'existence d'un foyer à cet endroit. Il n'existe pas de contrôle positif en RT-PCR qui permette une reconnaissance sans discernement de souche. Pour le virus West-Nile (VWN), une RT-PCR et la mise en place d'un automate pour la sérologie permettraient de mesurer le niveau de circulation virale à bas bruit au sein de la population et de mieux documenter les cas observés, en particulier lors de la survenue d'une épidémie.

De nombreux syndromes fébriles restent mal diagnostiqués par les médecins généralistes. Julien Thiria ajoute que la DASS ne dispose d'aucune information sur les niveaux de circulation des arboviroses.

Concernant la leptospirose, François Pettinelli confirme que le nombre de cas positifs est important, habituellement 30 par an. Il y a eu un décès. Les symptômes de cette maladie ne sont pas toujours évidents. Claude Giry précise que le spirochète de la leptospirose est identifié par la technique RT-PCR. On cherche à étudier les souches au moyen de tests plus spécifiques (anticorps) car un sérovar typique a été identifié à Mayotte. Les rongeurs sont des hôtes intermédiaires de la bactérie, mais il n'y a pas d'opération systématique de dératisation à Mayotte.

Il signale que seulement deux cas de filariose de Bancroft ont été mis en évidence au terme d'une année d'examen de quelque 300 lames/jour. Concernant la dirofilariose canine, il vaut mieux s'adresser aux vétérinaires.

A Mayotte, il n'y a pas de bilharziose, ni de peste.

**Mardi 07 octobre 2008 : 13h00 – Dispensaire référent de Bandraboua. Objet : réunion de présentation des activités des dispensaires (Jean-François Lepère, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Jean-François Lepère réside depuis 12 ans à Mayotte. Il est responsable du dispensaire référent de Bandraboua qui est la commune de Mayotte la plus touchée par le paludisme (quelque 500 cas en 2002, et 200 en 2008). Il a travaillé avec le Dr F. Ariey en 2001 et a participé à l'étude sur le Riamet®. Tous les traitements avec cet antimalarique restent efficaces. Contrairement à ce qui se passe dans les autres dispensaires où l'on traite également le paludisme mais où il n'y a pas de diagnostic systématique par prise de sang et test rapide bandelette, ni de déclaration systématique, tous les cas du dispensaire de Bandraboua sont déclarés et donc comptabilisés. Mais ceci ne saurait expliquer qu'il y ait plus de cas recensés ; il y a réellement un plus grand nombre de cas de paludisme dans ce secteur. On recense ainsi jusqu'à 50 cas par mois (81 cas en mars 2004). Cette donnée est à mettre

en regard de la présence d'*Anopheles funestus* en saison sèche dans le nord, mais il faudrait vérifier si ce n'est pas aussi le cas dans le sud.

La gestion du paludisme dépend d'un système d'aide exonérée. La procédure qui a officiellement démarré en septembre 2001 passe d'abord par le diagnostic au moyen d'un test rapide, suivi, en cas de réponse positive, de la déclaration, d'une prise de sang pour la réalisation d'une goutte épaisse et de l'envoi d'un échantillon au laboratoire d'analyse de François Pettinelli, au CHM. Un médecin ne se rend ordinairement pas sur le terrain, mais il existe un suivi des malades au dispensaire.

La présence de nombreux résidents en situation irrégulière complique considérablement ce suivi. C'est le cas, par exemple, dans le secteur de Dzoumogné. Traditionnellement, les jeunes Anjouannais de 15 et 24 ans vivent dans des habitations séparées (bangas) souvent insalubres (toiture en tôle, murs en terre) dans lesquels les traitements résiduels, lorsqu'ils peuvent être faits, sont inefficaces et où la moustiquaire n'est pas utilisée. Ceci explique que c'est dans cette catégorie d'habitants, très minoritaire, que l'on retrouve la moitié du nombre total de cas de paludisme. C'est également la seule catégorie de personnes où le paludisme n'a pas baissé (quelque 7% de réduction pendant ces dernières années) contrairement aux autres catégories (>40% de réduction).

Un paludéen peut revenir consulter jusqu'à 4 fois par an.

Jean-François Lepère, interrogé sur les moustiquaires à imprégnation durable, estime que la distribution de moustiquaire à chaque paludéen diagnostiqué peut être envisagée. Il précise qu'il examinerait attentivement toute proposition visant à placer un stock de ces moustiquaires dans le dispensaire dont il a la charge pour les remettre individuellement aux malades et à leur entourage. Cette méthode serait susceptible, d'après lui, de remporter davantage de succès qu'une distribution à grande échelle, mal acceptée jusqu'ici. Il répond avec intérêt à la suggestion de faire procéder à un test diagnostic rapide aux membres de la famille du cas vivant sous le même toit et à ses voisins immédiats. L'élimination des gîtes larvaires reste également une priorité.

Il existe des souches de *Plasmodium falciparum* spécifiques à Mayotte (Parola *et al.*) ce qui fait que l'Union des Comores ne constitue pas un site sentinelle de choix pour la surveillance de la chimiosensibilité des souches mahoraises.

Le chikungunya ne représente plus guère de risque majeur. La FVR touche 2 à 3 personnes par an (buveurs de lait). Il évoque la peste et la filariose comme étant des maladies à très bas bruit. La dengue est sans doute présente mais il n'a pas connaissance de cas clinique. La leptospirose représente 2 à 3 cas par an.

Les poux ne sont pas traités en dispensaires mais ils existent et posent problème dans les écoles. Les puces sont présentes. Pas de problème de punaises. Les chenilles du manguier, connues sous le nom de bibi, sont particulièrement nuisantes et causent des urticaires importantes. Les scolopendres sont également cités comme nuisibles, avec une morsure très douloureuse.

**Mercredi 08 octobre 2008 : 07h30 – Service de Santé Publique et de la mobilisation sociale (SSP). Objet : réunion de présentation du rôle et des actions du service d'inspection de la santé publique à Mayotte (Guy Lajoinie, Anchia Bamana, Aboubacar Achirafi, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Guy Lajoinie est en poste à Mayotte depuis 4 mois sur le poste de médecin inspecteur de santé publique et était précédemment en fonction à Paris depuis 2006 et à Madagascar entre 2001 et 2006.

À Mayotte, l'absence d'informatisation complique les choses. Les services se mobilisent dans l'urgence dès qu'une épidémie est déclarée, ensuite l'activité retombe. Mayotte n'est pas soumise à la déclaration obligatoire des maladies et on ne sait pas trop ce qu'il faut ou non déclarer. La veille épidémiologique est perfectible puisque l'alerte lors de l'épidémie de chikungunya a été déclenchée après le début de l'épidémie. Mayotte vit d'après lui dans une certaine autarcie, mais on essaye de pallier les manques d'intégration dans les réseaux, notamment via la Cire de La Réunion.

La cellule de veille épidémiologique (CVE) de Mayotte est gérée par Philippe Gabrié du pôle de santé publique (PSP) du CHM mais son transfert au siège de la DASS est envisagé dans quelques semaines. Cette activité est exercée à temps partiel avec un financement de la Cire de La Réunion. Guy Lajoinie reconnaît également que la fiabilité des données recueillies pose encore question.

Il y a cinq dispensaires référents et 3 (ou 4) non référents mais qui leur sont rattachés. Tout n'est pas informatisé à ce niveau. Les dispensaires référents contrôlent 90% des habitants de l'île. La CVE a mis en place un cahier de veille épidémiologique qui inventorie les cas de diarrhées (80% des causes de consultation), d'infections sexuellement transmissibles (IST), de paludisme, de tuberculose, et d'autres maladies, mais ce cahier est trop lourd à remplir.

La nouvelle Cellule de Veille Sanitaire (CVS) devrait remplacer la CVE. Elle devrait engranger toutes les données en provenance des dispensaires référents. Ce qui est souhaité, c'est d'embaucher un médecin épidémiologiste et un secrétaire, tous deux à temps plein et un médecin à mi-temps, pour animer la CVS. Et pour éviter la disparition à terme de cette nouvelle cellule, elle sera dirigée par un directeur. Les objectifs de la CVS sont (1) d'assurer le suivi des maladies à déclaration obligatoire (paludisme, arboviroses, rougeole, diphtérie, tuberculose, méningite), (2) réaliser des enquêtes épidémiologiques, (3) organiser des réunions de synthèse thématiques, par exemple sur la FVR, (4) essayer de développer d'autres enquêtes (diabète, tension artérielle). Le Pôle Santé Publique (PSP) dont s'occupe également à mi-temps Philippe Gabrié, rémunéré par la Cire de La Réunion permet de mobiliser un épidémiologiste à mi-temps en cas d'épidémie. Le PSP produit également un rapport mais sans doute perfectible. Ce pôle sera également rattaché à la CVS. Le réseau des dispensaires est inclus dans le PSP. Une vingtaine de médecins libéraux exercent sur l'île de Mayotte mais n'ont guère le temps à consacrer aux enquêtes épidémiologiques. Il faudra récupérer leurs données ainsi que celles des dispensaires qui représentent 90% de l'information. Il souhaiterait créer un lien entre le PSP et les dispensaires, lien sans lequel il lui semble peu probable que le système fonctionne. Ce lien serait assuré par un infirmier en santé publique ou un secrétaire spécialement formé et qui aurait pour rôle de vérifier que les données sont correctement transférées et les enquêtes diligentées. Au niveau des dispensaires, il propose de mettre en place des formulaires informatisés avec masques de saisie, de former le personnel des dispensaires à la saisie des données et à la pré-confirmation des cas. Julien Thiria souligne l'intérêt, face à une telle situation, de disposer d'un seul organe validant les données statistiques et d'un seul système de surveillance qui soit le plus fiable possible.

Pour le recensement des cas de paludisme, cela aurait l'évident avantage d'aboutir à un seul nombre officiel. Cela changerait radicalement de la situation présente où ce nombre provient d'une cote mal taillée entre trois sources différentes, la CVS, le laboratoire du CHM, le service de la LAV. On mentionne le nombre de 564 pour 2007.

À ce sujet, Aboubacar Achirafi, infirmier en santé publique auprès du SSP, évoque le problème du lien souvent difficile à établir entre la fiche de déclaration des cas de paludisme et la fiche d'analyse en provenance du laboratoire d'analyses du CHM. Le PSP ne reçoit pas la fiche d'analyse, alors que le SSP en est destinataire. Il y a finalement plus de fiches d'analyses du laboratoire qu'il n'y a de déclarations. À l'avenir, la CVS pourra récupérer les données du SAMU et du SIS.

Une somme de 200.000 à 250.000 € a été demandée à la DGS au titre de la surveillance de cinq maladies : la dengue, le chikungunya, la FVR, la leptospirose et le paludisme, mais pas le virus du West Nile (VWN). Guy Lajoinie souhaite mettre en place un algorithme dans les dispensaires permettant de diagnostiquer tout patient fébrile, selon une grille d'analyse logique. Cette aide financière impliquera une convention entre la DASS et le laboratoire du CHM.

La discussion porte ensuite sur l'origine, autochtone ou importée, des cas de paludisme. Dans certains dispensaires comme à Bandraboua et Kahani, la majorité des cas sont autochtones. Au contraire, à Petite Terre, tous les cas, sans exception, sont importés ; cela est en lien avec l'absence d'anophèle de Petite Terre. Pour l'ensemble de l'île, on estime que 50% des cas sont autochtones, 25% sont allochtones et 25% restent indéterminés. À signaler que les cas importés ne sont pas synonymes de paludisme de cas au sein de la population clandestine ; nombre de cas allochtones surviennent chez des personnes entrées en toute légalité à Mayotte. C'est de Grande Comore que provient le plus grand nombre de cas allochtones.

Guy Lajoinie se demande pourquoi les cas autochtones se trouvent principalement à Bandraboua. Il estime prioritaire de faire procéder à une enquête épidémiologique dans cette localité permettant de savoir comment fonctionne l'épidémiologie du paludisme à Mayotte. Il paraît impossible d'après lui de diminuer la LAV sur l'île, au regard du paludisme et aussi des arboviroses qui constituent un risque en recrudescence.

Une part non négligeable de la population mahoraise est défavorisée et donc "à risque" en santé publique. Toutefois, Mayotte représente un îlot de prospérité entre les Comores et Madagascar. Cette situation doit être prise en compte, en particulier sur le plan sanitaire puisque Mayotte bénéficie d'un accès au soin bien meilleur que les autres îles de l'archipel des Comores, suscitant un afflux de malades porteurs de pathologies diverses, parfois lourdes, parmi lesquelles il faut désormais inclure le diabète. Cela induit un déséquilibre entre les offres de soin et l'état sanitaire de la population. L'afflux de malades constituerait une fraction non négligeable des immigrants clandestins, transportés annuellement par kwassas, grosses barques peu navigantes dont on déplore régulièrement le naufrage. La police aux frontières estime annuellement à 3 à 400 le nombre de kwassas parvenant à Mayotte chaque année en provenance d'Anjouan, de Grande Comore et de Madagascar ; à raison de 30 personnes par kwassa, le total annuel serait de quelque 10.000 clandestins. Ces personnes, en

situation de précarité, et soumise au stress de la police aux frontières (PAF) et des rapatriements contraints, se cachent et ont recours aux soins en toute dernière extrémité. Ces personnes ont logiquement un statut vaccinal des plus dérisoires. Certaines ont compris que des pathologies graves (maladies mentales sévères, diabète, etc.) les rendaient non-expulsables, malgré leur situation illégale. On rapporte même des crises de diabète provoquées par prise alimentaire d'une très grande quantité de glucose !

La discussion porte alors sur le fait que les médecins libéraux ne déclarent pas (ou très peu) de cas de paludisme. Les médecins libéraux exercent principalement à Mamoudzou et font payer leur consultation. Nohal Elissa précise que les gens peuvent consulter les médecins libéraux partout dans l'île du moment qu'ils peuvent payer la consultation ou qu'ils bénéficient de la couverture de la sécurité sociale. La clientèle des médecins privés n'est donc pas exclusivement favorisée, urbaine et peu exposée à la transmission des *Plasmodium*. Recourir à la médecine privée permet d'éviter d'attendre son tour au dispensaire. Aboubacar Achirafi précise que nombre de cas de paludisme sont recensés dans la ville de Mamoudzou. Cette ville présente encore des quartiers insalubres, imbriqués dans la ville développée ce qui entretient un risque de transmission du paludisme. Guy Lajoinie conclut en faveur du fait que les médecins libéraux ne déclarent pas de cas de paludisme parce qu'ils n'en voient pas. À titre de vérification, il propose d'élaborer un protocole d'enquête épidémiologique et de le faire valider par les entomologistes de la LAV.

Concernant la FVR, il n'y a pas de nouveaux cas humains récents. Par contre, il y a des marqueurs anciens de séroconversion tels qu'IgG et IgM. Deux cas graves sont évoqués (IgG+, IgM-, péricardite non symptomatique de la FVR, hémorragie, avortement). Cette maladie reste asymptomatique chez 50% des personnes mais entraîne des conséquences graves chez 3%. Le virus circule chez les animaux. Si les cinq cheptels sentinelles sont restés indemnes jusqu'ici, il ne faut pas pour autant baisser la garde. Des captures de moustiques sont réalisées autour des cheptels sentinelles. Les moustiques doivent être conservés au frigo en vue des analyses par RT-PCR. Une campagne d'information est en cours sur le risque d'abattage sans respect des règles sanitaires et environnementales. Une nouvelle campagne devrait être lancée pour évaluer le statut sanitaire des animaux importés. Une éducation sanitaire appropriée devrait cibler les populations à risque. On n'est pas à l'abri d'une épidémie humaine de FVR en raison d'une importante circulation du virus dans le cheptel mahorais. La consommation de lait cru et caillé reste très importante ; seulement 15 à 20% des abattages sont effectués en des lieux habilités. Une campagne d'éducation pour la santé s'achève, ciblée sur les risques à l'abattage ; dans le futur, il conviendra de réfléchir à une nouvelle campagne ciblée sur l'animal clandestin. Julien Thiria rapporte que sur 304 zébus testés au sein de plusieurs cheptels, 34 étaient positifs. Chez les petits ruminants, 41 individus étaient positifs sur 269 testés. Ramenés à l'ensemble des effectifs de l'île, cela revient à dire que 69% des élevages sont touchés.

Nohal Elissa indique qu'il existe deux vétérinaires libéraux qui font des prélèvements suivis d'un diagnostic. Il faut toutefois payer pour une analyse de virus FVR. Les agriculteurs qui sont plus de 3.500 à Mayotte n'effectuent ordinairement pas ces analyses en raison du coût. Mais il semble possible de les inciter dans cette démarche en apportant une aide financière.

Guy Lajoinie précise qu'à l'afflux d'immigrants illégaux est associée une importation illégale d'animaux. Il faudrait faire cesser cette importation illégale en raison du risque en santé humaine et animale (la fièvre aphteuse, par exemple).

