ENTOMOLOGIE MÉDICALE

Inventaire actualisé des moustiques (*Diptera : Culicidae*) des îlots français de Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse (Canal du Mozambique, océan Indien).

R. Girod (1, 2) & G. Le Goff (3)

(1) Direction régionale des affaires sanitaires et sociales de La Réunion, Service de lutte antivectorielle, BP 50, 97408 St-Denis cedex 9, la Réunion, France.
(2) Institut de médecine tropicale du service de santé des armées, Parc du Pharo, BP 46, 13998 Marseille Armées, France.
Tél. : 04 91 15 01 94; Fax : 04 91 52 26 07; E-mail : romain-girod@wanadoo.fr
(3) Institut de recherche pour le développement, Laboratoire de lutte contre les insectes nuisibles, BP 5045, 34032 Montpellier cedex 1, France.

Manuscrit n° 2858. "Entomologie médicale". Reçu le 8 novembre 2004. Accepté le 2 août 2005.

Summary: **Updated inventory of mosquitoes (*Diptera: Culicidae*) from the French islets of Europa, Juan-de-Nova and Grande-Glorieuse (Mozambique channel, Indian Ocean).**

The islets of Europa, Juan-de-Nova and Grande-Glorieuse are French territories isolated in the Mozambique Channel (Indian Ocean) which have remained relatively preserved from anthropization all along their history. These three islets have been classified entire nature reserves from 1975 and are today inhabited only by a permanent military detachment of about fifteen men even if they occasionally greet technical and scientific staff. Sanitary and environmental issues brought about assessment of the present culicid fauna. The authors propose a synthesis of the culicid knowledge from the islets and make an inventory of new species. The role played by humans in importation of culicids is discussed as well as sanitary consequences of their adaptation to environment.

culicid
public health
environment
Eparses islands
Europa island
Juan-de-Nova island
Grande-Glorieuse island
Mozambique Channel
Indian Ocean

Résumé :

Les îlots français de Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse, isolés dans le Canal du Mozambique (océan Indien), sont restés relativement préservés de l'anthropisation au cours de leur histoire. Classés réserves naturelles intégrales, ils ne sont aujourd'hui habités en permanence que par un détachement militaire et accueillent occasionnellement des personnels techniques et scientifiques. Des questions d'ordre sanitaire et environnemental ont amené à l'étude de la faune culicidienne présente. Les auteurs proposent une synthèse des connaissances sur les Culicidés de ces îlots, inventorient de nouvelles espèces et discutent du rôle de l'homme dans leur importation et les conséquences sanitaires de leur adaptation au milieu.

Culicidé
santé publique
environnement
îles Éparses
île Europa
île Juan-de-Nova
île Grande-Glorieuse
canal du Mozambique
océan Indien

Introduction

Les îles Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse, situées dans le canal du Mozambique, appartiennent à un ensemble d'îlots français de l'océan Indien connus sous l'appellation d'îles Éparses.

Ces îlots ont probablement été découverts par les marins de la Compagnie des Indes à l'aube du XVI^{e} siècle et n'ont vraisemblablement servi, au début de leur histoire, que de repères de pirates, le manque d'eau interdisant à l'époque toute installation durable. À la fin du XIX^{e} et au début du XX^{e} siècle, devenues possessions françaises, les trois îles ont cependant été habitées par quelques familles d'origine réunionnaise, malgache, mauricienne ou seychelloise. Mais ces tentatives d'installation humaine et d'exploitation des ressources (plantation de sisal, de cocotiers, élevage de tortues de mer, exploitation du phosphate) ont vite été abandonnées compte

Photo 1.

Littoral nord, Grande-Glorieuse.
Northern littoral, Grande-Glorieuse.

tenu de l'inhospitalité du milieu. À partir des années 1950, les îles Éparses ont commencé à servir de stations météorologiques, aujourd'hui automatisées. Classés réserves naturelles intégrales depuis 1975, les îlots Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse n'hébergent plus aujourd'hui en permanence qu'un détachement militaire d'une quinzaine d'hommes relevés en moyenne tous les 45 jours par les avions de la base aérienne de Saint-Denis de la Réunion.

La nuisance culicidienne observée sur l'île Europa et le signalement antérieur, sur les trois îles, d'*Aedes aegypti*, moustique d'intérêt médical majeur, ont retenu l'attention des autorités françaises qui ont souhaité que soient engagées des études sur la faune culicidienne présente. C'est dans ce cadre qu'ont été effectuées, au cours des années 2000 à 2003, cinq courtes missions d'expertise sur les îles Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse.

Le présent article propose une synthèse des informations disponibles sur la faune culicidienne des trois îles et rapporte le signalement de nouvelles espèces. Les modalités d'introduction des Culicidés sur les îles ainsi que les conséquences sanitaires de leur adaptation au milieu sont discutées. L'inventaire actualisé des Culicidés présents sur les îles Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse constitue une contribution indispensable à toute action raisonnée de préservation des espèces et des milieux et de prévention contre les nuisances culicidiennes et les maladies vectorielles.

Matériel et méthodes

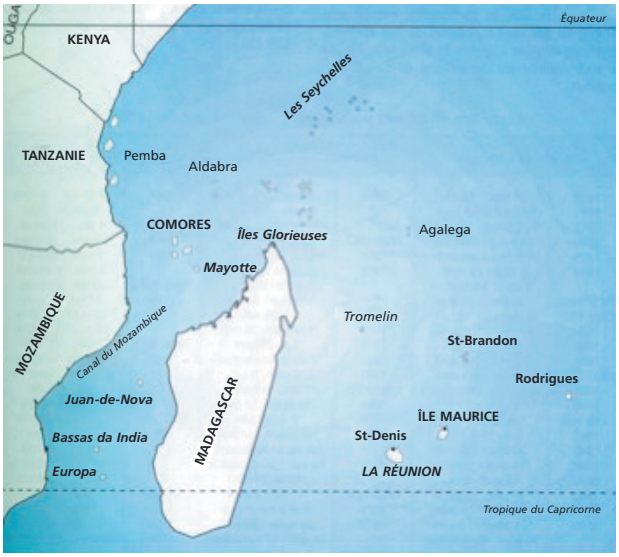
Présentation des îlots

Les îlots français du canal du Mozambique ont en commun leur isolement géographique (figure 1). D'origine corallienne, leur superficie est peu importante et leur relief pratiquement inexistant. Les îles Europa, Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse sont soumises à un climat de type tropical océanique.

L'île Europa est la plus méridionale des îles Éparses. Située par 22°21' de latitude Sud et 40°21' de longitude Est, elle se trouve à environ 300 km de la côte sud-ouest de Madagascar (Morombe). C'est un ancien atoll exondé, colmaté par des madrépores. L'île est sablonneuse et basse (10 m au sommet des dunes les plus hautes). Sa superficie est de 28 km². Un lagon intérieur recouvre un cinquième de sa superficie dans sa partie nord-est. Les températures moyennes oscillent entre un minimum de 17 °C en juillet et un maximum de 32 °C en février/mars. Les alizés du sud-est dominent et les pluies sont assez rares, mais violentes. La saison des pluies s'étend de novembre à mai. La pluviométrie annuelle moyenne est de 400 mm.

Figure 1.

Situation des îles Éparses dans la région sud-ouest de l'océan Indien.
Situation of the Eparses islands in the South-West region of the Indian Ocean.



L'île Juan-de-Nova est localisée au milieu du canal du Mozambique par 17°03' de latitude Sud et 42°42' de longitude Est, soit à environ 150 km de la côte ouest malgache (Tambohorano). C'est une île recouverte de sable blanc très fin et entourée par un lagon peu profond. Sa superficie est de 4,5 km², son point culminant est à 12 m. Durant l'hiver austral, les précipitations sont inférieures à 50 mm par mois et la température moyenne est d'environ 25 °C . La saison des pluies dure de décembre à mars. Les précipitations varient alors de 150 à 250 mm par mois et la température moyenne est de 28 °C .

L'archipel des Glorieuses est situé au Nord du Canal du Mozambique. Il est constitué par l'île de Grande-Glorieuse (située par 11°33' de latitude Sud et 47°17' de longitude Est) et ses îlots satellites. Les îles Glorieuses émergent à environ 250 km dans le Nord-Est de Dzaoudzi (Petite Terre, Mayotte), à 220 km au Nord-Ouest de la ville malgache d'Antsiranana. La superficie de l'archipel est de 7 km² et son point culminant est à 15 m (île du Lys). Les différentes îles sont entourées d'un large banc sablonneux asséché à marée basse. Les îles Glorieuses sont soumises au régime des alizés de sud-est durant l'hiver austral (un maximum de 80 mm d'eau par mois et des températures qui varient de 24,5 à 26,5 °C) et au régime des moussons de nord-ouest de novembre à avril (100 à 200 mm d'eau par mois et une température moyenne de 28 °C).

Revue des connaissances sur la faune culicidienne

Les sources d'informations concernant les Culicidés des îles Éparses sont très limitées et quelque peu contradictoires. Quelques espèces ont été signalées par divers auteurs qui ont pu se rendre sur les îles ou ont eu l'occasion d'identifier du matériel récolté par d'autres. Les observations de terrain n'ont malheureusement été que rarement publiées. Il a été décrit des cas de paludisme à Juan-de-Nova, supposant la présence d'anophèles sur l'île, mais l'homonymie historique avec une des îles du groupe des Farquhar (archipel des Seychelles), où la parasitose a effectivement sévi par le passé, remet en question cette information (1, 27).

La présence de moustiques est mentionnée pour la première fois à l'île Europa en 1903 par VOELTZKOW (49) et confirmée en 1923 par POISSON (36). Mais c'est à partir de matériel récolté par PAULIAN et CACHAN que sont faites les premières identifications (31). En 1948, PAULIAN récolte des spécimens adultes d'*Eretmapodites plioleucus*. En 1950, CACHAN récolte une nouvelle espèce dénommée *Aedes europae*. La présence d'*Er. plioleucus* à Europa est confirmée par DOUCET (8). À cette époque déjà, l'agressivité des Culicidés est jugée telle qu'il est envisagé de traiter toute l'île par le DDT (32). En 1961, DELPY récolte des Culicidés adultes identifiés par GRJEBINE à l'espèce *Ae. fowleri* (collection de l'IRD). En 1964, une nouvelle mission scientifique, dirigée par LEGENDRE, permet la récolte de Culicidés (24). VIETTE confirme la présence d'*Er. plioleucus* (48). En 1967, BRUNHES (comm. pers.) récolte *Ae. aegypti* et *Ae. dufouri* qu'il juge responsable de l'extraordinaire nuisance observée en saison chaude et pluvieuse. Par ailleurs, il identifie, parmi les spécimens récoltés lors de la mission dirigée par LEGENDRE, *Ae. dufouri* (collection de l'IRD). RAVAONJANAHARY (38) puis RODHAIN & BOUTONNIER (39) signalent par la suite *Ae. fryeri*, mais aucune