Anchia Bamana, chargée du COMBI ("Communication for a behavioural impact"), explique la méthodologie de ce programme qui a été mis en place en 2008. Cette méthode est basée essentiellement sur la suppression des gîtes larvaires en s'appuyant sur la participation communautaire. Cinq modes d'intervention sont privilégiés visant au changement de comportement (adoption des bons gestes à accomplir) : (1) la mobilisation des autorités traditionnelles et des administrations (Kadi, institutions), (2) la mobilisation communautaire s'appuyant sur un partenariat entre les élus et la population (concours de quartier), (3) la publicité (spots radios, télévisés, "Taximan"), (4) la communication interpersonnelle (cellule de communication du Conseil Général) et (5) la promotion des points de services (affichage dans tous les guichets). Il est prévu prochainement de lancer une seconde opération de sensibilisation. Anchia Bamana a le sentiment que la campagne a été bien perçue par la communauté. Changer de mentalité reste toutefois difficile et sera long. Il n'existe pas de médecin ni d'infirmière scolaire. Anchia Bamana essaye de travailler avec les instituteurs sur la base du volontariat. Une tentative en cours, à l'issue encore incertaine, est d'associer le vice-rectorat.

L'environnement urbain s'est fortement dégradé à Mayotte alors qu'il était tout à fait correct il y a une vingtaine d'année. La politique des déchets reste à améliorer (deux ramassages hebdomadaires seulement), en particulier dans les quartiers bidonvillisés, inaccessibles aux engins de ramassage. L'interdiction de distribution des sacs plastiques a eu un effet très positif. Pour améliorer la qualité de l'environnement, une idée serait de lancer un appel directement aux communes. Ceci ne semble pas envisageable immédiatement, vu leurs faibles ressources financières ; mais la départementalisation peut rapidement modifier cet état de fait.

**Mercredi 08 octobre 2008 : 10h40 – Service de santé environnement (SE). Objet : réunion de présentation des activités du service (Mouhoutar Salim, Sahondra Ramanatsoa, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Mouhoutar Salim, directeur du service Santé-Environnement qui dépend de la DASS, présente son service, petit par ses effectifs (deux ingénieurs, deux adjoints sanitaires, deux techniciens sanitaires et une secrétaire), sans commune mesure avec l'ampleur de la tâche qui lui est confiée. Auparavant regroupé avec la LAV, ce service s'appelait *Hygiène et entomologie médicale* ; c'est là qu'il a exercé comme chef de service jusqu'en 2002. À partir de cette date, le service SE est devenu indépendant du service de la LAV. Le service de SE couvre essentiellement deux domaines, l'un portant sur la prévention, l'information et le conseil et l'autre sur la surveillance et le contrôle du respect des règles d'hygiène, de santé et de protection de l'environnement. Deux axes opérationnels peuvent être dégagés : l'eau, et l'aménagement du territoire. Outre sa fonction de directeur du service, il est personnellement en charge du deuxième axe qui englobe l'habitat et la gestion des déchets.

Concernant les déchets, les années 1980 ont vu la création des six grandes structures syndicales toujours en activité : le Sivom de Petite Terre qui regroupait deux communes, celui du Centre avec cinq communes, le Sectom du Nord, quatre communes, le SDIS du Sud, quatre communes, la commune de Mamoudzou (45.000 personnes) gérée par la société privée Star (Nicolin) et enfin celle de Kourou, gérée directement par la municipalité. L'adjoint au Maire est membre des conseils d'administration des quatre premières structures. Il existait alors quatre décharges non autorisées et sans contrôle : à Mamoudzou (Yamaka), à Petite Terre, à Bandaba et à Achiké. Il existe un projet de centre d'enfouissement technique des carcasses de véhicules à Dzoumogné ; le dossier est en cours d'instruction auprès de la Dire et s'accompagne d'un aspect foncier pour l'indemnisation des agriculteurs à délocaliser. Il comprend un hangar et un broyeur de décontamination géré par la Star, entreprise privée qui a remporté le marché.

Quelque 90.000 tonnes de déchets sont récoltés chaque année, constitués essentiellement de déchets verts, de la verrerie, de l'aluminium mais très peu de plastic (suite à la mise en application d'un arrêté préfectoral, les sachets en plastic sont interdits au profit des sacs réutilisables). Parmi les décharges, une seule est clôturée, toutes sont saturées. Les abondantes précipitations n'arrangent rien. Certaines communes cumulent les difficultés : par exemple, le village de Chicouni, avec l'absence d'accès pour les véhicules, l'absence de voirie et d'infrastructures, un manque de bacs (empilage des déchets à même le sol) et de camions pour le ramassage sans compter le laisser-aller de la population. Le Sectom Nord a procédé à l'achat de 5.000 poubelles de 240 l mais plutôt que de les mettre gratuitement à disposition du public, il les vendra au prix de 5 € l'unité aux familles. Des bacs de 660 l (240 unités) sont également mis à disposition pour les encombrants qui sont récupérés une fois par semaine. Il n'y a aucun ramassage dans les zones d'urbanisation sauvage en raison notamment de l'absence de voirie.

Des actions sont menées autour de ces villages (cf. opération « Kwaheri tsama karibu ourahafou » qui signifie « Au revoir les saletés, bienvenue la propreté », entre novembre et janvier). Le choix de la période est important : ainsi sont associés le moment du pèlerinage et la notion de propreté. Une autre opération a été lancée en pleine crise du chikungunya le 16 septembre 2006, en amont du ramadan. Une opération de vigilance s'est également déroulée de janvier à août 2006, financée par l'Etat avec 180 contrats de développement rural (CDR) et des moyens matériels supplémentaires. Le 16 septembre 2006 ont été enlevés 4.500 m<sup>3</sup> de déchets et 830 carcasses de voiture. Huit communes sur les dix-sept ont fait l'objet de ramassage. Mais cette opération a été suspendue alors qu'il reste encore 2.000 carcasses dispersées sur l'île ; le Conseil général a arrêté l'opération, fort coûteuse, estimant que cette tâche rentrait dans les obligations de l'Etat. Une campagne de trois mois est en projet dont le démarrage est prévu en novembre 2008. Elle prévoit de faire la démonstration qu'un ramassage exhaustif est possible sur une commune. Animation et festivités seront ajoutées à l'opération (tricotés avec Mbou, distribution de 10.000 T-shirt, slogan « Kwaheri... »). Il s'agit bien d'une

problématique au long cours. Un rapport présentant le bilan de ces campagnes et valorisant les résultats obtenus a été présenté au Conseil départemental d'hygiène (CDH). Les mairies ont conservé l'entretien des caniveaux à leur charge. La convention de développement local (CDL) signée par les mairies a notamment permis la création de maisons de jeunes (MJC).



Les canettes de boisson sont abandonnées au sol sur les lieux du pique-nique.

Les caniveaux sont autant de gîtes potentiels. Ils ont été réalisés même là où ils n'avaient aucune raison d'être, par exemple sur des terrains parfaitement plats, parce que c'était une pratique promue à l'époque. De plus, les mairies n'ont pas de ressources pour envisager l'entretien de ces caniveaux ; elles concentrent leurs moyens propres principalement sur l'école, et secondairement sur l'eau. Mouhoutar Salim a participé à un projet européen FED sur la problématique de l'évacuation des eaux pluviales en amont de la départementalisation. Le document d'aide européenne rédigé par M. Carré a été transmis et semble en bonne voie.

Les communes reçoivent la dotation globale de l'Etat (DGFE) qui permet de payer les syndicats. Dans les opérations comme celles prévues, les mairies doivent apporter une aide en moyens mais pas une aide pécuniaire. Mais ce fonctionnement pourrait changer avec la mise en place de la départementalisation et plus encore si Mayotte devient une région ultra-périphérique (RUP).

Concernant l'habitat, neuf opérations de Réhabilitation d'Habitats Insalubres (RHI) se sont succédées. Ces opérations sont financées à hauteur de 80% par l'Etat, les communes n'intervenant que pour 10%. Elles portent généralement sur les voiries mais pas directement sur l'habitat. On vérifie toutefois s'il y a une adduction d'eau, si les gouttières d'eau sont bien fermées, si les toits sont plats (souvent utilisés comme débarras). Des règles qui, en théorie, s'appliquent dorénavant à tous les nouveaux permis de construire.

Il subsiste toujours le problème des latrines ; la lutte contre le péril fécal butte encore sur l'omniprésence de latrine sans fosse septique. Les latrines étant officiellement interdites depuis 2006, les permis de construire mentionnent systématiquement la présence d'une fosse septique... qui est oubliée lors de la construction. Le permis de construire est délivré *a priori*, sur le projet ; et à Mayotte il n'y a aucun contrôle *a posteriori*. Une vision désespérément optimiste du monde suggère toutefois qu'il vaut mieux déféquer dans un trou que sur les plages. Et puis, la situation face à l'eau s'améliore : il y a 20 ans, seule la commune de Mamoudzou avait accès à de l'eau potable, alors que cette dernière est maintenant distribuée un peu partout au moins aux bornes fontaines.

La discussion aborde alors les questions d'habitat. Mouhoutar Salim n'a pas d'idée du nombre d'habitations spontanées (sauvages) et de leurs éventuels traitements intra-domiciliaires. Nohal Elissa évoque le chiffre de 100 maisons supplémentaires par village chaque année. Mouhoutar note que les villages de langue mahoraise s'accroissent davantage que les villages de langue malgache. Les immigrants parlant le mahorais s'y sentent plus à l'aise. Au contraire, les villages de langue malgache n'augmentent pas parce que les nouveaux arrivants préfèrent vivre en périphérie. Le foncier constitue toutefois le facteur limitant. Il est difficile de faire un assainissement conforme sur seulement 80 m<sup>2</sup> ! Le contrat de projet Etat – collectivité territoriale de Mayotte prévoit 100 Mo€ pour l'assainissement de Petite Terre, Chaga, Chiconi et Tsambora et la construction de deux stations d'épuration pour Mamoudzou. Nohal Elissa remarque que si la problématique sanitaire était en partie solutionnée dans

les îles voisines, les flux migratoires diminueraient. Il conviendrait donc de développer une réelle coopération régionale au sein de l'archipel des Comores.

Une opération de distribution de moustiquaires imprégnées s'est déroulée en 1996. Mouhoutar Salim précise que ces moustiquaires n'ont pas tellement été appréciées à l'époque par les gens en raison de leur esthétique peu attractive. La moustiquaire fait pourtant partie de la dot d'une Mahoraise, mais plus comme un élément de décoration qu'un moyen de prévention des piqûres de moustiques ou de prévention du paludisme. Il est donc nécessaire de tenir compte des habitudes et des coutumes de la population en alliant l'esthétique à des arguments de santé publique. Il convient donc de proposer aux Mahorais des moustiquaires "haut de gamme".

Dans le domaine de l'eau, Mouhoutar Salim rapporte que des teneurs anormales en résidus de fénitrothion ont été retrouvées dans l'eau des rivières à trois reprises, ce qui est bien peu. On a retrouvé un produit de traitement utilisé par la DASS mais aussi par un opérateur de 3D (suite à un déversage intentionnel). Plusieurs analyses multirésidus ont été effectuées. Mais il semble que la disparition des crevettes dans les lagunes résulte de la prédation des poissons larvivores (guppies). Les 250 mosquées de Mayotte ont fait l'objet d'un ensemencement des bassins d'ablution en poissons larvivores. Mais les mosquées relèvent maintenant du statut d'association 1901, leur permettant de financer des aménagements et de mettre en place l'eau courante.

En ce qui concerne la dératisation, les sociétés privées proposent ce service. Une grande opération de dératisation a été réalisée en 1982, basée sur l'utilisation d'appâts empoisonnés ; elle a décimé nombre de corbeaux, pies et hiboux. Cela n'a pas été apprécié du tout par la population. Les rats posent bien sûr problème sur les bateaux ; mais, en pratique, on se suffit des certificats de dératisation. La leptospirose infecte les rats, la roussette (chauve-souris frugivore) et les makis (lémuriens).

**Mercredi 08 octobre 2008 : 14h00 – Cellule de veille épidémiologique (CVE). Objet : réunion de présentation du rôle et des actions de la CVE (Philippe Gabrié, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Philippe Gabrié, en charge de la Cellule de Veille Epidémiologique, débute la réunion en mentionnant que la CVE comble un vide en matière de recueil de l'information épidémiologique. Avant que le CHM n'ait repris en main les dispensaires (2004), les médecins appliquaient de façon variable la notion de déclaration obligatoire ; d'où l'absence de traçabilité. Une convention a été établie entre le CHM et la CVE et occupe un épidémiologiste à mi-temps.

Philippe Gabrié rapporte que le paludisme a touché 542 personnes en 2007, avec deux tiers des infections autochtones. Deux foyers principaux sont clairement identifiés : Dzoumogné et Longoni (mais pas le village de Bandraboua proprement dit, avec le dispensaire où sont détectés et traités la plupart de ces cas). À noter que ces deux localités se distinguent par une retenue collinaire et une station d'épuration, respectivement.

Il y a une sur-représentation des hommes jeunes (15-24 ans) par rapport aux femmes dans les cas de paludisme. Il n'est pas convaincu qu'il y ait une raison particulière expliquant le phénomène de sur-représentation des hommes jeunes, puisqu'il manque nombre d'informations sur la situation réelle des populations clandestines. L'information quant au statut de résidence (Mahorais ou personne en règle avec la police des frontières versus immigré clandestin) est largement manquante. Cette situation n'est pas prêt de s'améliorer puisque quelque 60% des expulsions hors de France sont réalisées à partir de Mayotte ; la peur de l'expulsion pour les populations dont la présence est illicite nourrit une méfiance envers tout ce qui relève de l'état, y compris les services de santé.

Il se pose également des questions sur la variabilité des résultats pas toujours en relation avec la pluviométrie. Nohal Elissa rappelle que les pics de paludisme observés en 2003 et 2004 sont vraisemblablement liés aux mouvements de grève du personnel de la LAV. Le pic de cas en 2006 semble quant à lui lié à la vidange (non déclarée et donc non traitée) de la retenue collinaire de Kahani qui a déclenché une pullulation des anophèles. Elle pose la question de savoir si les travaux du port de Longoni pourraient être à l'origine de cas de paludisme. Philippe Gabrié indique que Mamoudzou est le siège d'un grand nombre de cas de paludisme (jusqu'à 60% du total recensé à Mayotte). D'après lui, il devrait être possible d'éradiquer le paludisme à Mayotte en recourant à la LAV et aux moustiquaires imprégnées.

Philippe Gabrié rapporte que l'épisode du chikungunya n'a pas été une crise majeure comme ce fut le cas à La Réunion. Les mahorais, sinon les médecins, se sont sentis peu concernés. Or 38% de la population de l'île aurait fait une séroconversion dont un quart asymptomatique. L'épidémie a initialement débuté à Mayotte (1 cas repéré) en février 2005 avant de passer à La Réunion. Un quart des cas a été déclaré. Les cas passés en soins hospitaliers, dûment recensés, ne représentent qu'un dixième des cas totaux. Depuis 2006, il n'y a plus de cas observé. Ceci suggère qu'un taux de séroconversion de 38% pourrait suffire à contrecarrer toute poursuite ou reprise de circulation du virus, bien que l'on prétendait avant qu'il faille une couverture de 80% pour obtenir l'extinction de la circulation virale. Pour expliquer cela, Julien Thiria pense à un effet « Ebola » (chute de la transmission dès que le foyer est immunisé) couplé au contexte insulaire et aux effets de la LAV. À la fin de l'épidémie, on a noté à La Réunion le même taux de séroconversion qu'à Mayotte ; au contraire, à Grande Comore ce taux serait supérieur, de l'ordre de 60%. Philippe Gabrié pense également que cette épidémie est riche d'enseignements et constitue un bon modèle pouvant servir en cas d'épidémie d'arbovirose potentiellement plus importante telle que la dengue.

Il faut organiser une surveillance humaine pour la FVR. Une épidémie humaine de FVR ne peut être exclue, en particulier pendant la saison des pluies, après la contamination des cheptels, vu la possibilité de transmission directe.

Philippe Gabrié estime que le principal problème de santé publique réside dans les pathologies liées aux diarrhées (périal fécal). En Afrique centrale, le VIH, paludisme et tuberculose masquant tout, les autres pathologies passent inaperçues, mais ce n'est pas le cas à Mayotte.

Enfin, pour que la Cire et la CVS puissent bien fonctionner, la seule solution selon lui est qu'elles travaillent main dans la main.

**Mercredi 08 octobre 2008 : 15h30 – Service Départemental de Santé (SDS), Conseil général  
Objet : réunion de présentation (Momamed El-Amine Ali Halidi, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Ali Halidi M.E.-A. est Directeur de l'action sociale du Département au Conseil général de Mayotte. Entomologiste de formation (Paris Jussieu), il a été le directeur de la LAV à Mayotte de 1984 à 1996 sous le préfet Bomel. À cette époque, les agents étaient payés à la tâche ("karakara"). L'île a alors été découpée en secteurs. Des agents, spécialement formés, ont été engagés en tant que "démoustiqueurs" ou "captureurs". Les chefs de secteur ont été formés au centre de formation paramédicale. Il a lui-même bénéficié d'une formation en parasitologie et en entomologie (900 heures de formation en entomologie médicale sur le paludisme) ce qui lui a permis d'assurer le dépistage. Les opérations associaient la lutte anti-larvaire, la collecte de moustiques adultes et leur dissection, enfin, la recherche microscopique des parasites sanguins sur frottis pour la population entière du village. Tout cela mettait en évidence une transmission autochtone.

Ali Halidi M.E.-A. rapporte que le pic épidémique de paludisme a été observé en avril 1984 consécutivement à un cyclone. Au contraire, il y avait moins d'une vingtaine de cas annuels en 1985-86-87. En 1990, l'ouverture de la piste du Sud, Mamoudzou-Bandélé, a multiplié les gîtes larvaires et les cas de paludisme ont été en forte augmentation. Dès 1990, suite à la pression syndicale, il a fallu payer les heures supplémentaires effectuées en captures de nuit, ce qui conduisit l'administration à abandonner cette pratique. Or c'était pourtant un outil intéressant (constituant par ailleurs un indicateur sur la faune non cible). Vers 1990-91, la perspective de l'éradication s'est effondrée quand le contrôle sanitaire aux frontières a été arrêté, suite à une intervention médiatisée du Dr Poisson, refusant à l'aérogare de se soumettre à l'examen sanguin réglementaire, de retour sur le sol mahorais en provenance d'une zone d'endémie palustre. En 1991, la construction d'une nouvelle piste, de Dapani à Mronabéja, a été à l'origine de nombreux cas de paludisme. Une fête a rassemblé du monde en provenance de toute l'île et de nombreux cas de paludisme sont apparus ensuite, un peu partout. Ainsi, les grands chantiers routiers, mais également la construction de terrains de football, ont favorisé des épidémies.

À la fin des années 90, on ne savait plus s'il y avait des souches de parasite résistantes aux antimalariques. Les médecins, sans concertation, ont fait ce qu'ils ont jugé le mieux en prescrivant des cocktails d'antimalariques. Il ne faut plus commettre à nouveau cette erreur. Il est vrai que l'Etat prend

un temps excessif pour réagir : s'il n'y a que 2 h de vol entre La Réunion et Mayotte, il a fallu un mois pour réagir lors de la crise du chikungunya.

En 1994, Ali Halidi M.E.-A. est nommé adjoint du directeur de la DASS. Il s'occupe alors de gestion administrative et de l'hygiène. Il est également l'interlocuteur des médecins en tant que directeur des ressources humaines. De 1997 à 1998, il est chargé du médico-social et en 2000, il est affecté au pôle social.

En première analyse, selon Ali Halidi M.E.-A., la lutte contre les vecteurs du paludisme paraît facile à réussir sur une île. Mais l'écologie d'une île est très fragile, et les gîtes à anophèles sont partout à Mayotte. Il faut donc parvenir à trouver un équilibre. Soit on vise l'éradication et cela se traduit par un réel engagement humain et matériel auquel il faut également associer un contrôle efficace aux frontières. Soit on vise le simple contrôle de la maladie ; le paludisme est vu comme une maladie chronique et la LAV n'est guère utile. Dans le second cas, il lui paraît impossible de dire si les cas observés sont du paludisme autochtone ou importé.

Le Conseil Général va mettre en place un dispositif complémentaire. Un service santé-environnement communal va être créé. Dix-neuf jeunes sont en cours de formation à l'Université de Strasbourg pour occuper, dès le 1<sup>er</sup> mars 2009, un poste de veille sanitaire au niveau de chaque canton. Leur mission sera notamment la lutte contre les nuisances. Ils feront un retour d'informations vers la LAV et pourront jouer un rôle complémentaire par rapport aux systèmes d'alerte existants, permettant de dépister les dysfonctionnements systématiques. On ne peut pas se contenter, d'après lui, d'un dépistage passif, il faut également un dépistage actif. Il évoque la création d'un service de prévention et de lutte contre les maladies émergentes et re-émergentes. Il suggère que la préfecture mette en place une politique de dépistage systématique aux frontières, juridiquement inattaquable, s'adressant à tous les entrants. Faire un prélèvement des populations est certes contraignant mais est susceptible de fournir des données d'alerte utiles pour planifier les actions de LAV.

**Mercredi 08 octobre 2008 : 17h00 – Pôle Santé Publique (PSP) du CHM et dispensaires. Objet : réunion de présentation (Gérard Javaudin, Anne-Marie de Montera, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Gérard Javaudin coordonne la vigilance sanitaire au sein du Pôle Santé Publique dont relève le CHM et les dispensaires. Il collabore à la CVE (où Philippe Gabrié occupe un mi-temps en tant qu'épidémiologiste). L'intérêt du système de veille est de relier les 19 dispensaires qui exécutent quelque 10.000 consultations par jour, ce qui représente un total cumulé de 250.000 consultations par an. Il n'y a pas de veille le week-end. En sus du CHM et des dispensaires, 12 médecins libéraux exercent à Mayotte.

Que l'information sur le paludisme passe par le PSP ou la LAV ne constitue pas, à son avis, la meilleure voie de circulation de l'information. La future CVS à la DASS lui paraît être une structure mieux à même d'effectuer le recueil et le traitement de l'information. Le PSP gère actuellement les informations hospitalières, ce qu'il continuera de faire même après la mise en place de la CVS.

Dans chacun des cinq dispensaires référents, il y a un ou deux praticiens hospitaliers, voire trois à quatre permanents en turn-over qui assurent une permanence 24 h sur 24. Une libéralisation est envisageable dans les autres dispensaires. Pour que les données en provenance des dispensaires soient homogènes, il est souhaitable que les médecins restent plusieurs années.

La base actuelle de recueil d'information est une "fiche unique de déclaration d'indésirable" qui concerne les maladies mais aussi tout dysfonctionnement. Ces fiches doivent donc être traitées et adressées à un (ou plusieurs) destinataire spécifique pour action et/ou enregistrement. Ainsi, toute l'information épidémiologique obtenue par le PSP est transférée directement vers les personnes concernées. Tant que les transmissions se font par fax, il conviendra de veiller à ne pas multiplier les destinataires des fiches de déclaration ; à l'avenir, si cette transmission se fait par informatique, style message courriel, des envois à plusieurs destinataires pourront être alors facilement envisagés.

Il faut que l'information aille directement vers les services concernés, en particulier au service de la LAV pour tout ce qui concerne les maladies à transmission vectorielle comme le paludisme, la dengue, la RVF, etc.

Enfin, deux conditions indispensables sont mentionnées. (1) La retro-information, la personne-source de l'information devant avoir un retour sur le fait que l'information délivrée a été prise en compte, et (2) le partage de l'information. Une information isolée est de peu d'intérêt mais l'ensemble des

informations, constitué en base de données, représente une valeur ajoutée. Alors que le lien est évident entre base de données et informations, aucun médecin de dispensaires n'a été associé comme co-auteurs des publications scientifiques de la CVE, au cours des deux dernières années.

La discussion porte alors sur un éventuel changement de statut des personnels du service de la LAV. Ce changement est envisageable sur la base de postes disponibles en catégorie C, et sur le fait que les activités de la LAV peuvent logiquement s'inscrire dans un PSP. Il s'agirait d'intégrer ces agents, actuellement fonctionnaires territoriaux (relevant de la CDM et donc du Conseil Général), dans le statut hospitalier national.

La discussion est très libre et dégage trois items :

(1) Aussitôt après ce transfert dans la fonction publique hospitalière les agents auront de nouveaux droits à la formation et à la mobilité. Il peut éventuellement s'ensuivre une demande massive de mutation interne des agents de la démoustication, la pénibilité du travail étant réputée moindre dans les structures hospitalières que sur le terrain (travail physique, exposé à la chaleur, équipements de protection contraignants, poids des pulvérisateurs, etc.).

(2) Les effectifs du CHM sont de quelque 1.800 salariés. Une moitié est déjà intégrée dans la Fonction publique territoriale. Il convient de prévoir un argumentaire convainquant pour justifier l'intégration du personnel du service de la LAV avant l'intégration de l'autre moitié du personnel en attente de titularisation.

(3) La LAV, hors période de crise, relève principalement du préventif. Lorsque le préventif et le curatif sont en compétition l'un par rapport à l'autre, on sait d'expérience que le préventif est démantelé au profit du curatif. Il faut y penser en mettant en place des garde-fous pour préserver à la fois le personnel et les moyens du service de la LAV.

**Jeudi 09 octobre 2008 : 8h30 à 10h30 – Visite de terrain à Bouéni. Objet : rencontre des équipes de LAV et observation des interventions (Rachel Mussard, Souondra Abdourahamane, Fadhuili Boura, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

La visite sur le terrain avait pour objectif de rencontrer les équipes de traitement et de les observer au cours de leur intervention en condition réelle. Cette démarche devait permettre de mieux appréhender les contraintes importantes liées à ce type de lutte et aussi de mieux comprendre la manière dont ces opérations sont organisées tant du point de vue de la logistique que des ressources humaines.

La responsabilité globale de l'organisation est confiée à une chef des opérations, Rachel Mussard, épaulée par deux chefs d'encadrement (Souondra Abdourahamane, Fadhuili Boura). Huit équipes de cinq à huit agents de prophylaxie (= "démoustiqueurs") menées chacune par un chef d'équipe se répartissent le périmètre prédéfini. Chaque équipe dispose d'au moins un véhicule pick-up transportant une cuve de 1.000 litres d'eau du réseau autorisant une certaine autonomie. Ces cuves peuvent être remplies directement sur les bouches d'incendie (accord explicite avec les services des pompiers).

Christophe Lagneau et Vincent Robert sont présentés aux personnels. Il est demandé à ces derniers de ne rien changer de leurs habitudes et façons de procéder.

Les agents applicateurs portent systématiquement l'ensemble des équipements de protection individuelle (EPI), conformément aux recommandations en la matière : combinaison intégrale imperméable jetable, gants nitriles, masque respiratoire intégral, chaussures de sécurité. Leur comportement traduit une connaissance de la dangerosité du produit : les phases de remplissage, manipulation, pulvérisation, rinçage sont toutes effectuées avec le port des EPI.

Le produit utilisé est un concentré émulsionnable (EC) à base de 25 g deltaméthrine/l. Cette formulation est particulièrement irritante et dégage une odeur aromatique forte.

Il apparaît que l'aspersion précédente de ce village a été réalisée 7 mois auparavant. On comprend aisément qu'une autre formulation insecticide, dont la persistance serait supérieure, favoriserait grandement le service de la LAV qui n'arrive plus à respecter la périodicité "idéale" (de 4 mois avec la présente formulation).

Le déroulement de la mise en œuvre est le suivant :

- Successivement, les pulvérisateurs à pression préalable sont remplis de 5 l d'eau. Puis, 125 ml de produit provenant d'un bidon de 5 l réutilisé sont mesurés au moyen d'un flacon en plastique gradué, et

mis dans le pulvérisateur. La quantité nominale appliquée est de 6,25 g s.a./m<sup>2</sup>. La bouillie est ensuite mise sous pression au moyen de la pompe à main scellant le pulvérisateur.

- L'agent se rend ensuite sur les lieux de traitement. Il explique aux résidents la nature de l'intervention, fait respecter les consignes avant et après traitement en veillant à l'absence de personne et en recouvrant la nourriture avant de traiter, et en recommandant d'attendre 1 h avant de pénétrer dans l'habitation. L'information aux résidents est parfois directement faite par le chef d'équipe ou d'encadrement.

- Le traitement proprement dit est réalisé par un balayage vertical, de haut en bas et de bas en haut, des surfaces intérieures accessibles, et ce y compris dans les terrasses couvertes. Il n'est pas apparu qu'un soin particulier était apporté à une répartition homogène de la pulvérisation, certaines parties des murs pouvant ne pas être traitées, de même que les plafonds. Les pulvérisateurs ne sont par ailleurs pas équipés de régulateurs de pression permettant de délivrer une quantité uniforme et homogène de bouillie dans le temps ; en l'absence d'un tel système, la quantité d'insecticide appliquée, diminue en même temps que la pression et est donc moindre à la fin de l'opération. Le choix de la buse (pinceau) semblait correct sur les pulvérisateurs utilisés.

- Une fois le traitement effectué, l'agent marque la date de l'intervention à la craie sur la façade. En cas de refus ou d'absence, une indication de non intervention est également apposée à la craie.



Équipes opérationnelles en AID (aspersions intra-domiciliaires).

**Judi 09 octobre 2008 : 11h00 – Visite de terrain à Combani. Objet : Présentation des techniques de piégeage (Michel Malivert, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Michel Malivert, responsable du laboratoire du service de la LAV mène à Combani une étude entomologique chez un exploitant agricole dont le cheptel de petit ruminant fait l'objet d'une surveillance pour la fièvre de la Vallée du Rift. C'est sur des brebis du troupeau qu'un isolement de virus FVR a été réalisé au CHM, suite à un avortement, en juillet 2008.

Plusieurs dispositifs de piégeage sont utilisés en routine pour la collecte des moustiques aux stades immatures ou imaginal. Des gîtes artificiels sont posés sur le sol ou disposés dans des étables. Ils

sont constitués d'une gamate de maçon remplie d'eau, surmontée d'un système d'aspiration (pièges "à femelles gravides"). D'autres contiennent divers modèles de récipients remplis d'eau stagnante et enrichie en matière organique (pondeurs pièges). Les pièges lumineux utilisés sont disposés dans les étables, parfois côte à côte, ce qui n'est pas approprié en l'occurrence, pour la capture des vecteurs de la FVR (piège lumineux de type CDC).



À gauche : Michel Malivert devant des pondeurs-pièges. À droite : un piège lumineux type CDC.

**Jeudi 09 octobre 2008 : 14h00 – Direction des services vétérinaires. Objet : présentation des activités de surveillance des vecteurs de maladies animales et zoonoses (Jacques Vabre, Fabienne Biteau-Coroller, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Jacques Vabre, directeur des services vétérinaires de Mayotte, aborde la problématique de la FVR en confirmant que la surveillance s'exerce essentiellement sur cinq cheptels sentinelles. Chez les caprins, les prélèvements sérologiques ont été réalisés en juin et fin août et le prochain est prévu en novembre. Il n'y a pas eu de séroconversion chez les animaux sentinelles. Chez les ovins, une séroconversion a été enregistrée en juillet, un avortement a été observé, confirmé par un isolement viral par PCR réalisé au CHM. Les cas cliniques sont systématiquement surveillés chez tous les ruminants. Il y a davantage de cas cliniques chez les ovins, plus sensibles que les caprins. Les animaux importés illégalement font également l'objet de prélèvement (analyse des IgM, ordinairement présents 4 jours après le début de l'infection, et des IgG), ceci étant réalisé en collaboration avec la Police aux frontières. Il y a parfois des cas positifs. Les prélèvements sont envoyés au CNR. Une souche au moins a été caractérisée ; il n'y a pas beaucoup de variations avec les virus responsables des épizooties de 1990 et de 2008 à Madagascar. Pour la sérologie, les prélèvements sont envoyés au Cirad-Emvt à Montpellier. Seuls 10 à 15% des animaux sont abattus sur une aire spécialement aménagée (surface cimentée, crochet pour la suspension des carcasses, et confinement des effluents dont les eaux de rinçage) ; le reste des abattages est réalisé dans des conditions non conformes. À Mayotte, une chèvre coûte entre 100 et 200 € soit un prix 10 fois supérieur à celui pratiqué dans l'Union des Comores, expliquant l'entrée du petit bétail en terre mahoraise. Concernant la stratégie de vaccination, il existe plusieurs types de produits, mais ils ne sont pas encore pleinement autorisés mais disposant seulement d'une autorisation temporaire d'utilisation (ATU). Depuis 1990, le virus de la FVR circule à bas bruit. Au niveau mondial, deux virus ont été identifiés, l'un d'origine égyptienne, mais non retrouvé à ce jour depuis sa découverte, et l'autre d'origine est-africaine. La circulation du virus de la FVR est difficile à expliquer à Mayotte. Le virus se manifeste à Madagascar en période de déficit hydrique, sans doute en raison des déplacements du bétail qui rejoint les grands centres de consommation, notamment la capitale Antananarivo. La création d'un laboratoire vétérinaire est en perspective au Conseil général. À l'heure actuelle, il est possible de faire une recherche rétrospective de virus sur des échantillons stockés depuis 2005. Le site de l'AFSSA fournit nombre de compléments d'information sur la FVR.

Jacques Vabre évoque ensuite les autres zoonoses potentiellement dangereuses à Mayotte : le VWN (présent à Madagascar), la dengue (chez les primates), la cowdriose, la thélériose, la bluetongue (tous les animaux testés sont positifs), la dirofilariose (concerne davantage les vétérinaires installés en ville), l'anaplasmose, la babésiose. La trypanomiase n'est pas présente ; la tungiose non plus, ce qui est attendu en l'absence de porcs.

**Jeudi 09 octobre 2008 : 16h30 – Siège de la LAV. Objet : point sur les procédures de service (Rachel Mussard, Souondra Abdourahmane, Fadhuili Boura, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Cette réunion avait pour objectif de faire un premier compte-rendu à chaud des visites sur sites et d'obtenir des renseignements complémentaires.

La difficulté pour le service de la LAV de réaliser ses objectifs semble s'accroître pour cinq raisons principales : (1) la participation des Mahorais reste relativement tiède, (2) le nombre de maisons est en croissance constante sur l'île, et les maisons récentes sont de plus en plus grandes, (3) les municipalités ne fournissent pratiquement pas d'aide, (4) la circulation automobile est de plus en plus difficile, surtout à Mamoudzou, (5) certains villages sont malcommodes d'accès et certains hameaux éloignés tout à fait inaccessibles, notamment ceux de résidents clandestins.