information n'est disponible sur leurs sources. En 1982 puis en 1983, PICHON (35) récolte *Ae. aegypti*, ainsi que d'autres moustiques adultes qu'il identifie aussi au genre *Aedes*. En 1984, ISAUTIER récolte des Culicidés adultes identifiés par RICKENBACH à l'espèce *Ae. fowleri* (19). Diverses récoltes sont ensuite effectuées début 1985 par les personnels en poste sur l'île, à partir desquelles RICKENBACH identifie *Ae. aegypti* et de nouveau *Ae. fowleri* (collection de l'IRD). Fin 1985, SALVAN récolte de nouveaux spécimens à l'occasion d'une mission sur l'île (7). RICKENBACH confirme la présence d'*Ae. fowleri* (SALVAN, comm. pers.).

Les seules informations disponibles sur la faune culicidienne de Juan-de-Nova et de Grande-Glorieuse reposent sur les identifications effectuées par RICKENBACH à partir de matériel récolté par des personnels en poste sur les îles en 1985. Les espèces trouvées sur Juan-de-Nova sont *Ae. aegypti*, *Culex sitiens* et *Cx. tritaeniorhynchus* et la seule espèce trouvée sur Grande-Glorieuse est *Ae. aegypti* (SALVAN, comm. pers.).

Actualisation de l'inventaire des Culicidés

Cinq missions ont été effectuées à l'occasion des relèves du personnel militaire en poste sur les îles. L'île Europa a été visitée les 8 et 9 janvier 2000, les 24 et 25 mars 2000 et enfin les 4 et 5 juin 2003 ; l'île Grande-Glorieuse a été visitée les 6 et 7 mars 2002 ; l'île Juan-de-Nova a été visitée les 26 et 27 mars 2002. Les missions étaient d'une durée moyenne de 48 heures.

Le temps passé sur les îles était partagé entre la prospection des gîtes larvaires et les captures de moustiques adultes. Celles-ci ont été effectuées, soit sur homme en journée et en soirée jusqu'à 22 heures, soit à l'aide de pièges lumineux de type *miniature CDC light trap* qui ont fonctionné de 17 heures à 5 heures. Les récoltes et les captures ont été réalisées dans les différents biotopes naturels ainsi que dans les lieux de vie des personnels en poste sur les îles (camps militaires et stations météorologiques).

Les identifications morphologiques ont été effectuées à l'aide des clés de détermination dichotomiques d'EDWARDS (9) et de HOPKINS (17).

Une femelle appartenant au complexe *Anopheles gambiae* capturée sur homme au niveau du camp militaire de Grande-Glorieuse a été identifiée au niveau spécifique selon la technique de polymérisation en chaîne décrite par SCOTT *et al.* (42).

Résultats

Au cours des cinq missions réalisées sur les îlots français du canal du Mozambique de 2000 à 2003, huit espèces de Culicidés ont pu être récoltées à l'état larvaire et/ou capturées à l'état adulte. Les résultats des collectes sont présentés pour chaque îlot dans le tableau I qui rappelle également les mentions antérieures connues pour chacune des espèces.

Sur l'île Grande-Glorieuse, des larves appartenant au complexe *An. gambiae* ont été récoltées dans des flaques d'eau de pluie situées sur la piste principale de l'île. Un unique spécimen femelle capturé sur homme appartenait à l'espèce *An. arabiensis*.

Un unique spécimen femelle de l'espèce *Mansonia uniformis* a été récolté dans un piège lumineux qui avait été placé à proximité de la station météorologique de Juan-de-Nova.

Des larves et nymphes d'*Ae. aegypti* ont été trouvées sur les trois îles aussi bien dans des gîtes naturels (noix de coco sur Grande-Glorieuse, trous de corail exondé sur Europa) que dans des gîtes artificiels péri-domestiques (réservoirs d'eau installés aux abords des bâtiments sur chacune des trois îles, déchets abandonnés sur Juan-de-Nova et Europa). Des femelles ont été récoltées sur homme sur Juan-de-Nova et Grande-Glorieuse. Ces femelles, ainsi que les adultes émergés des larves et nymphes récoltées sur Europa, étaient morphologiquement de forme sombre et peuvent être rapportées à l'espèce *Ae. aegypti formosus*.

L'identification d'*Ochlerotatus fryeri* est délicate : cette espèce morphologiquement proche des espèces *Oc. dufouri* et *Ae. fowleri* a, semble-t-il, été plusieurs fois confondue dans les récoltes effectuées dans l'océan Indien par le passé. L'utilisation des clés d'identification (9, 17) apparaissant limitée pour la séparation des trois espèces, nous avons eu recours aux descriptions princeps (6, 16, 45) ainsi qu'aux différentes publications faisant le point sur ces espèces (28, 38, 46). Ainsi, les femelles capturées à Europa et Juan-de-Nova lors de nos missions appartiennent bien à l'espèce *Oc. fryeri*. Celles-ci ont été capturées aussi bien au piège lumineux que sur homme. À Europa, les trois pièges lumineux installés lors de la mission effectuée en février 2000 ont permis de collecter environ 29 000 spécimens de cette espèce en une seule nuit, alors que seulement trois spécimens ont pu être collectés en juin 2003 et qu'aucun spécimen n'a été collecté en mai 2000. Nous avons par ailleurs réexaminé les spécimens adultes femelles conservés dans la collection de Culicidés de l'IRD et collectés sur Europa par DELPY en 1961, LEGENDRE en 1964, BRUNHES en 1967, ISAUTIER en 1984 et SALVAN en 1985. Tous ces spécimens appartiennent à l'espèce *Oc. fryeri*. Des larves d'*Ochlerotatus* ont été capturées dans un trou de corail exondé sur le littoral sud de Juan-de-Nova. Malgré la morphologie comparable des larves des espèces *Oc. fryeri* et *Oc. Dufouri*, nous considérons, compte tenu de la capture concordante d'adultes de cette espèce et de l'endémicité d'*Oc. dufouri* sur l'île de la Réunion, que ces larves appartiennent à l'espèce *Oc. fryeri*. Sur Europa, les gîtes larvaires appartenant à cette espèce n'ont pas été mis en évidence, malgré les densités de moustiques adultes observées.

Quatre espèces appartenant au genre *Culex* ont été capturées sur les îlots Juan-de-Nova et/ou Grande-Glorieuse : *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. sitiens*, *Cx. quinquefasciatus* et *Cx. tigripes*. En mars 2002, des larves de *Cx. tritaeniorhynchus* et de *Cx. sitiens* ont été récoltées dans l'eau saumâtre des trous de corail bordant le littoral sud de Juan-de-Nova. À la

Tableau I.

Répartition des espèces dans les îlots français du Canal du Mozambique (collectes effectuées de 2000 à 2003). Rappel des mentions antérieures.
Distribution of species in the French Islets of the Mozambique Channel collected from 2000 to 2003. Reminding of the previous notes.

espèces	Europa			Juan-de-Nova			Grande-Glorieuse		
	m. ant	l	f	m. ant.	l	f	m. ant.	l	f
Anopheles (Cellia) gambiae s.l.								+	+
Aedes (Stegomyia) aegypti	5, 7, 10, 12, 13	+		10	+	+	10	+	+
Aedes (Aedimorphus) fowleri	3, 9, 10, 11								
Ochlerotatus (Levua) fryeri	6, 8		+		+	+			
Ochlerotatus (Levua) dufouri	5								
Eretmapodites plioleucus	1, 2, 4								
Culex (Culex) quinquefasciatus								+	
Culex (Culex) sitiens				10	+				
Culex (Lutzia) tigripes								+	
Culex (Culex) tritaeniorhynchus				10	+	+			+
Mansonia (Mansonioides) uniformis						+			

m. ant. : mention antérieure ; l : larve ; f : femelle

1. PAULIAN (1950) ; 2. DOUCET (1950) ; 3. GREJBINE, collection IRD ; 4. VIETTE (1966) ; 5. BRUNHES, comm. pers. & collection IRD ; 6. RAVAONJANAHARY (1978) ; 7. PICHON (1982) ; 8. RODHAIN & BOUTONNIER (1983) ; 9. ISAUTIER (1985) ; 10. SALVAN, com perso ; 11. RICKENBACH, collection IRD ; 12. JULVEZ (1993) ; 13. JULVEZ & MOUCHET (1994)

même période, des larves de *Cx. quinquefasciatus* et de *Cx. tigripes* ont été récoltées sur Grande-Glorieuse dans des gîtes contenant de l'eau douce, respectivement dans une flaque d'eau de pluie bordant la piste d'atterrissage et dans un pneu abandonné aux alentours du camp militaire. Seule l'espèce *Cx. tritaeniorhynchus* a été collectée à l'état adulte à l'aide de pièges lumineux sur les deux îlots. Sur Juan-de-Nova, cette espèce a également été capturée sur homme. À ce jour, le genre *Culex* n'a jamais été mentionné de l'île Europa.

Discussion et conclusion

Les modalités d'introduction sur les îles des Culicidés collectés lors de nos missions ou signalés par le passé ainsi que les conséquences sanitaires de leur adaptation au milieu sont ci-après discutées par espèce.

– Anopheles arabiensis

An. arabiensis, vecteur majeur du paludisme dans la zone afro-tropicale, n'a jamais été signalé sur Grande-Glorieuse auparavant. Et il n'est pas présent dans l'archipel voisin des Comores, où la seule espèce du complexe *An. gambiae* signalée est *An. gambiae* s.s. (18, 26, 34, 40). En revanche, l'espèce est présente dans la région nord et nord-ouest (Sambirano) de Madagascar (5, 25, 37). Cette région de Madagascar est soumise aux vents alizés d'Est dont certains courants aériens contournent les reliefs malgaches et continuent leur course dans le nord du canal du Mozambique. L'hypothèse d'un transport anémochore d'*An. arabiensis* depuis Madagascar peut donc être avancée. Mais *An. arabiensis* est aussi présent à l'île de la Réunion (13, 14), où se situe la base aérienne militaire française desservant l'océan Indien, ainsi qu'à proximité de certains aéroports de Madagascar (5, 25, 37) et à l'île Maurice (2, 15), où les avions de l'armée de l'air font quelquefois escale. L'hypothèse d'un transport par avion depuis ces zones ne peut donc être exclue et l'intérêt des mesures de désinsectisation des avions militaires est ici évident.

Quoi qu'il en soit, la présence d'*An. arabiensis* pose un problème sanitaire nouveau aux îles Glorieuses dans la mesure où les personnels militaires en mission sur l'île séjournent préalablement à Mayotte, zone endémique du paludisme, et constituent donc un réservoir potentiel de *Plasmodium*. Dorénavant, le risque de transmission autochtone de paludisme doit être pris en considération, d'autant qu'il existe une réelle possibilité de colonisation des gîtes péri-domestiques augmentant ainsi, en l'absence de mesures de prévention adaptées, le risque de contact homme-vecteur sur l'île.