Le transport des équipes du Nord vers le Sud et réciproquement demeure un problème récurrent : c'est une source de fatigue, même si le fait de travailler ensemble est un facteur favorisant l'efficacité. L'intérêt d'un minibus est une nouvelle fois exprimé.

La motivation des équipes est parfois inversement proportionnelle à la pyramide des âges du personnel qui les composent. Les agents les plus âgés peuvent parfois inhiber la dynamique du groupe. Certains agents partis à la retraite n'ont pas été remplacés. La majorité des vacataires (6 mois) proviennent du Sud. Il n'est pas possible de renforcer les équipes du Nord, vu le peu de vacataires d'origine locale. Il semble important de conserver ce mode de fonctionnement en regroupant toutes les équipes, toutefois il faut sans doute revoir la logistique en pensant, par exemple, à des aménagements en sous-secteurs à certains moments de la saison et en portant un effort global sur les zones les plus difficiles.

Nohal Elissa présente les grandes lignes de la nouvelle organisation qui serait basée sur l'engagement de 60 vacataires dont 20 pour les opérations de traitement intra-domiciliaire et 40 pour constituer dix équipes mobiles. Ces équipes auraient pour attribution les enquêtes autour des cas de paludisme, la prospection larvaire et l'évaluation des indices de Breteau, la mise en œuvre ciblée du COMBI, les enquêtes épidémiologiques et les traitements afférents. L'encadrement de ces équipes, dont les personnels recrutés auront le niveau Bac, serait confié à 6 ou 7 autres personnes de niveau Bac+2 et Bac+4. Ces équipes mobiles peuvent donc être mobilisées sur toute action particulière liée au COMBI, à la promotion des moustiquaires imprégnées, etc. mais aussi sur des interventions de traitement intra-domiciliaire, par exemple, dans le cas de rattrapage de maison éloignée (« Grat »). Il est souligné que ces vacataires peuvent apporter une réelle solution à court terme pour le service de la LAV, confrontée aux difficultés listées ci-dessus. Mais cela ne peut pas être une solution durable. Après deux saisons, il est souhaitable que les meilleurs éléments se voient proposer un CDI.

À l'évocation du fait que la LIV, qui a notamment pour objectif d'abaisser la nuisance, n'apportera sans doute pas une réponse à court ou à moyen terme, Julien Thiria réplique que la LIV doit être présentée sans occulter cet aspect. La LIV répond également à une demande sociale. Et de citer l'exemple de la mise en place de robinets dans les bassins traditionnels dans les villages pour résoudre le problème de l'insalubrité et du maintien d'un gîte larvaire productif. Un progrès est également attendu suite à la mise à disposition des municipalités des 19 agents sanitaires.

**Vendredi 10 octobre 2008 : 08h00 à 11h00 – Siège de la LAV. Objet : Préparation de la restitution orale prévue le lendemain (Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Réflexion pour l'adoption d'une méthode de travail et rédaction d'une proposition d'ordre du jour pour la réunion de restitution du lendemain.

**Vendredi 10 octobre 2008 : 12h00 – Objet : Rencontre de la société « Sublime » (Eliza Ferchaux, Julien Thiria, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Eliza Ferchaux, directrice de Sublime, société de droit privé, prestataire de service actif dans les domaines de la désinsectisation, de la désinfection et de la dératisation (les "3D"), présente l'essentiel de ses activités. Elle dispose de nombreux contacts avec des fournisseurs de spécialités commerciales dont des produits susceptibles d'intéresser les services de la LAV (pyriproxyfen). La société Sublime preste également la maintenance des appareils de pulvérisation manuels de la LAV. Cette société, basée à La Réunion, est la principale société 3D, sinon la seule, à proposer ses services à Mayotte.

Une collaboration en bonne et due forme lui paraît envisageable dans l'optique de s'attaquer aux problèmes de nuisance urbaine. Elle suggère le recours à différentes solutions en fonction des situations rencontrées, pouvant aller jusqu'à la mise en place d'appareils destructeurs d'insectes ou d'autres systèmes. Lors de la crise du chikungunya à La Réunion, elle a expérimenté avec succès, selon elle, des produits alternatifs à base d'huiles essentielles. Elle se déclare prête à répondre à tout appel d'offres relatif à la lutte anti-culicidienne et à la démoustication à Mayotte.

**Vendredi 10 octobre 2008 : 15h10 – Siège de la LAV. Objet : Point sur les activités du laboratoire (Michel Malivert, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

Cet entretien avec Michel Malivert avait pour objet la mise au point des objectifs et des activités du laboratoire et les attentes que l'on peut en avoir.

Michel Malivert, arrivé à Mayotte en décembre 2006, a été engagé sur un CDD d'un an, renouvelé une fois pour 3 ans supplémentaires (total = 4 ans). Sa mission principale était de prendre la direction du laboratoire et de son personnel de 6 personnes avec pour objectifs globaux de mettre en place un élevage de moustiques en insectarium et de réaliser des tests insecticides. Sur ces 6 agents, deux sont principalement affectés à l'insectarium et deux autres à la récolte des larves sur le terrain.

Michel Malivert fait référence au rapport de 2007 de Nohal Elissa qui reprend l'essentiel des résultats obtenus depuis son arrivée sur le poste de chef de laboratoire. Il évoque son arrivée et son enthousiasme du début. La difficulté majeure a été et reste selon lui d'approvisionner correctement le laboratoire en consommables essentiels à la réalisation des biotests et en mobiliers nécessaires au bon fonctionnement des insectariums. Cet obstacle a pu être contourné quelquefois, en trouvant des solutions de remplacement voire en procédant personnellement à l'acquisition de certains consommables. Les locaux avaient été affectés avant son arrivée. Il y a fait mettre en place les étagères et la climatisation. Il pense que les objectifs étaient clairement définis dès le départ mais que les moyens logistiques n'ont pas suivi. L'année 2007 a été sur-occupée par les enquêtes entomologiques autour des cas de paludisme, ce qui a contribué à réduire fortement les activités du laboratoire dans le domaine des insecticides.

À la question portant sur les compétences du personnel, il répond ne pas avoir conduit de formation en interne pour amener certains agents à pouvoir réaliser des biotests, en l'absence de conditions satisfaisantes. L'identification des *Aedes* est en cours d'apprentissage.

Il admet que l'absence de résultats sur l'efficacité biologique, la persistance des insecticides ou la sensibilité des espèces cibles est dommageable. Au terme de l'entretien, Christophe Lagneau et Vincent Robert lui suggèrent de tout mettre en œuvre pour obtenir quelques résultats significatifs dans deux domaines : (1) la formation du personnel pour mener des tests de sensibilité insecticide ; (2) le test en opérationnel de la lambda-cyhalothrine en microcapsules dans 4 maisons et sur des supports variés. Ce second objectif peut même se réaliser en recourant à des méthodes pas pleinement orthodoxes mais pouvant s'avérer tout aussi efficaces. Face à l'urgence, l'essentiel est de donner aux équipes opérationnelles des indications pertinentes ou des recommandations suffisamment étayées pour promouvoir de nouvelles stratégies. En l'état actuel, le laboratoire doit avant tout constituer un outil d'aide à la décision et si la rigueur reste de mise, c'est des réponses opérationnelles qui sont attendues. En l'absence des moyens appropriés et conformes, il reste des solutions intermédiaires, passant en l'occurrence par des protocoles simplifiés, qui peuvent donner des résultats suffisants pour la cause.

**Vendredi 10 octobre 2008 : 17h45—21h00 – Direction de la DASS. Objet : Réunion de restitution (Laurent Alaton, Danielle Mouffard pro parte, Julien Thiria, Rachel Mussard, Nohal Elissa, Christophe Lagneau, Vincent Robert)**

La proposition d'ordre du jour est adoptée.

Christophe Lagneau et Vincent Robert remercient la Direction de la DASS d'avoir tout fait pour faciliter le bon déroulement de cette mission. Ils rapportent que tous les interlocuteurs, sans exception aucune, ont parfaitement et généreusement répondu aux sollicitations des missionnaires, bien au-delà de ce qu'imposaient les convenances ou les horaires de travail.

Vincent Robert évoque rapidement une autre mission comparable concernant la lutte anti-anophélienne qu'il a réalisé en 2003 en Guyane française. La Guyane et Mayotte sont les deux seules terres françaises endémiques pour le paludisme. Une rapide comparaison entre ces deux missions est exposée.

La plupart des observations rapportées sont mentionnées précédemment. Et la totalité des recommandations énoncées est listée ci-après.

Au cours de cette réunion, la direction de la DASS délivre une information sur deux points importants pour l'avenir : (1) Julien Thiria prendra la responsabilité du service de la LAV, en tant que chef de service, fonction qu'il assure déjà en tant qu'intérimaire; (2) la logistique du service de la LAV va déménager dans un local dédié sur la commune de Longoni, non loin du nouveau port.

# Constats et recommandations pour une amélioration du service de la LAV

## 1 - Introduction

À Mayotte, au moment de cette mission, les maladies à transmission vectorielle peuvent être classifiées en fonction de leur importance en santé publique :

- les maladies prioritaires sont au nombre de trois : le paludisme, la dengue et la leptospirose (cette dernière n'est pas à transmission vectorielle, au sens strict, mais elle fait intervenir le rat comme hôte intermédiaire et est de ce fait assimilée à cette catégorie de maladie infectieuse transmissible) ;
- les maladies qui constituent un risque, au moins par rapport à la présence à Mayotte de vecteurs potentiels : la peste qui a été observée par exemple dans le port voisin de Majunga, les nombreuses maladies transmises par tiques, et les arboviroses transmises par moustiques telles que chikungunya, fièvre de la Vallée du Rift et fièvre jaune. Cette dernière, quoique jamais observée dans cette partie du monde ne doit pas être oubliée ; on se rappelle que le virus Chikungunya n'y avait pas non plus été observé jusqu'en 2005. On constate aussi qu'il n'y a pas de tradition de lutte contre les rongeurs à Mayotte et que cela pourrait s'avérer dommageable si une bouffée épidémique de leptospirose ou de peste survenait.

La lutte antivectorielle est une "mission impossible" à Mayotte. Le milieu naturel est favorable aux vecteurs. Le climat de l'île est peu ou prou celui que l'on reconstitue artificiellement dans les insectariums tropicaux du monde entier. Température et hygrométrie sont idéales pour la survie des moustiques adultes. Le sol, d'origine volcanique mais dégradé au cours des millénaires, est devenu largement imperméable et maintient en surface les eaux pluviales, créant ainsi autant de gîtes larvaires à moustiques. Le milieu humain est lui aussi favorable à la transmission vectorielle et la tendance est à la dégradation ; la population est en croissance rapide, les importants flux de voyageurs dans la sous-région (en règle ou non avec la législation) complexifient le problème car ils sont inévitablement associés à l'introduction d'agents pathogènes. L'habitat, parfois médiocre, ne joue pas le rôle de barrière entre les habitants à l'intérieur et les moustiques à l'extérieur.

Malgré ce constat défavorable, la lutte antivectorielle est une mission indispensable à Mayotte. En 1972, l'indice plasmodique chez les enfants était de 37%, et la prémunition était relativement élevée, en lien avec le fort niveau d'endémie. Aujourd'hui, la prémunition est nulle ou très faible, et non protectrice à l'égard de la maladie palustre. Un arrêt pur et simple de la lutte anti-anophélienne est impensable ; il aurait des conséquences dramatiques en termes d'augmentation immédiate et considérable du nombre de cas de paludisme, logiquement associée à des décès. Sur la base de la population de près de 200.000 personnes, de cette prévalence de 37% et de notre connaissance des anophèles de Mayotte, un scénario catastrophe de quelques dizaines de milliers de cas annuels semble une hypothèse moyenne. Pour aborder cette question du caractère indispensable de l'existence d'un service de LAV à Mayotte sous un autre angle, on a vu qu'entre 2002 et 2008, l'effort réalisé sur l'amélioration de la LAV s'est traduit par un gain sanitaire relativement régulier avec une réduction du nombre de cas annuel de paludisme, passant de près de 2.000 à près de 500, soit une réduction de 4 fois, qui est à saluer. Mais tout relâchement dans cette lutte se "paie" comptant comme ce fut apparemment le cas en deux occurrences lors d'une grève du personnel du service de la LAV en 2003 et lors du lâcher non signalé de l'eau retenue par le barrage collinaire de Kahani en 2006. Il apparaît donc que l'existence de ce service est cruciale pour la santé publique à Mayotte.

Les constats et recommandations sont proposés ci-après selon quatre items suggérés par la propre structuration du service de la LAV : chefferie du service, aspects opérationnels, aspects logistiques et aspects du laboratoire.

## 2 - La direction de la LAV et la gouvernance

### Le contexte géopolitique et sanitaire

#### Constat

Mayotte fait figure de havre de prospérité dans cette partie de l'Océan Indien, d'où une attractivité considérable qui se traduit par un apport d'immigrants ininterrompu quoique difficilement chiffrable. Chacun s'accorde à reconnaître qu'une part importante de cette immigration est illégale et que la quasi-totalité de cette dernière provient de l'Union des Comores et surtout de l'île d'Anjouan, la plus proche de Mayotte et aussi la moins développée. Qu'elle soit légale ou non, cette circulation des personnes, du point de vue sanitaire, se traduit par un flux entrant d'agents pathogènes divers, à risque pour la santé humaine et animale, et responsable du paludisme ou de maladies virales. Dans l'état de nos connaissances, on n'imagine pas une évolution prévisible de cet état de fait, si ce n'est une intensification de ces circulations. Il faudra faire avec.

(La lutte contre le paludisme à Mohéli obtient des résultats très encourageants depuis 2007, mais cela reste anecdotique pour Mayotte).

La départementalisation, dont une étape initiale est programmée le 29 mars 2009 par une consultation référendaire, est de nature à changer les relations entre l'état et les collectivités. Si quelques voix se sont élevées contre un attachement plus intime de Mayotte au sein de la République Française, il n'y a guère de doute pour que la population Mahoraise dans son ensemble réponde affirmativement. Une conséquence majeure de l'accession au statut de DOM sera la mise en place d'une fiscalité de droit commun (taxe d'habitation, taxes foncières, taxe sur les ordures ménagères...), programmée au 1<sup>er</sup> janvier 2014. Il en résultera, contrairement à la situation actuelle, des ressources financières bien réelles pour les communes et les mairies deviendront, comme en métropole, des acteurs de l'aménagement du territoire.

Toutefois, la situation de DOM n'implique pas une transformation en RUP de façon automatique. Il est donc prévisible que les crédits européens restent inaccessibles pour Mayotte, au moins à brève échéance.

À terme, l'évolution de la société mahoraise devrait permettre l'émergence d'un véritable secteur privé qui est aujourd'hui embryonnaire. Cela pourra avoir des implications pour une véritable transformation de la LAV en LIV. Le développement économique devrait aussi, logiquement, être associé à un changement des mentalités et à une réaction salutaire contre le laisser aller général quant à la gestion des déchets au niveau de la population. Cette étape espérée sera la meilleure des nouvelles pour la lutte contre les aédès vecteurs "domestiques" d'arboviroses, plus que contre les anophèles vecteurs "sauvages" de paludisme.

#### Recommandations à court terme

- Il ne semble pas raisonnable d'espérer un changement notable du contexte géopolitique et sanitaire susceptible de modifier positivement la donne en matière de LAV.

#### Recommandations à moyen terme

- La départementalisation devrait donner plus de moyens aux communes et aux maires. Ces derniers pourront alors investir leurs ressources dans des opérations sanitaires *sensu stricto*, ou dans des aménagements de l'environnement qui se traduiront secondairement par des implications sanitaires (positives, neutres ou négatives). Il conviendra que le service de la LAV soit prêt à gérer ces aspects.
- Suivre le développement espéré du secteur privé à Mayotte pour ajuster autant que possible, la participation de ce secteur aux activités de la LAV.

### Le service de la LAV, parmi les autres acteurs de la LAV

#### Constats

Le service de la LAV est très autonome par rapport aux autres acteurs impliqués, de près ou de loin dans les activités de LAV. Une autre caractéristique de ces acteurs est qu'ils sont peu nombreux. On dénombre deux autres services de la DASS (le service santé-environnement et la Cellule de Veille

Sanitaire (CVS), à travers le service de santé publique), deux services du CHM (le laboratoire et la CVE) et un service de l'InVS (antenne mahoraise de la Cire Réunion-Mayotte). Le service de la LAV est en contact à la fois suffisamment étroit avec tous ces services et suffisamment distant pour agir sereinement et se consacrer à ses missions.

Le secteur de médecine privé est ici à peine mentionné à la fois parce qu'il est encore peu important à Mayotte, et parce que les cas de maladie (paludisme ou autres maladies à transmission vectorielle) sont confirmés par le laboratoire du CHM qui assure un rôle central pour le diagnostic biologique.

Un point important est qu'un nouveau venu va se positionner dans ce paysage. Le Conseil Général va créer un service santé-environnement communal, composé de 19 jeunes, en cours de formation, qui occuperont dès mars 2009 un poste au niveau de chaque commune (3 pour la commune de Mamoudzou). Puisque leur mission sera notamment la lutte contre les nuisances et la veille sanitaire, ces agents se positionneront clairement comme un partenaire du service de la LAV. Ils peuvent jouer un rôle très utile tant pour déceler des dysfonctionnements en amont, que pour déclencher l'alerte. Mais on peut craindre que ce service, saupoudrant un unique agent par commune, soit peu efficace en termes opérationnels, vu l'ampleur de la tâche à accomplir à Mayotte en santé-environnement. Les réalisations d'envergure impliqueront forcément le service de la LAV, qui risque alors d'être par trop sollicité, voire déstabilisé par un nombre excessif de requêtes.

#### **Recommandations à très court terme**

- L'interface doit immédiatement être précisée entre le service de la LAV et le tout nouveau service santé-environnement du Conseil Général.

#### **Recommandations sur le long terme**

- Le service de la LAV doit veiller à maintenir les relations harmonieuses qu'il entretient actuellement avec les autres acteurs actuels de la LAV à Mayotte.

## **Le fonctionnement général du service de la LAV**

### **Constats**

L'intégration des interventions de LAV est un préalable indispensable pour rendre cohérentes et plus efficaces les actions de santé publique. Cette généralité peut toutefois être discutée dans le cadre de campagnes de lutte de courte durée, où une organisation verticale peut être plus indiquée ; mais ce n'est pas le cas à Mayotte où la LAV doit être envisagée sur le long terme.

Les activités opérationnelles de contrôle des vecteurs du paludisme devraient en effet idéalement faire partie du programme plus général de lutte antivectorielle au sens large du terme, que l'on peut définir comme étant la LAV intégrée. Il s'agit alors d'établir un mode de fonctionnement (procédures de prises de décisions) permettant de planifier, réaliser, suivre et évaluer l'ensemble des mesures opérationnelles de LAV tenant compte de leur coût-efficacité et de leur conformité avec les exigences réglementaires en vigueur en matière de santé et d'environnement. Ainsi, l'intégration de la LAV doit concerner non seulement la lutte antipaludique mais aussi la lutte contre les autres vecteurs de maladies (dengue, VWN, chikungunya, FVR), permettant de créer un ensemble de moyens pouvant répondre adéquatement aux besoins parfois redondants de ces différents programmes dédiés à la lutte contre les maladies vectorielles.

De manière plus pragmatique, il est essentiel de maintenir la direction de la LAV au centre du dispositif, en étroite liaison avec le centre névralgique de décision, en l'occurrence la DASS, là où sa responsabilité s'exerce pleinement. Cette lisibilité est nécessaire tant en interne qu'en externe. Il faut veiller à tenir compte de cet impératif lors des choix futurs, en particulier au moment de l'intégration des agents.

Un des premiers devoirs de la direction de la LAV est de s'assurer des moyens humains et matériels à la hauteur des missions qui lui sont ou seront confiées. Cette belle évidence entraîne une autre, préalable : il s'agit de définir le plus clairement possible le contenu de ses missions, assorties d'objectifs clairs et univoques. La direction de la LAV ne peut, seule et de sa propre initiative, se saisir d'objectifs qui risquent d'être impossibles à tenir. Une telle démarche doit impérativement résulter d'une consultation large des acteurs de la santé directement ou moins directement impliqués, s'appuyant sur un bilan le plus exhaustif possible de la situation entomologique et épidémiologique de l'île, passée et présente.

La rencontre des représentants des principaux services et institutions au cours de la mission avait pour objectif de se faire une idée certes partielle mais suffisante des relations existantes entre les acteurs. Basées sur des initiatives individuelles ou institutionnelles, des ébauches de solutions intéressantes ont été mises en place petit à petit pour pallier les insuffisances du système marquée notamment par le manque de transversalité due à la difficulté de communiquer des données de manière fluide. La solution apportée à cette situation contribuera pleinement à fournir la base solide sur laquelle s'appuiera la direction de la LAV. C'est bien la position qu'elle doit occuper : au sein d'une chaîne de décision dont chaque acteur est parfaitement identifié, et dont le rôle est connu et assumé, et le long de laquelle la circulation de l'information est maîtrisée, fluide et réciproque.

Le départ de Nohal Elissa laisse la LAV dans une situation transitoire. L'annonce que Julien Thiria, ingénieur sanitaire, chargé de projet sur la LIV, jouera un rôle de premier plan au niveau de la LAV semble raisonnable. L'implication de ce dernier dans la gestion de la crise de Chikungunya à La Réunion et l'expérience acquise à cet exercice confortent l'idée qu'il présente un profil et une compétence ad hoc pour prendre la direction de la LAV, pendant au moins le temps de la mise en place de nouvelles orientations.

L'organigramme de la LAV tel qu'il était en vigueur au moment de la mission est basé sur une pyramide hiérarchique simple. La LAV est placée sous la responsabilité d'un chef de service lui-même sous l'autorité de la directrice de la DASS et de son directeur adjoint. Le chef de service s'appuie sur une équipe de trois cadres intermédiaires, chacun responsable de l'opérationnel, de la logistique et du laboratoire, encadrant ensuite les agents avec, selon les cas, des relais intermédiaires.

Cette structure ne présente *a priori* pas de problème. Jusqu'en 2006, la gestion du service reposait jusqu'alors sur la seule chef de service. Les trois postes d'encadrement intermédiaire ont alors été créés, permettant de déléguer une partie des responsabilités. Il est toutefois attendu d'un tel dispositif que chacun y joue le rôle qui lui incombe (résultant du difficile équilibre entre responsabilisation et délégation) de manière à laisser au chef de service une vraie latitude pour assumer ses fonctions de coordinateur. Les cadres intermédiaires, placés sous son autorité, jouent en effet un rôle particulièrement important. Tout déficit à ce niveau peut avoir des conséquences à court ou à moyen terme et entacher l'efficacité du dispositif.

#### **Recommandations à court terme**

- Préserver la structuration tripartite du service de la LAV telle qu'elle est actuellement organisée en opérationnel, logistique et laboratoire. Toutefois, la dénomination de "laboratoire" n'est pas des plus heureuses en ce sens qu'elle ne correspond qu'à une petite partie des activités de ce secteur du service de la LAV, et aurait avantage à être changée (voir page 40).

### **Mise en place de la LIV, la nuisance et la participation communautaire**

#### **Constats**

La participation communautaire est bien entendue un des points d'achoppement de la stratégie LAV. Chacun sait que sans un engagement de la population toute la bonne volonté du monde ne suffira pas. La prise de conscience de la problématique moustiques n'est souvent qu'éphémère, liée à un événement (la maladie, l'épidémie). Le changement des habitudes et des comportements est toujours difficile, dans le contexte mahorais comme ailleurs. Il ne pourra résulter que d'une avancée globale, presque conjointe dans tous les secteurs de la société, à commencer par l'environnement. Les succès les plus encourageants, même limités, enregistrés jusqu'ici l'ont été lors des opérations intégrées (enlèvement des carcasses, combinaison des messages de santé, de salubrité au moment des fêtes). La population doit avoir la perception d'un changement, d'une amélioration, son effort doit être suivi de faits pour que son engagement puisse éventuellement perdurer.

La lutte contre la nuisance ou l'amélioration de la salubrité de l'environnement peuvent constituer une porte d'entrée à des campagnes ciblées, l'idée étant de mettre en avant le gain de confort, davantage que le risque sanitaire.

#### **Recommandations à court terme**

- Afin d'optimiser la participation communautaire, une enquête sociologique est indispensable dans le contexte très particulier de Mayotte. L'enquête devra être bâtie de manière à pouvoir en tirer des objectifs plausibles et identifier les vecteurs de communication les plus pertinents et efficaces.

### **Recommandations à moyen terme**

- Investir sur la prochaine génération en ciblant sur l'éducation comportementale.

## **Les moustiquaires imprégnées d'insecticides**

### **Constats**

Il est reconnu que l'utilisation de simples moustiquaires non traitées ou la pose de grillages dans les maisons ne sont efficaces qu'au niveau individuel ou familial et ne peuvent guère assurer une protection à l'échelle de la communauté.

Mais l'imprégnation avec un insecticide apporte un gain considérable de protection pour les personnes qui dorment dessous. De surcroît, lorsque qu'une grande part d'une population est protégée par des moustiquaires ou d'autres tissus imprégnés d'insecticide, on observe une réduction sensible de la survie, de la densité et de l'infectivité des vecteurs par "effet de masse" et donc de la transmission du paludisme, ce qui participe à la protection, même pour ceux qui ne dorment pas sous moustiquaires. Cette protection collective est non seulement plus efficace qu'un moyen de protection individuel mais son effet sur la communauté est supérieur à la somme des protections individuelles, puisqu'à mesure que la couverture augmente, la densité et la longévité des vecteurs diminuent (Najera & Zaim, 2002).

Une innovation technologique, apparue ces dernières années, a permis de s'affranchir des réimprégnations périodiques (tous les 6 mois à tous les ans, selon l'insecticide ou le support) ; les moustiquaires sont maintenant traitées au moment de la fabrication, avec une efficacité démontrée pendant des années. On parle de moustiquaires imprégnées à efficacité durable. L'OMS en recommande plusieurs modèles.

Toutefois, François Rivière (Rapport Audit LAV/DASS Mayotte, IRD Cameroun, mars 2004, page 8), souligne avec justesse les limites des moustiquaires imprégnées. Dans les meilleurs cas, on constate une diminution des indices de transmission et d'infection, mais l'endémie perdure en tant qu'endémie grave et permanente. Il estime par ailleurs que l'utilisation des moustiquaires imprégnées semble peu adaptée à la vie sociale à Mayotte, pays où, après la tombée de la nuit, lorsqu'il ne pleut pas, les Mahorais se promènent, échangent, jouent, vivent dans la rue et dans les cours, en dehors des maisons, jusque vers 23-24 heures, heures d'excellente activité des moustiques infectés. Malgré tout, si nous avons constaté une petite activité dans les rues le soir, cela nous a semblé résulter d'un comportement plus marginal que général. Il est probable que la société mahoraise évolue rapidement.

En matière de LAV, les solutions éprouvées sont peu nombreuses : aménagement de l'environnement et de l'habitat, AID, lutte anti-larvaire, et moustiquaires à imprégnation durable. C'est bien peu, et le bon sens commande de n'en négliger aucune. Il faut donc se demander quelle est la façon la plus efficace d'utiliser à Mayotte les moustiquaires imprégnées à efficacité durable ?

### **Recommandations à court terme**

- Etudier la donation d'une moustiquaire imprégnée d'insecticide à efficacité durable à tout cas autochtone de paludisme, voire aux autres personnes habitant la même maison. Envisager prioritairement que cette moustiquaire soit remise par le dispensaire en même temps qu'un message sanitaire et que le traitement. Cette proposition semble être une des rares solutions envisageables pour mieux protéger les populations les plus à risque constituées de jeunes adultes de sexe masculin, dont les habitations font peu l'objet d'AID ou bien ne conviennent pas aux AID (murs en tôle, par exemple, où l'aspersion d'insecticide n'est pas suivie d'effet persistant).

### **Recommandations à moyen terme**

- La promotion des moustiquaires imprégnées a tout avantage à tirer profit de la tradition Mahoraise toujours vivace d'une moustiquaire dans la dote des jeunes mariées.

### **Recommandations à long terme**

- Envisager la possibilité que le service de la LAV (équipe du “laboratoire”) s’implique dans une étude en situation sur l’efficacité des moustiquaires imprégnées d’insecticide, associées ou non à d’autres méthodes de protection intra-domiciliaire (cf. méthodes d’évaluation de l’OMS<sup>1</sup>).

## **La question des personnels**

### **Constats**

Des postes disponibles en catégorie C de la fonction publique hospitalière constituent une opportunité pour une éventuelle titularisation des personnels du service de la LAV. Cela correspondrait à un important changement de statut depuis la fonction publique territoriale (relevant de la CDM et donc du Conseil Général) vers la fonction publique d’état.

Il n’y a pas de doute que les activités de la LAV, centrées sur la santé humaine, peuvent s’inscrire dans un Pôle de santé publique.

Le renfort de saisonniers en CDD devient incontournable par rapport à l’augmentation des activités du service de la LAV. C’est une situation relativement inédite qui a été mise en place pour la première fois lors de la récente épidémie de chikungunya. Mais cette situation est appelée à se renouveler régulièrement. La question de la reconduction de l’engagement de ces saisonniers au-delà de 2009 ne semble pas tranchée.

### **Recommandations à court et moyen termes**

- Dans la perspective où cette intégration est effectivement envisagée, il conviendra de faire un effort d’explication pour que l’intégration dans le personnel hospitalier soit assortie d’un message de *statu quo* en matière d’activité professionnelle, pour éviter toute fausse interprétation par les agents de la LAV dans le sens de l’accession à d’autres fonctions, moins pénibles. Il conviendra également de justifier l’intégration du personnel du service de la LAV avant l’intégration d’autres personnels en attente de titularisation. Il conviendra de consolider à la fois le personnel et les moyens du service de la LAV.
- Le renfort des saisonniers en CDD, pour qu’il produise tous les effets positifs attendus, doit s’inscrire dans une programmation sur plusieurs années. Il convient également de prévoir une période de formation de ces agents et d’assurer un encadrement par du personnel permanent et expérimenté.

---

- <sup>1</sup> WHO, 2004. A generic risk assessment model for insecticide treatment of mosquito nets and their subsequent use WHO/CDSn/WHOPES/GCDPP/2004.6, WHO/PCS/04,178 p.  
- WHO, 2005. Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal mosquito nets. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.11, 24 p.  
- WHO, 2009. Guidelines for testing efficacy of household insecticide products (mosquito coils, vaporizer mats, liquid vaporizers, ambient emanators and aerosol) (en cours de révision, disponible à partir de juin 2009).

### 3 - Le secteur opérationnel du service de la LAV

#### L'organisation des équipes pour l'aspersion intra-domiciliaire (ou AID)

##### **Constats**

Pour lutter contre le paludisme transmis par *Anopheles gambiae* s.s., la stratégie adoptée à Mayotte est essentiellement basée sur l'aspersion intra-domiciliaire (ou AID) d'un insecticide pyréthrinoïde à effet persistant.

Le principe directeur des campagnes de traitement s'appuie sur le regroupement des équipes issues des 8 secteurs de l'île, qui mènent ensemble le traitement, selon un planning et un schéma prédéfini en fonction de la persistance d'action de l'insecticide, de la saisonnalité de la transmission et de la connaissance des zones à risque. Ces traitements sont menés village par village, quartier par quartier. Ce mode de fonctionnement remplace depuis deux années l'ancien dispositif qui voyait chaque équipe réaliser l'ensemble des traitements relevant exclusivement de son secteur propre.

Le principal avantage d'un tel regroupement réside dans une plus grande capacité d'action sur un lieu défini, donnant aux agents la preuve de l'avancement du travail, en particulier dans les quartiers les plus denses. Le principal inconvénient est de faire se déplacer systématiquement les équipes les plus éloignées vers le "front" de traitement, générant un temps et un coût de transport qui ne sont pas négligeables.

La planification des équipes est primordiale. Chaque équipe de pulvérisation a une tâche quotidienne pré-assignée. Le village à traiter est sectorisé sur la base de la connaissance des quartiers par les agents. Ce travail préparatoire à la pulvérisation est indispensable au fonctionnement harmonieux des différentes équipes sur le terrain. Il est fait par le responsable opérationnel du service de la LAV. Chaque agent est en mesure d'effectuer quotidiennement le traitement de 10 à 15 habitations en fonction de leur accessibilité et du nombre de pièces (jusqu'à 8 ou plus) par habitation. Cela représente 3 à 8 pulvérisateurs de 5 l par jour et par agent.

Les repas sont assurés par la DASS (livraison par camionnette de repas chauds) qui met également à disposition trois bouteilles d'1,5 l d'eau minérale pour la boisson (quantité jugée insuffisante par les agents).

Les combinaisons de protection des agents, une fois contaminées, sont changées tous les jours et détruites selon la réglementation en vigueur. Le suivi médical imposé par la réglementation est également assuré.

Il n'a pas été constaté de dysfonctionnements manifestes quant à l'organisation des équipes de l'AID. La hiérarchisation est très forte (responsable, adjoints, chefs d'encadrement, chef d'équipe, titulaire, vacataire...) et c'est une bonne chose. On ne voit pas comment faire travailler autrement autant de monde de façon concertée.

Deux archaïsmes ont certes un caractère pittoresque, mais surprennent : (1) la prise en charge du domicile au domicile, par des véhicules de la DASS, de tous les agents de la LAV, répartis sur toute l'île ; (2) la livraison des déjeuners quotidiens, par la DASS, aux équipes sur le terrain. Cet état de fait, dû à l'histoire, se justifie en termes d'efficacité, et relèvent maintenant des avantages acquis. Mais on peut se demander si c'est à la DASS d'en être l'opérateur.

##### **Recommandations à court terme**

- Avoir accès aux photos satellite du CNES sur Mayotte pour améliorer la sectorisation des villages traités.

##### **Recommandations à moyen terme**

- Confier à des prestataires externes le prise en charge quotidienne des agents de leurs domiciles à leurs domiciles.
- Confier à un prestataire extérieur la délivrance des déjeuners pour les équipes sur le terrain.