– Mansonia uniformis

En dépit de sa très large distribution pantropicale (éthiopienne et orientale), *Ma. uniformis* semble très rare dans les archipels de l'océan Indien. Jamais mentionnée aux Mascareignes, cette espèce n'a été signalée qu'à deux reprises aux Seychelles (29, 45). La première mention de sa présence dans l'archipel des Comores (Mayotte) est par ailleurs assez récente (4). *Ma. uniformis* est présent à Madagascar (8).

Si l'existence de trous de corail inondés, envahis par la végétation, peut offrir à cette espèce, dont les stades pré-imaginaux sont étroitement associés aux plantes aquatiques, des gîtes de reproduction convenables, les risques de nuisance nous paraissent ici limités. Quant au risque vectoriel, il est également très faible localement. *Ma. uniformis* est certes un vecteur de filaires, mais ne transmet pas *Wuchereria bancrofti* en Afrique ou à Madagascar (3). Les arbovirus Babanki, Rift Valley Fever et Périnet ont toutefois été isolés chez cette espèce en zone forestière à Madagascar (10).

– Aedes aegypti

Ae. aegypti est la seule espèce qui avait déjà été mentionnée sur chacune des îles et nous confirmons ici sa présence. Dans la région sud-ouest de l'océan Indien, *Ae. aegypti formosus* est retrouvée uniquement à Madagascar, notamment sur la côte Ouest (11, 47), alors que divers auteurs indiquent la présence exclusive de formes claires (*Ae. aegypti aegypti* et/ou *Ae. aegypti queenslandensis*) dans les différents archipels (22, 23, 29, 41). Sur la côte orientale africaine (au Kenya et en Tanzanie notamment), l'espèce est présente sous les deux formes : la forme claire est anthropophile et largement inféodée aux gîtes domestiques, et la forme sombre est peu ou pas anthropophile, colonisant préférentiellement les gîtes naturels (43, 44).

Ae. aegypti formosus a pu être transporté sur les différentes îles depuis Madagascar ou la côte orientale africaine par les vents, mais aussi par les navires au cours de l'histoire de la colonisation des îlots et plus récemment par les avions militaires.

Ae. aegypti est le vecteur de prédilection de la fièvre jaune en Afrique continentale, où il est aussi impliqué dans la transmission d'autres arboviroses. Pour ce qui concerne la dengue, et bien que le statut taxonomique des deux sous-espèces soit discuté, seul *Ae. aegypti aegypti* a été impliqué dans des épidémies au niveau cosmotropical. En ce sens, le risque de transmission sur les îles Éparses semble modéré. Cependant, les possibilités d'importation d'une forme domestique depuis les régions avec lesquelles des liaisons aériennes régulières sont entretenues, notamment Mayotte (et non pas la Réunion, où *Ae. aegypti* est très rare et n'est pas signalé à proximité des aéroports), doivent être prises en considération. Le risque d'introduction d'*Ae. albopictus*, qui a été récemment signalé à Mayotte (12), est également très important.

Il convient de nouveau de rappeler l'intérêt des mesures de désinsectisation des avions militaires et de lutte contre la prolifération des gîtes larvaires potentiels d'origine anthropique sur les îles (ramassage des récipients et élimination des déchets, protection contre l'intrusion des moustiques dans les réservoirs et chloration de l'eau…).

Photo 2.

Piège lumineux en bordure de lagon, sur l'île Europa.
Light trap by the lagoon on the Europa island.

– *Ochlerotatus fryeri*

Oc. fryeri est responsable de la nuisance extraordinaire observée sur l'île Europa durant la saison chaude et pluvieuse. Les émergences massives saisonnières sont manifestement liées à la biologie pré-imaginale de cette espèce dont les œufs sont résistants à la dessiccation et les éclosions synchrones après des épisodes pluvieux.

Dans la région sud-ouest de l'océan Indien, *Oc. fryeri* présente une aire de répartition assez vaste et sa présence dans les îlots du canal du Mozambique n'est en cela pas étonnante. Signalée par RAVAONJANAHARY (38) puis par RODHAIN et BOUTONNIER (39) sur Europa, cette espèce y a probablement été récoltée pour la première fois par CACHAN en janvier 1950. C'est elle, probablement, qui fut mentionnée sous le nom d'*Aedes europae* par PAULIAN (31) et semble ne jamais avoir été décrite. Dans la collection de l'IRD, nous avons d'ailleurs retrouvé trois spécimens récoltés au cours de cette mission. Leur examen, compte tenu de leur très mauvais état, nous permet uniquement de certifier qu'ils appartiennent au genre *Ochlerotatus*.

Oc. fryeri pourrait jouer un rôle dans les circuits de vection d'arbovirus, le *Flavivirus* Spondweni ayant été isolé d'un lot mixte *Ae. fowleri* – *Oc. fryeri* au Mozambique (30).

Photo 3.

Gîte de reproduction d'*Ochlerotatus fryeri*, sur l'île Juan-de-Nova.
Reproduction shelter of Ochleratus fryeri, *on the Juan-de-Nova island.*

– *Culex* spp

L'écologie larvaire particulière de *Cx. sitiens* et *Cx. tritaeniorhynchus*, ainsi que leur nette tendance à l'anthropophilie, peut laisser craindre des pics d'agressivité non négligeables notamment sur Juan-de-Nova. Comme bon nombre d'espèces du genre *Culex*, *Cx. tritaeniorhynchus* et *Cx. quinquefasciatus* ont été reconnus vecteurs d'arbovirus dans la région afrotropicale, notamment du virus West Nile à Madagascar (10). Par ailleurs, *Cx. quinquefasciatus* est, parmi les Culicinés, le vecteur principal de *W. bancrofti* dans certains archipels de l'océan Indien (3).

– *Eretmapodites plioleucus*

En avril 1948, PAULIAN (32) constate à Europa une très importante nuisance culicidienne dès la tombée du jour qu'il attribue à l'espèce *Er. plioleucus*. Dans son catalogue des Culicinés de Madagascar, DOUCET (8), signale les récoltes de PAULIAN et confirme la présence de cet *Eretmapodites* sur Europa, mais également à Nosy Be (Madagascar). Enfin, VIETTE (48) reconnaît cette espèce dans les récoltes de LEGENDRE. La présence d'*Er. plioleucus* est concordante avec les observations de POISSON qui signale en 1923 (36) la présence de larves de moustiques dans les gaines foliaires des nombreux plans de sisals cultivés sur l'île, habitat larvaire privilégié des *Eretmapodites*.

Néanmoins cette espèce n'a été retrouvée, ni dans les collections ni à l'occasion des missions que nous avons réalisées et ceci malgré une prospection larvaire ciblée ainsi que des captures d'adultes qui auraient dû la mettre en évidence.

Les cinq enquêtes réalisées dans les îles Éparses en 2000, 2002 et 2003 ont permis de collecter huit espèces culicidiennes dont deux constituent de nouvelles descriptions pour Juan-de-Nova (*Oc. fryeri* et *Ma. uniformis*) et quatre pour Grande-Glorieuse (*Cx. quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. tigripes* et *An. arabiensis*). La présence d'*Ae. aegypti* est confirmée sur les trois îlots ainsi que la présence de *Cx. tritaeniorhynchus* et de *Cx. sitiens* sur Juan-de-Nova. À Europa, les mentions antérieures d'*Ae. fowleri* et d'*Oc. dufouri* nous semblent erronées et nous décrivons *Oc. fryeri*.

Aucune espèce culicidienne endémique n'est donc à signaler sur les îles Éparses et toutes les espèces, d'origine éthiopienne, sont présentes à Madagascar ainsi que sur la côte orientale africaine. *Cx. sitiens*, d'origine orientale a, depuis de nombreuses années, colonisé les rivages de l'Afrique orientale, et les spécimens collectés à Juan-de-Nova sont très probablement d'origine africaine.

Les îles Éparses n'ont jamais eu, du fait de leur origine corallienne, de liaison terrestre avec l'Afrique ni même avec Madagascar, et encore moins avec l'Asie. Aussi leur peuplement floristique et faunistique résulte manifestement d'apports exogènes et les îles ont subi, à cet égard, l'influence de Madagascar et des régions de la côte orientale africaine. Elles sont en effet soumises à des vents alizés et cycloniques dont la constance des trajectoires dans la région sud-ouest de l'océan Indien représente un facteur essentiel pour le transport passif des espèces et notamment des insectes ailés. Comme le souligne PAULIAN (33), le trait commun à toutes ces îles de petites dimensions est la rareté des espèces d'arthropodes, celle-ci étant partiellement compensée par l'abondance extrême de quelques espèces ayant une écologie peu spécifique et montrant une grande faculté d'adaptation au milieu. La spectaculaire nuisance due à *Oc. fryeri* observée en saison chaude et pluvieuse à Europa en est un exemple remarquable. Notons que celle-ci serait d'autant plus difficile à maîtriser que Europa, tout comme les autres îles Éparses, a été déclarée réserve naturelle intégrale.

Même si les vents ont pu faciliter la migration des insectes ailés, l'homme, depuis près d'un millénaire, est à l'origine de l'implantation directe (animaux domestiques) ou indirecte (rats) de nombreuses espèces et notamment des diptères hématophages. L'importation des moustiques par l'homme a pu se faire par deux voies : transport par bateau (*Ae. aegypti* depuis Madagascar et/ou de la côte orientale africaine ?) et plus récemment par avion (*An. arabiensis* depuis la Réunion ?). Les mesures de désinsectisation des avions militaires effectuant des vols réguliers entre les aéroports de la zone sud-ouest de l'océan Indien et les îles Éparses sont donc fortement recommandées. Il est également conseillé de limiter les gîtes péri-domestiques sur les îles, l'installation des Culicidés étant facilitée par la création de gîtes artificiels favorables à leur développement et à leur reproduction, comme c'est le cas pour *Ae. aegypti*. Car au-delà du problème de la nuisance, l'implantation de certaines espèces sur les îles Éparses

présente des risques sanitaires réels comme celle d'*An. arabiensis* aux îles Glorieuses.

Remerciements

Nous tenons à remercier Monsieur le Préfet de la Réunion, délégué du Gouvernement pour l'administration des îles Éparses, Monsieur le Directeur régional des affaires sanitaires et sociales de la Réunion, Monsieur le Commandant des forces armées de la zone Sud de l'océan Indien, et Monsieur le Directeur de Météo-France à la Réunion qui ont autorisé et facilité l'accès aux îles Éparses, ainsi que l'ensemble des personnels militaires et météorologistes en poste sur les îles au moment des missions pour leur accueil et leur aide sur le terrain.
Nous remercions également les entomologistes médicaux de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), notamment Messieurs Jacques BRUNHES et Jacques HAMON, qui ont légué une remarquable collection de moustiques des îles de l'océan Indien.