#### Les risques pour l'applicateur

##### **Constats**

Si l'AID se justifie encore dans les situations telles que celles de Mayotte, elle n'en constitue pas moins une stratégie présentant de nombreux inconvénients, essentiellement dans sa mise en œuvre.

Si l'on ne peut minimiser un risque d'exposition chronique des populations au produit appliqué à l'intérieur du domicile, ce risque reste acceptable. Mais le risque le plus important est celui auquel s'exposent les applicateurs.

Réaliser en l'espace de six mois le traitement exhaustif de toutes les habitations de l'île implique la manipulation de grande quantité de pesticides concentrés. Répéter ces opérations deux fois par an et cela, année après année pose par ailleurs la question du risque d'exposition des agents à long terme, même parfaitement équipés des meilleures protections possibles.

Par ailleurs, même en tenant compte de l'alternance bienvenue avec les opérations de traitements anti-larvaires programmées à intervalle régulier, l'AID présente un caractère répétitif, pénible, et, qui peut être vécu comme peu motivant. Cet état de fait, relevant des "facteurs humains" doit être clairement évoqué. Il constitue le principal facteur limitant de l'AID.

Le choix du produit, un pyréthrianoïde, est inéluctable suite à l'abandon des organophosphorés. La persistance d'action supposée est de six mois, sous réserve de confirmation.

La démonstration d'une opération d'AID en conditions réelles sur le secteur de Bouéni a permis de constater que les agents respectent les règles minimales d'hygiène et de sécurité en la matière. Le port des EPI semble acquis et la manipulation du produit au moment de la préparation de la bouillie est faite avec les précautions nécessaires.

### **Recommandations à court terme**

- Il est vivement conseillé de poursuivre les efforts de formation des agents en matière d'hygiène et de sécurité. L'hygiène et la sécurité doivent être considérés dans le cadre de la formation continue des agents. Le rappel régulier des règles est en effet toujours nécessaire pour combattre les inévitables dérives résultant d'une pratique relativement simple à maîtriser, mais dont le caractère répétitif est propice à endormir la vigilance. On se référera utilement à des modules de formation préexistants, en les adaptant le cas échéant (cf. notamment les ouvrages spécialisés de l'OMS).

Pratique particulièrement contraignante, l'AID exige donc d'autant plus d'être mise en œuvre dans le respect des règles de bonnes pratiques. La norme NF U43-500 dédiée aux bonnes pratiques de l'applicateur de produits phytosanitaires peut constituer à cet égard une bonne source d'inspiration.

- La nomination d'ACMO (Agent chargé de la mise en œuvre des règles d'hygiène et de sécurité) est également un élément propice à la mise en place et au maintien durable des bons comportements. Enfin, l'adoption d'un plan de réduction des risques liés à l'utilisation des pesticides et biocides sur la santé de l'homme est également une démarche à encourager.

### **Recommandations à moyen terme**

- Il faut très clairement s'interroger sur la durée pendant laquelle un agent pourra être principalement affecté à l'AID ou à ce type de tâche sans risque pour sa santé, et sans doute fixer une durée à ne pas franchir.

### **Recommandations à long terme**

- Poursuivre la recherche et l'expérimentation de méthodes alternatives au travers d'une prospection (bibliographie) et expérimentation d'insecticides alternatifs, malheureusement peu nombreux (cf. ci-après « La recherche et le développement d'insecticides alternatifs »). Envisager et évaluer l'intérêt et la faisabilité du recours à d'autres mesures de protection insecticide ou répulsive intra-domiciliaires (household insecticides products).

## **4 - Le secteur logistique du service de la LAV**

### **Constats**

En matière de locaux, la cour actuelle du service de la LAV ne convient pas. Elle est trop exiguë pour recevoir les nombreux véhicules de service.

En matière de moyens de transport mis à disposition par la DASS, ces derniers semblent être suffisants de prime abord. Le service LAV dispose pour l'instant de 13 pick-up 4x4. Mais les véhicules 4x4 pick up simple cabine ne peuvent transporter que 2 personnes (le chauffeur et un unique passager) ; cela ne convient pas pour la plupart des opérations routinières du service de la LAV qui nécessitent des équipes de plusieurs dizaines d'agents. Il a été évoqué toutefois qu'un certain nombre d'ajustements étaient envisagés et avaient déjà été sollicités, portant notamment sur l'acquisition de pick-up 4x4 double cabine à 4/5 places et de plusieurs mini-bus.

L'entretien des véhicules et d'une partie des matériels de traitement sont actuellement confiés au garage de la DASS.

### **Recommandations à court terme**

- Se procurer des véhicules ad hoc pour le transport des agents.
- La pratique consistant à faire prestier l'entretien des pulvérisateurs portables est intéressante mais ne doit pas dédouaner les agents du respect des bonnes pratiques.

### **Recommandations à moyen terme**

- Confier à un garage extérieur l'ensemble des opérations d'entretien importantes et ne conserver que le strict nécessaire. Le leasing peut également être une opération intéressante. En tout état de cause, il est recommandé de ne pas conserver les véhicules au-delà de cinq ans (durée de l'amortissement).

## 5 - Le secteur "laboratoire" du service de la LAV

### La dénomination du "laboratoire"

#### Constats

Ce qu'il est actuellement convenu d'appeler "laboratoire" pour le Service de la LAV ne désigne sous cette appellation qu'une partie mineure des activités de ce secteur, également impliqué dans des activités :

- d'insectarium,
- de terrain pour la récolte et la détermination de moustiques à divers stades,
- d'expertise pour l'évaluation de l'efficacité des actions menées, et
- de recherche pour l'optimisation de la LAV.

Il apparaît que cette dénomination est par trop restrictive.

#### Recommandations à moyen terme

- Envisager une nouvelle dénomination de ce secteur, plus en adéquation avec son orientation vers la R&D et l'optimisation, telle que "cellule R&D" ou "Secteur Recherche & Développement du service de la LAV", par exemples.

### La surveillance entomologique et épidémiologique

#### Constats

La surveillance entomologique et épidémiologique constitue un élément extrêmement important de la stratégie de LAV. Elle se situe en aval mais aussi en amont du processus, puisqu'elle permet en particulier d'engranger des données sur la présence et la distribution des vecteurs potentiels ou avérés en dehors ou pendant une période de transmission mais aussi sur l'efficacité intrinsèque des opérations de lutte.

Un dysfonctionnement important en 2007 a été de confier au laboratoire les enquêtes entomologiques autour des cas de paludisme, faute de meilleure solution à l'époque. Ceci a été levé en 2008. Même si ce travail rentre aussi dans les compétences du laboratoire, l'ampleur de la tâche l'avait par trop détourné d'un autre de ses objectifs visant à rechercher et développer des méthodes de lutte alternatives. Il faut à ce titre que le laboratoire soit impliqué dans la veille, au niveau de l'appui scientifique, mais pas dans la logistique ni la réalisation. Depuis, les équipes mobiles saisonnières ont pris le relais sur cette activité plutôt opérationnelle, ce qui est une très bonne chose.

Ces équipes, dites mobiles au regard de leur autonomie, réalisent donc les enquêtes entomologiques et épidémiologiques consistant en des inventaires de gîtes intra-domiciliaires pour le calcul des indices (indice de Breteau, indice maison) et de d'autres gîtes larvaires, tout en pouvant le cas échéant opérer des AID ou des traitements larvicides autour des cas déclarés, ou sur plaintes, ou encore en rattrapage (maison non traitée en raison de l'absence du propriétaire lors de l'opération de traitement de la zone).

La connaissance de ces indices est indispensable pour les analyses rétrospective et prospective et permet de cibler/prioriser/planifier autant que faire se peut les efforts des équipes chargées de l'AID. L'introduction de l'outil cartographique et l'exploitation d'un SIG constitue également une avancée certaine dans ce domaine.

Reste le problème des habitats clandestins pour lequel il serait essentiel d'obtenir davantage d'information.

#### Recommandations à moyen terme, en démarrant dès maintenant

- Maintenir et développer l'expertise entomologique, tout en accroissant la culture R&D au sein du "laboratoire".

## L'évaluation de l'efficacité des méthodes de lutte

### Constats

À l'aube d'adopter les notions de lutte intégrée contre les vecteurs (LIV) dans la lutte antivectorielle, il est impératif que le service LAV évalue lui-même et de façon plus systématique sa propre efficacité. Cette démarche continue s'adresse à tous les niveaux de la stratégie et s'applique tout particulièrement aux outils de contrôle proprement dit, à savoir les insecticides. En ce sens, c'est bien un des rôles essentiels que doit assumer le "laboratoire".

En effet, le phénomène biologique majeur qui limite l'utilisation de telle ou telle LAV utilisant un ou plusieurs insecticides est l'apparition d'une résistance des populations d'insectes aux insecticides. Cette apparition peut s'installer lentement comme un phénomène progressif, ou bien se révéler, d'emblée comme une caractéristique majeure de toute la population d'insectes. Aucun programme de LAV ne peut donc faire l'économie d'évaluer périodiquement la sensibilité/résistance des insectes aux insecticides, soit qu'il s'agisse d'insecticides effectivement utilisés, soit d'insecticides dont l'utilisation est envisagée dans le futur.

### Recommandations à court et moyen termes

- Il s'agit de réaliser des tests qui puissent apporter concrètement des informations sur l'efficacité biologique et la persistance de l'AID, d'une part, et des traitements anti-larvaires, d'autre part. Idéalement, il faudrait suivre les protocoles recommandés par l'OMS ou s'en inspirer. Le manque de matériel constitue un réel handicap, mais on peut le contourner, avec un minimum d'astuce, tout en respectant la rigueur nécessaire pour que les résultats soient fiables. Quelques pistes sont évoquées ci-après.

#### Evaluation de l'efficacité imagocide et de la sensibilité des espèces cibles :

Il s'agit de vérifier que les doses appliquées sont toujours efficaces et, partant, de connaître plus précisément la durée d'action. Deux approches, l'une de terrain, l'autre de laboratoire peuvent permettre d'apporter des réponses utiles.

#### *Sur le terrain :*

On procédera à des suivis réguliers de l'efficacité en exposant des lots de moustiques femelles (issues du terrain par piégeage et/ou élevées en insectarium) au moyen de cônes appliqués sur différents types de supports traités. Il faut impérativement s'assurer que le produit a été parfaitement appliqué sur les surfaces de référence (calculer le temps de traitement permettant d'appliquer correctement la dose). Il faut également des lots témoins. Ce travail peut être commencé dès le premier jour de traitement ou le lendemain (T0). Il faut ensuite procéder toujours au même endroit à des tests à intervalles réguliers (une fois par mois, par exemple) selon les moyens et le temps disponibles. Il est également souhaitable de répliquer les mesures (minimum trois fois, idéalement cinq fois). Il faut comparer plusieurs temps d'exposition, mais on peut également choisir sur la base d'un essai préalable (comparant plusieurs temps) un temps d'exposition donné (de quelques secondes à T0 à plusieurs minutes plusieurs semaines après le traitement). Pour avoir des résultats valables, il est préférable d'exposer de 50 à 100 moustiques femelles sur un support donné. Pour ce faire, il vaut mieux placer séparément 5 cônes différents contenant 10 femelles (le nombre de répétition doit être supérieur à 3, idéalement 5). Vingt minutes après l'exposition, les moustiques sont si possible transférés dans une cage non contaminée, maintenue en insectarium pendant 24 h (avec humidité relative suffisante et source hydrocarbonée (miel) à disposition) pour le décompte de la mortalité.

À défaut ou en accompagnement de ce protocole, il est recommandé de réaliser des piégeages sur site. Plusieurs approches sont possibles : tulle moustiquaire piégeant les moustiques aux fenêtres et/ou sur les lits (voir modèles recommandés par l'OMS), piégeage sur appât humain à l'extérieur ou à l'intérieur, pendant les heures d'activité, etc. Quoiqu'il en soit, le site où sont menés ces piégeages doit être traité de la manière habituelle. Il est toutefois intéressant de comparer plusieurs types d'habitats et c'est l'occasion de tester d'autres produits. On peut également évaluer des modalités différentes de traitements : traitements intérieurs particulièrement soignés, incluant les plafonds et le pourtour des fenêtres, traitement des sous-pentes de toit en extérieur, etc.

#### *Au laboratoire :*

De la même manière, ce type d'essai peut être réalisé au laboratoire en traitant à la dose requise des échantillons de supports différents : ciment, parpaings, tôles, paroi en bois, etc. Ces échantillons une fois traités sont conservés dans un environnement neutre et sont utilisés régulièrement pour exposer des lots de moustiques des espèces cibles, à des pas de temps réguliers.

Concernant l'évaluation de la sensibilité, à défaut de tester l'activité intrinsèque par contact topique (WHO, 2009<sup>2</sup>) de l'insecticide sur la population sauvage, versus une souche sensible, il est possible de réaliser les tests insecticides en tube (WHO, 2009) apparaît également une méthode appropriée. En l'absence du matériel idoine, on peut toujours se contenter de biaiser en utilisant des cônes et du papier filtre (type Whatman) que l'on imprégnera, en l'absence de produit technique disponible, avec une solution du produit formulé utilisé en opérationnel. La technique d'imprégnation n'est pas compliquée en soit mais demande du soin. Il faut en effet verser sur le papier une quantité de solution contenant exactement la dose de produit rapportée à la surface du papier telle qu'elle puisse couvrir toute la feuille et ne pas s'écouler. Une fois les papiers imprégnés, il faut procéder de la même manière qu'avec les tubes : temps d'exposition, nombre de réplicats suffisants, sans oublier d'exposer quelques lots à des papiers témoins sans produit.

#### Evaluation de l'efficacité biologique des larvicides :

Ici aussi, il faut privilégier la recherche de résultats probants mais rapides, suffisamment reproductibles mais permettant d'orienter avec fiabilité les choix opérationnels. Il s'agit d'essais que l'on qualifiera de conviction. Bien entendu, rien ne doit empêcher ensuite ou parallèlement de réaliser les essais plus précis, nécessaires et suffisants, en laboratoire de manière à confirmer les résultats.

#### *Sur le terrain :*

Des traitements opérationnels seront réalisés par type d'habitat. Le fait d'associer à l'équipe du laboratoire les équipes d'agents du terrain pourrait être très constructif à maints égards. Il faut prédéterminer des lieux donnés et une typologie de collections d'eau suffisamment représentatives, les identifier sur le terrain au sein de la zone pilote à traiter. Il est sans doute intéressant de profiter de cet approche terrain pour effectuer des comparaisons entre un ou plusieurs produits alternatifs et l'ancien larvicide, à base de téméphos, dont le retrait définitif est prévu en mai 2009, en traitant, par exemple, des quartiers proches avec chacun des produits. Chaque quartier devant ensuite faire l'objet d'un suivi d'un nombre identique ou quasi identique de gîtes types. Parmi les produits alternatifs susceptibles d'un intérêt opérationnel, on ne peut retenir, *a priori* et pour l'essentiel, que les régulateurs de développement d'insecte (ou insect growth regulators, IGRs). L'évaluation de l'efficacité des IGRs nécessite une certaine pratique, surtout pour les mimétiques d'hormones juvéniles tels que le pyriproxifen. On parle d'inhibition de l'émergence et il est donc important d'évaluer le taux d'émergence en suivant les effectifs nymphaux et en s'assurant que les adultes n'émergent pas. Pour ce faire, il faut ramener régulièrement en laboratoire les nymphes trouvées vivantes dans les collections d'eau traitées pour s'assurer de l'absence d'émergence.

#### *Au laboratoire :*

Des biotests type OMS (WHO, 2005<sup>3</sup>) sur les espèces cibles s'avèrent également nécessaires pour connaître le niveau de sensibilité des populations. Il paraît difficile d'imaginer que les populations de terrain possèdent une résistance à des produits jamais utilisés jusqu'ici, mais la connaissance de la sensibilité de base est indispensable. Encore une fois, dans l'immédiat, il ne faut pas hésiter à réaliser des essais en recourant à des moyens éventuellement adaptés. À cet égard, la conduite d'essais sur les régulateurs n'est possible qu'en nourrissant les larves exposées, étant donné la longue durée du test. L'utilisation de gobelets n'est possible que dans la mesure où le confinement des larves non traitées dans les gobelets témoins n'entraîne pas une mortalité trop rapide et que ces larves parviennent à boucler leur cycle de développement. Au cas où les individus ne résisteraient pas, il faut

---

<sup>2</sup> WHO, 2009. Guidelines for efficacy testing of insecticides for indoor and outdoor, ground applied space spray applications (en cours de révision, disponible à partir de juin 2009).

<sup>3</sup> WHO, 2005. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides, WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13, 39 p.

choisir des conditionnements plus grands (par exemple, cristallisateur d'un litre) en veillant à maintenir l'eau à son niveau initial.

### **Recommandations à long terme**

- Mettre en place un laboratoire capable de réaliser en routine des opérations de veille sur la sensibilité des espèces cibles, l'efficacité de la LAV et la persistance d'action des insecticides retenus pour l'AID.
- Collaborer avec un laboratoire en mesure de réaliser occasionnellement des analyses RT-PCR pour détecter la présence des gènes de résistance aux insecticides utilisés sur des échantillons de larves des espèces cibles.

## **La recherche et le développement d'insecticides alternatifs**

### **Constats**

Un des points essentiels sur lequel le laboratoire devra s'investir est bien la recherche de méthodes alternatives.