Références bibliographiques

1. Anonyme – *Annual Report of the Ministry of Health, 1968.* Rapport n°19, Achille Govt Printer, Port-Louis, 1970.
2. BRUCE-CHWATT LJ – *Anopheles gambiae* complex in Mauritius. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1974, *68*, 497-498.
3. BRUNHES J – La filariose de Bancroft dans la sous-région malgache. Mémoire n°81, *ORSTOM*, 1975.
4. BRUNHES J – Les moustiques de l'archipel des Comores: 1. inventaire, répartition et description de quatre espèces ou sous-espèces nouvelles. *Cah ORSTOM, Sér Ent Méd Parasitol*, 1977, **15**, 131-152.
5. CHAUVET G – Répartition et écologie du complexe *Anopheles gambiae* à Madagascar. *Cah ORSTOM, sér Ent Méd Parasitol*, 1969, **7**, 235-275.
6. D'EMMEREZ DE CHARMOY – On three new species of *Culex* collected during the anti-malarial campaign in Mauritius in 1908. *Ann Trop Med Parasitol*, 1908, **2**, 257-265.
7. DENYS J-C – *Rapport de mission effectuée les 31 octobre et 1er novembre 1985 à Europa.* DDASS de La Réunion, Saint Denis, 1985.
8. DOUCET J – Les culicinés de Madagascar (Dipt). *Mem Inst Sci Madagascar*, 1950, série (A) **4**, 39-65.
9. EDWARDS FW – *Mosquitoes of the Ethiopian Region III. Culicine adults and pupae.* British Museum (Nat Hist), London, 1941.
10. FONTENILLE D – Étude des circuits de vection d'arbovirus, à Madagascar. *Arch Inst Pasteur Madagascar*, 1989, **55**, 1-317.
11. FONTENILLE D & RODHAIN F – Biology and distribution of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* in Madagascar. *J Am Mosq Contr Ass*, 1989, **5**, 219-225.
12. GIROD R – First record of *Aedes albopictus* in Mayotte island, Comoros archipelago. *Parasite*, 2004, **11**, 74.
13. GIROD R, COETZEE M, SALVAN M & HUNT R – Polymorphisme chromosomique des populations d'*Anopheles arabiensis* de l'île de La Réunion et inter-fertilité avec des populations d'Afrique Continentale. *Parassitologia*, 2001, **43**, 99-103.
14. GIROD R, SALVAN M, SIMARD F, ANDRIANAIVOLAMBO L, FONTENILLE D & LAVENTURE S – Évaluation de la capacité vectorielle d'*Anopheles arabiensis* à l'île de La Réunion : une approche du risque sanitaire lié au paludisme d'importation en zone d'éradication. *Bull Soc Pathol Exot*, 1999, **92**, 203-209.
15. GOPAUL R – The common man biting mosquitoes of Mauritius. *Mauritius Inst Bull*, 2003, **11**, 9-25.
16. HAMON J – Une nouvelle espèce d'*Aedes* de l'île de La Réunion (*Diptera : Culicidae*). *Le Naturaliste Malgache*, 1953, **5**, 35-41.
17. HOPKINS GHE – *Mosquitoes of the Ethiopian Region I. Larval bionomics of mosquitoes and taxonomy of culicine larvae.* 2nd Ed. with notes and addenda by MATTINGLY PF, British Museum (Nat Hist), London, 1952.
18. HUNT R & COETZEE M – Chromosomal and electrophoretic identification of a sample of *Anopheles gambiae* group from the island of Grand Comoros, Indian Ocean. *J Med Entomol*, 1986, **23**, 655-660.
19. ISAUTIER H – *Rapport sur la lutte contre les moustiques à Europa; mission du Laboratoire départemental d'épidémiologie et d'hygiène du milieu.* DASS de La Réunion, Saint Denis, 1985.
20. JULVEZ J – *Anthropisation et paludisme. Éco-épidémiologie historique du paludisme dans les archipels du Sud-Ouest de l'océan Indien.* Thèse de Doctorat d'État, Toulouse, 1993.
21. JULVEZ J & MOUCHET J – Le peuplement culicidien des îles du sud-ouest de l'océan Indien. L'action de l'homme dans l'importation des espèces d'intérêt médical. *Ann Soc Entomol Fr* (N.S.), 1994, **30**, 391-401.
22. LAMBRECHT FL – Notes on the ecology of Seychelles mosquitoes. *Bull Ent Res*, 1971, **60**, 513-532.
23. LAMBRECHT FL & VAN SOMEREN ECC – Mosquitoes of the Chagos archipelago, Indian Ocean. *SE Asian J Trop Med Publ Hlth*, 1971, **2**, 483-485.
24. LEGENDRE R – *Mission scientifique à l'île Europa.* Mémoire n°41, Muséum National d'Histoire Naturelle (Série A-Zoologie), Paris, 1966.
25. LEONG POCK TSY J-M, DUCHEMIN J-B, MARRAMA L, RABARISON P, LE GOFF G *et al.* – Distribution of the species of the *Anopheles gambiae* complex and first evidence of *Anopheles merus* as a malaria vector in Madagascar. *Malaria Journal*, 2003, **2**, 33.
26. LEONG POCK TSY J-M, ELISSA N, OULEDI A, ARIEY F, DUCHEMIN J-B & ROBERT V – Caractérisation moléculaire des moustiques du complexe *Anopheles gambiae* à Mayotte et à Grande-Comore. *Parasite*, 2003, **10**, 273-276.
27. MATHEW KC & BRADLEY JT – *Research work on an outbreak of malaria at Assumption and Aldabra islands in 1930.* Govt Print Office, Victoria, 1932.
28. MATTINGLY PF – New and remarquable *Aedes* (*Diptera: Culicidae*) from Africa. *Proc R ent Soc Lond*, (B), 1963, **32**, 165-170.
29. MATTINGLY PF & BROWN ES – The mosquitoes (*Diptera: Culicidae*) of the Seychelles. *Bull Ent Res*, 1955, **46**, 69-113.
30. McINTOSH BM, WEINBREN MP, WORTH CB & KOKERNOT RH – Isolation of viruses from mosquitoes collected at Lumbo, Mozanbique. III. Isolation of Spondweni virus from *Aedes (Ochlerotatus) fryeri* (Theobald) and/or *Aedes (Aedimorphus) fowleri* (d'Emmerez de Charmoy). *Am J Trop Med Hyg*, 1962, **11**, 885-886.
31. PAULIAN R – L'île Europa, une dépendance de Madagascar. *Le Naturaliste Malgache*, 1950, **2**, 77-86.
32. PAULIAN R – Insectes de l'île Europa. *Le Naturaliste Malgache*, 1951, **3**, 185-186.
33. PAULIAN R – La zoogéographie de Madagascar et des îles voisines. Institut de recherche scientifique, Tananarive, Collection Faune de Madagascar, 1961, **13**.
34. PETRARCA V, SABATINELLI G, DI DECO MA & PAPAKAY M – The *Anopheles gambiae* complex in the Federal Islamic Republic of Comoros (Indian Ocean): some cytogenetic and biometric data. *Parassitologia*, 1990, **32**, 371-380.
35. PICHON G – *Rapport d'enquête sur les moustiques de l'île Europa.* DASS La Réunion, Saint Denis, 1983.
36. POISSON H – Rapport de tournée à l'Ile Europa, et retour par terre, via Manombo (du 16 au 26 février 1923). *Bull Econ Madagascar*, 1923, 131-141.
37. RALISOA OB – Biogéographie du complexe *Anopheles gambiae* de Madagascar, vecteur du paludisme. In : LOURENCO WR (Ed), *Biogéographie de Madagascar.* Collection Colloques et Séminaires, ORSTOM, Paris, 1996, pp. 523-534.
38. RAVAONJANAHARY C – Les *Aedes* de Madagascar. Travaux et Documents de l'ORSTOM n°87, ORSTOM, Paris, 1978.
39. RODHAIN F & BOUTONNIER A – Description d'un nouvel *Aedes* du sous-genre *Ochlerotatus* (*Diptera : Culicidae*) de Madagascar: *Ae ambreensis* nova species et considérations générales sur les femelles du sous-genre *Ochlerotatus* dans la région afro-tropicale. *Bull Soc Pathol Exot*, 1983, **76**, 825-833.
40. SABATINELLI G, PETRARCA V & PETRANGELI G – Données préliminaires sur le complexe *Anopheles gambiae* dans la République Fédérale Islamique des Comores. Parassitologia, 1988, **30** (suppl), 178-179.
41. SALVAN M & MOUCHET J – *Aedes albopictus* et *Aedes aegypti* à l'île de La Réunion. *Ann Soc belge Méd Trop*, 1994, **74**, 323-326.
42. SCOTT JA, BROGDON WG & COLLINS FH – Identification of