En ce qui concerne l'AID, sous réserve d'inventaire et d'une confirmation de la durée d'action réelle de la spécialité à base de deltaméthrine utilisée actuellement par le service de LAV, il semble qu'elle s'avère inférieure aux six mois attendus. Par ailleurs, la résistance aux pyréthriinoïdes se développe de façon alarmante chez les moustiques vecteurs de paludisme en Afrique. Le risque d'apparition d'un phénomène de résistance à la deltaméthrine, seul pyréthriinoïde utilisé en AID, est loin d'être négligeable.

La disparition prochaine du téméphos réclame également une réponse urgente. Les traitements larvicides étant pratiqués sur des gîtes urbains pour la plupart anthropiques, la priorité est donnée à un insecticide possédant une persistance d'action prolongée afin de gérer la logistique et la fréquence des interventions.

La situation actuelle plaide donc largement en faveur d'une recherche active d'un nouveau candidat, et constitue une priorité pour le laboratoire.

### **Recommandations à court et moyen termes**

#### **• Recherche d'un imagocide alternatif pour l'AID à effet résiduel de six mois minimum**

A l'heure actuelle, il n'existe malheureusement, guère de possibilité de recourir à autre chose qu'à un autre pyréthriinoïde, les carbamates (bendiocarbe) et les organophosphorés ayant été retirés du marché.

Une nouvelle formulation (suspension de microcapsules, CS) à base de lambda-cyhalothrine a été évoquée comme pouvant éventuellement répondre à ces critères de persistance. Il semble toutefois que les résultats en termes d'efficacité et de persistance obtenus récemment avec cette spécialité au cours d'essais d'AID ne sont pas aussi encourageants que prévus (comm. person. Vincent Corbel, UR016, LIN-IRD). Il est indispensable de préconiser une évaluation en laboratoire parallèlement à quelques essais en phase pilote (sur deux ou trois maisons représentatives), préalablement à toute campagne à caractère opérationnel, même à petite échelle. En effet, une alternative présentée trop hâtivement comme la solution miracle et s'avérant au final décevante peut être mal perçue par les agents opérationnels et la crédibilité du laboratoire s'en trouver entachée. Il faut en effet vérifier que la formulation convienne à la plupart des supports à traiter et que la substance active présente une efficacité et persistante suffisante (effets choc, répulsif et létal). Il est donc impérieux d'explorer d'autres pistes (autres pyréthriinoïdes, autres molécules) et il est vivement conseillé de se rapprocher des laboratoires engagés dans ce type de recherche (LIN-IRD, WHOPES). Le (ou les) candidat(s) devra(ont) faire l'objet d'une évaluation comparative avec l'actuel produit en usage, ce qui renvoie aux protocoles évoqués ci-avant (cf. « L'évaluation de l'efficacité des méthodes de lutte »).

#### **• Recherche d'un (de) larvicide(s) alternatif(s) à effet persistant (de 2 à 6 mois)**

Le défi est ici aussi de trouver des substances actives à longue rémanence soit par leurs propriétés intrinsèques plus ou moins exprimées en fonction des facteurs biotiques et abiotiques du milieu traité (DT90) soit par celles conférées par le type de formulation (« slow release »). Le choix doit se porter sur les IGRs déjà évoqués, sans doute seuls à même de répondre à une telle exigence. L'idée de partir sur plusieurs substances actives dès le départ résulte d'anticiper le problème de la résistance. On citera comme substances candidates, le pyriproxyfen, le S-méthoprène, le diflubenzuron, toutes trois soutenues au niveau communautaire (directive 98/8/CE). Idem pour le spinosad, une substance active appartenant à une famille relativement récente d'insecticides d'origine bactérienne (Les Naturalytes). Le projet d'évaluation des biocides utilisables en LAV conduit par le LIN-IRD dans le

cadre d'une saisine de l'AFSSET (2007-2009) permettra de sélectionner les substances actives les plus prometteuses, voire le mélange extemporané de certaines d'entre elles ayant démontré un effet de synergie, au terme d'une série d'essais en laboratoire et de terrain (tests encore en cours conduits en phases II et III selon les préconisations de l'OMS). Il est vivement recommandé de prendre connaissance de ce projet (contact Frédérick Darriet et Fabrice Chandre, LIN-IRD, Montpellier).

### **Recommandations à long terme**

- Conduire ou accompagner des études sur l'efficacité biologique, la persistance et l'acceptabilité opérationnelle selon des protocoles normalisés de biocides (AID) ou de méthodes alternatives (moustiquaires, autres). Se référer notamment aux protocoles recommandés par l'OMS (guidelines) dont certains sont en cours de révision<sup>4</sup>.

## **La responsabilité du "laboratoire"**

### **Constats**

Ce secteur R&D au sein du service de la LAV est certainement celui qui est le plus varié, le moins répétitif, le plus "à responsabilité" (diagnostic sur l'état de la résistance aux insecticides des populations de vecteurs), et le plus "à risque" (pour son activité de recherche). On ne voit pas, dans les ressources humaines du personnel actuellement présent au service de la LAV qui est capable/disponible pour prendre la responsabilité de ce secteur essentiel.

### **Recommandations à court terme**

- Envisager le recrutement d'un responsable, niveau ingénieur du génie sanitaire ou ingénieur de recherche, qui assure un rôle de leader pour toutes les activités qui relèvent de ce secteur. Une activité importante de ce responsable couvrira un domaine par trop laissé pour compte ces dernières années, celui de l'évaluation de l'efficacité des activités menées, notamment dans le domaine de la lutte anti-larvaire dont l'efficacité, quoique probable, doit être précisée selon une échelle objective. Cette personne devra également s'investir dans la formation du personnel qui lui est confié, lui permettant, en s'assurant des acquis du personnel formé (tutorat), de déléguer certaines activités de routine ou d'expérimentation (biotests, évaluation de terrain). Le bon fonctionnement de l'insectarium et la maintenance des souches de référence, indispensable pour la réalisation de certains tests, doivent pouvoir également être confiées à un personnel formé et responsabilisé. Une pièce du laboratoire au minimum doit impérativement être affectée à la réalisation des tests insecticides, séparément de l'insectarium et de la salle de microscopie.

### **Recommandations à long terme**

- Développer les bonnes pratiques d'expérimentation en laboratoire (normalisation des procédures selon les critères de la norme ISO 9000 version 2008, par exemple).

---

<sup>4</sup>On citera notamment les références suivantes :

- WHO, 1996. Protocols for laboratory and field evaluation of insecticides and repellents. CTD/WHOPES/IC/96.1, 76 p.
- WHO, 1998. Techniques to detect insecticide resistance mechanisms (laboratory and field manual). WHO/CDS/CPC/MAL/98.6, 42 p.
- WHO, 2005. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13, 39 p.
- WHO, 2006. Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.3, 70 p.
- WHO, 2009. Guidelines for efficacy testing of insecticides for indoor and outdoor, ground applied space spray applications (en cours de révision, disponible à partir de juin 2009).
- WHO, 2009. Guidelines for testing efficacy of household insecticide products (mosquito coils, vaporizer mats, liquid vaporizers, ambient emanators and aerosol) (en cours de révision, disponible à partir de juin 2009).

## Bibliographie consultée

- Ali Halidi M E-A, 1998 – Paludisme: situation de l'endémie à Mayotte au 31/12/1998.
- Anonyme, 2002b - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport et synthèse des missions et des besoins du service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. DASS-Mayotte. 14 juin 2002.
- Anonyme, 2002b - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport d'activité annuel 2002.
- Anonyme, 2003 - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport d'activité annuel 2003.
- Anonyme, 2004 - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport d'activité annuel 2004.
- Anonyme, 2005 - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport d'activité annuelle 2005.
- Anonyme, 2006 - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport d'activité annuelle 2006.
- Anonyme, 2007a - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. Rapport d'activité annuelle 20067. 14 pp.
- Anonyme, 2007b - Proposition d'une doctrine sur l'évacuation des eaux pluviales à Mayotte. Ministère de la santé et des solidarités, Direction des Affaires sanitaires et sociales de Mayotte, Service : Santé Environnement. Référence : Mouhoutar DASS/07/SE. 4 pp.
- Anonyme, 2008a. Note relative à la mise à place à Mayotte d'un dépistage sérologique de la Fièvre de la vallée du Rift. Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports, Préfecture de Mayotte, Direction des affaires sanitaires et sociales de Mayotte. DASS/IS/GL/SA/08 le 04/07/08. 2 pp.
- Anonyme, 2008b. Note de synthèse sur les décisions prises pour surveiller la Fièvre de la vallée du Rift à Mayotte. Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports, Préfecture de Mayotte, Direction des affaires sanitaires et sociales de Mayotte. DASS/IS/GL/SA/08. 3 pp.
- Anonyme, 2008c - Bilan des moyens dévolus à la LAV ; Questions/ Réponses. Collectivité départementale de Mayotte, Préfecture de Mayotte, Direction des affaires sanitaires et sociales de Mayotte. ALATON\_2008\santé publique\moyens LAV 200508.doc du 22/08/08. 16 pp.
- Bagny L, 2007a – Rapport de mission à Mayotte du 04/03/2007 au 24/03/2007 par Leïla BAGNY, thésarde, CIRAD / IRD, Saint-Pierre, La Réunion. 7 pp.
- Bagny L, 2007b – Rapport de mission à Mayotte du 20/08/2007 au 16/09/2007 par Leïla BAGNY, thésarde, CIRAD / IRD, Saint-Pierre, La Réunion. 5 pp.
- Bagny L, Delatte H, Elissa N, Quilici S & Fontenille D, 2009 – *Aedes* (Diptera: Culicidae) vectors of arboviruses in Mayotte (Indian Ocean): distribution area and larval habitats. J Med Entomol, in press.
- Balleydier E, D'Ortenzio E, Renault P - Épidémiologie du chikungunya à La Réunion – Bilan d'une année de surveillance, 19 avril 2007 - 18 avril 2008. Institut de veille sanitaire, décembre 2008, 8 pp.
- Beier JC, Keating J, Githure JI, Macdonald MB, Impoinvil DE & Novak RJ, 2008 - Integrated vector management for malaria control. Malaria Journal, 7(Suppl 1): S4.
- Boyer S & Rivault C, 2006 - Impact of human activity on the distribution of native and non-native cockroach species (Dictyoptera) in La Réunion and Mayotte. Bull Entomol Res, 96(4): 399-406.
- Cire de La Réunion et de Mayotte, 2008. Protocole de surveillance épidémiologique de l'infection humaine par le virus de la vallée du Rift à Mayotte. InVS, 11 p.
- De Deken R, Martin V, Saido A, Madder M, Brandt J, Geysen D, 2007 - An outbreak of East Coast Fever on the Comoros: a consequence of the import of immunised cattle from Tanzania? Vet Parasitol, 143(3-4): 245-253.

- Direction des affaires sanitaires et sociales de Mayotte. Rapport d'activité 2005.
- Dumont JF, 2005 – Mayotte, une exception géopolitique mondiale. Outre-Terre, n° 11 2005/2, 515-527.
- Elissa N, 2002 - Service de lutte antivectorielle et entomologie médicale. La lutte antivectorielle. Note de service 2002.
- Elissa N , 2008. Fièvre de la Vallée du Rift, Vecteurs, Mayotte – Rapport Entomo du 20/06/08. 12 pp.
- Elissa N & Karch S, 2005- Re-emergence of *Anopheles funestus* and its possible effect on malaria transmission on Mayotte Island, Indian Ocean. J Am Mosq Contr Assoc, 21 : 472-473.
- Faye O - L'Aspersion Intra Domiciliaire dans la lutte contre le paludisme. <http://www.pnlp.sn/administration/Upload/documents/1190635833.pdf>
- Fontenille D, 2008 – Réflexions sur le risque de fièvre jaune à Mayotte. Réponse à la saisine D/08/MD/BT/SF du Comité des maladies liées aux voyages et des maladies d'importation (Haut Conseil de Santé Publique) du 19 septembre 2008, concernant le risque de fièvre jaune à Mayotte. 8 pp.
- Guillet P, 2006 - Compte rendu de mission auprès du Service de Lutte Antivectorielle de Mayotte (29/08 - 5/09/2006). 11 pp.
- Haute autorité de Santé (Commission de la transparence) - Avis du 14 mars 2007. (Relatif à la mise à disposition du Riamet/Coartem à l'usage hospitalier).
- Inspection Générale de l'Administration, Inspection Générale des Affaires Sociales, Inspection Générale de l'Environnement, Préfecture de Mayotte. Rapport de la mission interministérielle relative à la réorganisation des services de lutte anti-vectorielle. Octobre 2006.
- Julvez J, Galtier J, Ali Halidi M, Henry M & Mouchet J, 1987 – Epidémiologie du paludisme et lutte antipaludique à Mayotte. Evolution de la situation de 1976 à 1986. Perspectives. Bull Soc Pathol Exot 1987 ; 80 : 505-519.
- Le Mabec T & Thouillot F, 2008 - La persistance du paludisme dans le Nord de Mayotte : étude du foyer. Mémoire de Master 2 santé publique, Spécialité Santé internationale et pathologie tropicale. 98 pp.
- Lepère JF & Macarry A, 2004 - Le diagnostic et le traitement des accès palustres dans un dispensaire rural à Mayotte (Archipel des Comores) en 2002. Cahier santé, 14 : 5-10.
- Ménard D, Randrianarivo-Solofoniaina AE, Ahmed BS, Jahevitra M, Andriantsoanirina V, Rasolofomanana JR & Rabarijaona LP, 2007 - Drug-resistant malaria parasites introduced into Madagascar from Comoros Islands. Emerg Infect Dis, 13(11): 1759-1762.
- Mouhoutar S, 2006 - Opération brigade verte. 18 pp.
- Mouhoutar S, 2006 - Présentation du bilan 2006 de la lutte mécanique. Présentation Power Point, faite au Conseil d'hygiène de la collectivité départementale de Mayotte du 08/02/07. 28 diapos.
- Mussard R, 2008. Protocole : déclaration d'un cas humain de fièvre de la vallée du Rift. Ministère de la santé, de la jeunesse et des sports, Préfecture de Mayotte, Direction des affaires sanitaires et sociales de Mayotte. DASS/LAV /08/rm/23 du 17/07/08. 2 pp.
- Najera JA & Zaim M, 2002 – Malaria Vector Control. Decision-making criteria and procedures for judicious use of insecticides. OMS, Genève, 2002 (WHO/CDS/WHOPES/2002.5). [whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO\\_CDS\\_WHOPES\\_2002.5\\_Rev.1.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2003/WHO_CDS_WHOPES_2002.5_Rev.1.pdf)
- Pettinelli F, Pettinelli ME, Eldin de Pecoulmas P, Millet J, Michel D, Brasseur P & Druilhe P, 2004 - High prevalence of multidrugresistant *Plasmodium falciparum* malaria in the French territory of Mayotte. Am J Trop Med Hyg, 70(06) : 635-637.
- Quatresous I, Pettinelli F, Le Bras J, Solet JL, Lepère JF, Giry C, Paquet C, 2007 - Que sait-on de la chimiorésistance du paludisme à Mayotte, France en 2007 ? BEH thématique n°48-49, 4 décembre 2007, 409-412.
- Rabaudet S, 2008 – Genetic diversity and structure of *Plasmodium falciparum* populations in the Comoro Islands. Mémoire de Master 2 recherche, Université de la Méditerranée, Pathologie humaine, Maladies transmissibles – Pathologies tropicales. 32 pp.