single specimens of the *Anopheles gambiae* complex by the polymerase chain reaction. *Am J Trop Med Hyg*, 1993, **49**, 520-529.
43. TABACHNICK WJ & POWELL JR – A world wide survey of genetic variation in the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*. *Genet Res*, 1979, **34**, 215-229.
44. TABACHNICK WJ & POWELL JR – Genetic structure of the East African domestic populations of *Aedes aegypti*. *Nature*, 1978, **272**, 535-537.
45. THEOBALD FV – The Percy Sladen trust expedition to the Indian Ocean in 1905.V : *Diptera : Culicidae*. *Trans Linn Soc London*, 1912, **15**, 81-94.
46. VAN SOMEREN ECC – On the status of *Aedes (Ochlerotatus) fryeri* (Theobald) and *Aedes (Ochlerotatus) mombasaensis* Mattingly. *Mosquito Syst*, 1972, **4**, 90.
47. VAZEILLE M, MOUSSON L, RAKATOARIVONY I, VILLERET R, RODHAIN F, DUCHEMIN J-B & FAILLOUX A-B – Population genetic structure and competence as a vector for dengue type 2 virus of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* from Madagascar. *Am J Trop Med Hyg*, 2001, **65**, 491-497.
48. VIETTE P – L'entomofaune de l'île Europa. In: LEGENDRE R (Ed), *Mission scientifique à l'île Europa.* Mémoire n°41, Muséum National d'Histoire Naturelle (Série A-Zoologie), Paris, 1966, pp. 191-210.
49. VOELTZKOW A – *Berichete uber eine Reise nach Ost-Africa zur Untersuchung der Bilding und des Aufbaues der Riffe und inselm des westlichen Indischen Ozeans.* Berichte I und II S. diese Zeitschrift, 1904.