- Raude J & Setbon M - The role of environmental and individual factors in the social epidemiology of chikungunya disease on Mayotte Island. Health Place. 2008 Nov 18. [Epub ahead of print].
- Receveur MC, Roussin C, Vatan R, De Montera AM, Sissoko D, Malvy D, 2004 - Bilan du paludisme à Mayotte. Epidémiologie, diagnostic, prévention et traitement. Bull Soc Pathol Exot, 97 : 265-267.
- Rivière F, 2001 – Consultance IRD : expertise sur les risques sanitaires liés à la présence des arthropodes vecteurs de maladie à Mayotte et audit de la lutte antivectorielle contre le paludisme du Service d'Hygiène et d'Entomologie Médicale (HEM) de la Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de Mayotte (DASSM) en mars 2001. Antananarivo, le 20 mai 2001. 60 pp.
- Rivière F, 2004 - Rapport Audit LAV/DASSS Mayotte, IRD Cameroun, mars 2004. Consultance et audit du Service de la Lutte Anti-Vectorielle contre le paludisme de la Direction de l'Hygiène et d'Entomologie Médicale (HEM), Direction des Affaires Sanitaires et Sociales de Mayotte (DASSM) en décembre 2003. Yaoundé, le 1er mars 2004. 42 pp.
- Robert V, 2004 – Rapport final d'une étude organisationnelle de la lutte anti-anophélienne en Guyane française. Institut de Recherche pour le Développement, 72 pp.
- Sang RC, Ahmed O, Faye O, Kelly CL, Yahaya AA, Mmadi I, Toilibou A, Sergon K, Brown J, Agata N, Yakouide A, Ball MD, Breiman RF, Miller BR, Powers AM, 2008 - Entomologic investigations of a chikungunya virus epidemic in the Union of the Comoros, 2005. Am J Trop Med Hyg, 78(1): 77-82.
- Sissoko D et collaborateurs, 2005 - Maladies infectieuses et parasitaires à Mayotte - Proposition de dispositif d'alerte et de surveillance épidémiologique intégrée. Institut de veille sanitaire. 55 pp.
- Sissoko D, Malvy D, Giry C, Delmas G, Paquet C, Gabrie P, Pettinelli F, Sanquer MA & Pierre V, 2008 -Outbreak of Chikungunya fever in Mayotte, Comoros archipelago, 2005-2006. Trans R Soc Trop Med Hyg, 102(8): 780-786.
- Sissoko D, Moendandze A, Malvy D, Giry C, Ezzedine K, Solet JL, Pierre V, 2008 - Seroprevalence and Risk Factors of Chikungunya Virus Infection in Mayotte, Indian Ocean, 2005-2006: A Population-Based Survey. PLoS One, 3(8): e3066.
- Sissoko D, Giry C, Gabrié P, Tarantola A, Pettinelli F, Collet L, D'Ortenzio E, Renault P, Pierre V, 2009 - Émergence chez l'homme de la fièvre de la vallée du Rift à Mayotte, 2007-2008. BEH – INVS, 27 janvier 2009 / n° 4: 33-40.
- Tall A, Rabarijaona LP, Robert V, Bedja SA, Ariey F, Randrianariveolosia M, 2007 - Efficacy of artesunate plus amodiaquine, artesunate plus sulfadoxine-pyrimethamine, and chloroquine plus sulfadoxine-pyrimethamine in patients with uncomplicated *Plasmodium falciparum* in the Comoros Union. Acta Trop, 102(3): 176-181.
- Tall A, Raharimalala LA, Lepère JF, Receveur MC, Baur F, Rabarijaona LP, Randrianariveolosia M, Maccary A, Roussin C., Roussin JM, Robert V & Ariey F, 2004 - Efficacy of artemether-lumefantrine treatment in patients with acute uncomplicated falciparum malaria in Mayotte, a french collectivity of the comoros archipelago. Parasite, 11 : 325-328.
- Tchen J, Ouledi A, Lepère JF, Ferrandiz D, Yvin JL, 2006 - Epidémiologie et prévention du paludisme dans les îles du sud-ouest de l'Océan Indien. Méd Trop, 66 : 295-301.
- Thouillot F, 2008 - Stage d'observation sur le paludisme et le chikungunya à Mayotte, à travers l'immersion dans un Service de Lutte Antivectorielle. Rapport de stage de Master 1 "Santé publique". DASS de Mayotte, Université Victor Segalen Bordeaux 2, Institut de Santé Publique d'Epidémiologie et de Développement. 75 pp.
- Zeller HG, 1998 - Dengue, arbovirus et migrations dans l'Océan Indien. Bull Soc Pathol Exot, 91(1): 56-60.

## Annexes

### Annexe 1 Lettre de mission pour le compte de la DASS Mayotte

		
<b>COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE PREFECTURE DE MAYOTTE</b>		
<b>DIRECTION DES AFFAIRES SANITAIRES ET SOCIALES</b>	Mamoudzou, le 04 septembre 2008	
<p><u>réf</u> : JT/001/2008 <u>Affaire suivie par</u> : Julien THIRIA ☎ : 02.69.61.83.29 ☎ : 06 39 69 43 46 ✉ : 02.69.61.19.56 Julien.thiria@sante.gouv.fr</p>		
<p>Monsieur le Président,</p> <p>L'île de Mayotte, soumise à un climat tropical et à des échanges importants avec l'Archipel des Comores et Madagascar, est particulièrement concernée par les maladies à transmission vectorielle. Le paludisme y est endémique, et l'histoire récente de cette île est marquée par l'épidémie massive de chikungunya (2006) et l'apparition de cas humains de fièvre de la vallée du Rift (premier cas en septembre 2007).</p> <p>Le service de lutte anti vectorielle de ma direction œuvre essentiellement à mener des actions de lutte chimique contre le paludisme, dans la mesure où cette maladie reste historiquement un problème de santé publique dans l'île, bien que l'on observe une diminution globale du taux d'incidence annuelle au cours de ces dernières années. La lutte contre les vecteurs des arboviroses, problématique récente, demande à être développée même si des campagnes générales de mobilisation sociale et de traitements préventifs menées à partir de 2006 ont permis d'obtenir quelques résultats.</p> <p>Aussi, j'ai souhaité à mon arrivée que le service de LAV s'oriente vers la lutte intégrée, visant à coupler la surveillance entomologique, les traitements ciblés et la mobilisation sociale, pour une action en direction de tous les moustiques vecteurs potentiels de l'île. Le service pourra s'appuyer sur une Cellule de Veille Sanitaire (en cours de création), chargée de développer la surveillance épidémiologique et l'alerte à partir de données sanitaires issues du centre hospitalier de Mayotte et des dispensaires.</p>		
<p>Monsieur le Président de l'EID Méditerranée 165, avenue Paul Rimbaud F-34184 Montpellier cedex 4</p> <p>Fax : 04 67 63 54 05</p>		
<p>Direction des Affaires Sanitaires et Sociales – B.P. 14 – 97600 MAMOUDZOU Téléphone : 02.69.61.12.25 – Fax : 02.69.61.19.56</p>		

Dans ce cadre, et afin de pouvoir bénéficier des derniers enseignements et connaissances en matière d'expertise et de méthodologie, je souhaiterais que votre structure, qui bénéficie d'une très large expérience dans ce domaine, réalise une mission d'appui et de conseil à Mayotte.

Les objectifs détaillés et résultats attendus sont joints en annexe de ce courrier.

J'attacherais de l'importance à ce que cette mission puisse être menée conjointement par votre structure et l'Institut de Recherche et de Développement (IRD), ceci afin de bénéficier d'une expertise complète sur les aspects de la recherche, de la stratégie, de l'organisation et de l'opérationnel. Des premiers contacts établis entre nos services ont permis d'identifier potentiellement deux missionnaires :

- Christophe Lagneau, directeur recherche et développement, EID-Méditerranée,
- Vincent Robert, entomologiste, IRD.

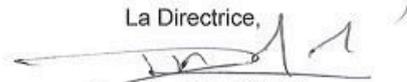
Idéalement, cette mission pourrait se dérouler du 06 au 10 octobre 2008 (5 jours), ce qui permettrait de bénéficier de la présence de tous les référents locaux.

Vous voudrez bien me faire savoir si vous acceptez cette mission selon les objectifs définis, et dans l'affirmative, me faire part des modalités éventuelles de votre intervention. Bien entendu, ma direction prendrait en charge et organiserait les déplacements (avion, train), l'hébergement et la restauration des missionnaires selon les règles en vigueur dans l'administration, et les éventuels frais liés à l'expertise.

Mes services se tiennent à votre entière disposition pour toute information complémentaire.

Je vous prie de recevoir, monsieur le Président, ma considération distinguée.

La Directrice,



Danielle MOUFFARD

## **Mission de conseil et d'appui à la mise en place de la lutte intégrée contre les vecteurs à Mayotte**

### **Composition de la mission (à confirmer)**

- Vincent Robert, entomologiste, IRD,
- Christophe Lagneau, directeur recherche et développement, EID Méditerranée.

### **Durée et calendrier de la mission**

Du 06 au 10 octobre (5 jours).

### **Objectifs et résultats attendus de la mission**

- Faire le point sur la stratégie globale de LAV actuelle au regard 1) de la situation du paludisme à Mayotte et de son évolution sur les 6 dernières années et 2) des risques épidémiologiques liés à la présence d'arbovirus dans la zone (FVR, Wesselbron, Zika ...).
- Réévaluer les outils actuels de lutte (lutte actuellement essentiellement chimique) et proposer des alternatives en matière de méthodes, matériel et produits insecticides,
- Proposer des mesures opérationnelles d'organisation des équipes de LAV pour accomplir les actions de lutte anti vectorielle,
- Edicter un cadre d'organisation pour que le service de LAV développe des liens avec Santé-Environnement (hygiène du milieu), l'inspection de la santé Publique (épidémiologie et mobilisation sociale) et l'hôpital (activités des dispensaires) en vue de mettre en œuvre la lutte intégrée contre les vecteurs,
- Proposer des axes d'orientations de la recherche opérationnelle au regard des risques susnommés, et en tenant compte de la spécificité de Mayotte.

La mission s'attachera, pour chacun des objectifs, à intégrer dans ses recommandations les aspects liés aux ressources humaines, aux moyens, aux besoins en matière de formation, et proposera des outils de modernisation et d'anticipation (informatique, SIG, communication...).

### **Restitution**

- Restitution orale des grandes lignes et orientation de l'expertise le dernier jour de la mission,
- Un rapport écrit finalisé à rendre début novembre 2008.

## Annexe 2 Complément aux visites de terrain, 14-15 Oct, par V. Robert

Avec l'équipe mobile élargie, Vincent Robert, participe dans les faubourgs de Longoni à la recherche du domicile d'un cas de paludisme qui a été confirmé positif par le Laboratoire du CHM. C'est la deuxième visite de l'équipe mobile à la recherche de ce cas, un homme dont on dispose du seul nom, sans autre précision. L'équipe procède en interrogeant tous les habitants rencontrés. La quête est fructueuse en ce sens que le domicile fini par être suspecté puis confirmé. C'est une "maison" avec le toit et les murs en tôle ondulée, à sol de terre battue. Il y a l'électricité et une télévision est allumée sans personne qui la regarde. Une femme, manifestement la maîtresse de maison, est affairée avec de nombreux enfants qui sont probablement les siens, étagés à vue de nez entre +5 ans et -2 mois. Elle nous indique que c'est bien son mari que nous cherchons, qu'il est guéri de son récent accès de fièvre et qu'il est sorti. Rendez-vous est fixé pour le lendemain matin.

Le lendemain, l'équipe mobile trouve effectivement la personne à l'heure dite. Le Monsieur est tout à fait guéri ; il a correctement suivi son traitement antipaludique. C'est un cas de paludisme importé ; l'intéressé, en situation illégale, ayant été pris à Mayotte par la PAF, puis expulsé à Anjouan un mois auparavant, est revenu par kwassa à Mayotte auprès des siens une semaine avant le début de l'accès. L'équipe mobile, sur place, en profite pour retraiter la maison et une autre maison voisine avec un insecticide adulticide. Un message de prévention de la piqure des moustiques est également délivré, tant pour les îles de Mayotte que d'Anjouan.

Au final, il aura fallu trois visites de l'équipe mobile pour retrouver le cas à son domicile.

Dans une occurrence très similaire, mais dans les quartiers de Tsoundzou 1, il s'agit de retrouver une femme, cette fois encore à partir de son seul nom. Le quartier est insalubre, sans aucun système d'évacuation des eaux usées qui ruissellent, livrées à la gravitation. On fini par trouver une maison dont l'habitante aurait le bon prénom, mais de nom inconnu des voisins (ou tu par la population), absente de son domicile. De très jeunes enfants courent dans les rues en criant "la paf, la paf !", assimilant les agents du service de la LAV à ceux d'autres services de l'Etat.

En fin de journée, la recherche de cette femme reprend ; sans plus de succès. L'équipe mobile traite avec un insecticide larvicide les ornières sur le chemin d'accès au quartier, pleines de larves de *Culex*. Le lendemain, troisième et dernière tentative, toujours infructueuse.

Le 15 Octobre, Vincent Robert partage le repas des agents du service de la LAV, qui se retrouvent tous ce jour là sur la plage, à l'ombre des palétuviers. Le repas est livré par une camionnette de la DASS, genre petit camion frigorifique ; il est chaud, copieux et de qualité tout à fait correcte. Les agents, interrogés à ce sujet, en conviennent.

Enfin, un traitement spatial est réalisé en zone urbaine, dans les parties extérieures des services nationaux (Eaux & forêts, DASS, etc.). L'insecticide utilisé est à base de deltaméthrine. Les appareils sont des nébulisateurs Solo® portés à dos d'homme.



Pulvérisation spatiale dans les parties extérieures de la direction de la DASS à Mamoudzou

### Annexe 3 Liste des abréviations, sigles et acronymes

- ACMO	Agent chargé de la mise en œuvre des règles d'hygiène et de sécurité
- AFSSA	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
- AID	aspersions intra-domiciliaire
- Breteau (indice de)	nombre de gîtes larvaires positifs observés dans 100 maisons
- CDD	contrat à durée déterminée
- CDH	Conseil Départemental d'Hygiène
- CDI	Contrat à durée indéterminée
- CDR	Contrat de développement rural
- CDL	Convention de développement local
- CDM	Collectivité départementale de Mayotte
- CHM	Centre hospitalier de Mayotte
- CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- Cire	Cellule interrégionale d'épidémiologie
- CNR	Centre national de référence
- COMBI	Communication for a behavioural impact
- CTA	combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine
- CVE	Cellule de veille épidémiologique
- CVS	Cellule de Veille Sanitaire
- 3 D	Désinfection, désinsectisation, dératisation
- DASS	Direction des affaires sanitaires et sociales
- DGFE	Direction générale du financement et de l'équipement
- DGS	Direction générale de la santé
- DRIRE	Directions Régionales de l'Industrie de la Recherche et de l'Environnement
- EC	émulsion concentrée
- EID	Entente interdépartementale pour la démoustication
- EPI	équipement de protection individuelle
- EW	émulsion de type aqueux
- FVR	fièvre de la Vallée du Rift
- IGRs	Insect growth regulators (régulateur de développement d'insecte)
- InVS	Institut de veille sanitaire
- IRD	Institut de recherche pour le développement
- IST	infections sexuellement transmissibles
- Kwassa- kwassa	type de barque dont le nom signifie "rapide-rapide"
- LAV	lutte antivectorielle
- LIV	lutte intégrée contre les vecteurs
- MIPS	Médecin inspecteur du Pôle santé
- MJC	Maison des jeunes et de la culture
- PAF	Police aux frontières
- PCR	Polymerase chain reaction
- PSP	Pôle santé publique
- RHI	réhabilitation d'habitats insalubres
- RUP	région ultra-périphérique
- RT-PCR	Reverse transcriptase - Polymerase chain reaction
- s.a.	substance active
- SAMU	Service d'aide médicale d'urgence
- SE	Santé-environnement
- SIS	Société d'informatique et de système
- SSP	Service de santé publique
- USAID	United state agency for international development
- UTI	unité toxique internationale
- VWN	virus du West Nile
- WG	granulé autodispersible

## *Annexe 4 Liste des personnes citées dans le rapport*

Abdourahamane Souonda, M., encadreur, opérationnel, Service de la LAV  
Achirafi Aboubacar, M., infirmier en santé publique, SSP, Mayotte  
Alaton Laurent, Dr Med, Directeur adjoint de la DASS Mayotte  
Ali Halidi Mohamed El Amine, M., directeur de l'action sociale du Département, Conseil général de Mayotte  
Bamana Anchia, Mme, en charge du COMBI, DASS, Mayotte  
Biteau-Coroller Fabienne, Dr Vet, Direction des service vétérinaires de Mayotte  
Boura Fadhuili, encadreur, opérationnel, Service de la LAV  
De Montera Anne-Marie, Dr Med, Médecin chef des dispensaires  
Ferchaux Eliza, Mme, Société Sublime, La Réunion et Mayotte  
Gabrié Philippe, Dr. Med, Responsable de la cellule de veille épidémiologique, Pôle santé publique, Centre Hôpitalier de Mayotte  
Giry Claude, Dr Sc, Biologiste moléculaire, service du Laboratoire, Hôpital central de Mayotte  
Hayroudine Mohamadi, M., Responsable logistique, LAV Mayotte  
Javaudin Gérard, Dr Med,, Coordonnateur de la vigilance sanitaire, Pôle Santé Publique et qualité, CHM de Mayotte  
Lajoinie Guy, Dr Med, Médecin inspecteur de santé publique, Directeur du Pôle santé publique, DASS Mayotte  
Lagneau Christophe, IrAgro, Directeur Recherche et développement EID Méditerranée <clagneau@eid-med.org>  
Lepère Jean-François, Dr Med, Chef dispensaire de Bandraboua  
Malivert Michel, M., Responsable laboratoire, LAV Mayotte  
Mouffard Danielle, Mme, Directrice de la DASS Mayotte  
Mussard Rachel, Mlle, Ingénieure du génie sanitaire, Responsable de l'opérationnel, Service de la LAV  
Nohal Elissa, Dr Sc, Chef du Service de la LAV Mayotte  
Pettinelli François, Dr Med, Chef de service du Laboratoire, Hôpital central de Mayotte  
Ramanatsoa Sahondra, Mme, Ingénieur sanitaire, responsable de la cellule eau, Service Santé-environnement, DASS Mayotte  
Robert Vincent, Dr Sc, HDR, DR de l'IRD <vincent.robert@ird.fr>  
Saïd Allaoui, M., Adjoint au responsable de la logistique, Service de la LAV Mayotte  
Salim Mouhoutar, M., Ingénieur du génie sanitaire, directeur du service santé-environnement, DASS Mayotte  
Thiria Julien, M., Ingénieur du génie sanitaire, Futur chef du service de la LAV  
Vabre Jacques, Dr Vet, directeur des services vétérinaires de Mayotte