



Inform'ACTION

ISSN 1029-3396

Information for action / Information pour action

CONTENTS

Surveillance & Response

Summary of Pacific Island countries and territories dengue information for 2006 and 2007.....	4
Dengue fever epidemiology and related control strategies in French Polynesia 2006–2007.....	7
Dengue fever outbreak prevention in New Caledonia: principles and tools	17
Dengue fever: the New Caledonian experience	22
Dengue fever in Wallis and Futuna: situation in August 2007.....	25
Preliminary report of Zika virus outbreak in Yap	27
Eradication: the only way to control dengue in Australia	30
Implications of variable dengue diagnostic test performance	38

PPHSN News

Dengue rapid testing	41
New initiatives in vector surveillance and control in the Pacific Island region	42

SOMMAIRE

Surveillance & Réponse

Résumé des informations fournies par les États et Territoires insulaires océaniques sur la dengue pour les années 2006 et 2007.....	4
Épidémiologie de la dengue et stratégies de lutte en Polynésie française 2006–2007	7
Principes et outils de la prévention des épidémies de dengue en Nouvelle-Calédonie	17
Dengue : l'expérience calédonienne	
La dengue à Wallis et Futuna : situation en août 2007.....	25
Rapport préliminaire sur la flambée épidémique causée par le virus Zika à Yap	27
L'éradication, seule méthode efficace de lutte contre la dengue en Australie	30
Implications des résultats variables des tests de diagnostic de la dengue	38

ROSSP Actualités

Tests de dépistage sérologique rapide de la dengue	41
Nouvelles initiatives de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle dans la région du Pacifique	42



Photo : Service Municipal d'Hygiène de la ville de Nouméa

DENGUE:

AN INCESSANT THREAT

Globally, dengue fever is recognised as a growing threat (DengueNet, 2007). The impact of a dengue epidemic can be disastrous. In a recent dengue update from ProMED (35 –18 September 2007), a report from *Cebu Daily News* (Philippines) said, 'Cebu City Health Department will recommend that two districts in Cebu City be placed under a state of calamity after dengue claimed the lives of seven children in less than two months'.

In our region, the last major region-wide DEN-1 epidemic struck 16 Pacific Island countries and territories (PICTs) between 2000 and 2005 and in some of them, affected as many as 20 per cent of the population. The epidemic also had a massive impact on their fragile economies¹.

1. Singh, N., Kiedrzyński, T., Lepers, C. and Kamisan Benyon E. 2005. Dengue in the Pacific – an update of the current situation. *Pacific Health Dialog* 12(2):111–120.

DENGUE :

LA MENACE PERDURE

À l'échelon international, on admet que la dengue représente une menace grandissante (DengueNet, 2007). Une épidémie de dengue peut avoir des conséquences désastreuses. Dans un récent point sur la maladie publié sur ProMED (35 –18 septembre 2007), un article du *Cebu Daily News* (Philippines) révèle que : "Les autorités sanitaires de la ville de Cebu vont recommander que l'état d'urgence sanitaire soit décrété dans deux quartiers de la ville de Cebu, après que la dengue ait coûté la vie à sept enfants en moins de deux mois".

Dans notre région, la dernière grande flambée régionale de dengue 1 a frappé 16 États et Territoires insulaires océaniques (ETIOs) entre 2000 et 2005, en touchant, dans certains cas, jusqu'à 20 pour cent de la population. Cet épisode épidémique a notamment eu des effets dévastateurs sur les économies fragiles de ces pays¹.

1 N. Singh, T. Kiedrzyński, C. Lepers et E. Kamisan Benyon. Rapport sur la situation actuelle de la dengue dans le Pacifique. *Pacific Health Dialog*, 2005, Vol. 12, N° 2. Sous presse.



The current dengue fever outbreaks reported in Cook Islands, French Polynesia, American Samoa, Palau and Yap, as well as the circulation of dengue viruses in a few other PICTs (as illustrated in this bulletin), demonstrate that dengue fever remains a threat in the region. It is also a reminder to all PICTs to stay vigilant and ensure they have effective alert and response systems in place to control dengue fever.

It is particularly interesting that the two outbreaks in Cook Islands and French Polynesia are due to DEN-1 virus, despite the fact that this virus has been circulating in the region since 2000 with significant outbreaks in many PICTs, including these two. As an individual can be infected only once by a given dengue serotype, there must still be a population susceptible to DEN-1 in these PICTs. It also demonstrates that no country or territory in the Pacific is immune to dengue, as long as susceptible populations and an appropriate vector are present.

New serotypes can also be introduced to the region by people coming from infected countries. On 27 September 2007, Yap State (Federated States of Micronesia) reported six confirmed DEN-2 cases through PacNet (see report on page 5). A few DEN-2 and DEN-4 cases were also reported in Palau at the beginning of the year. The DEN-2 serotype has not been circulated in the region since 1999.

This issue starts with a summary of the dengue situation in the Pacific region with information gathered for 2006 and up to September 2007. Most of the information comes from PacNet and we wish to thank the PICTs that are sharing their dengue surveillance and outbreak reports on the list. PacNet is definitely a good source of information for following dengue trends and threats for the Pacific Island region, as illustrated in the figure on page 47. Nevertheless, we believe that the information circulated on the network is not exhaustive. **We would like to therefore encourage health authorities from all PICTs to post dengue reports on PacNet in a timely manner.** This will keep health professionals informed of the current dengue situation over the whole region, and further stimulate appropriate preparedness.

A number of articles describing creative and innovative dengue fever prevention and control strategies from the region are presented in the bulletin. French Polynesia compiled a comprehensive report on the present DEN-1 outbreak, detailing the epidemiological context, control strategies implemented and prospects for improvement.

New Caledonia's experience is also described, with two articles listing the wide range of measures implemented to prevent a dengue fever outbreak. Their system is sophisticated but effective, calling into play the entire curative and preventive health care chain. They also demonstrate the effectiveness of the thermal imaging camera (64% of imported dengue fever cases were identified at the airport with the camera from 1 April to 13 August 2007) that they acquired after the last DEN-1 epidemic in 2003 and in preparation for an influenza pandemic.

Les épidémies de dengue qui sévissent actuellement aux îles Cook, en Polynésie française, aux Samoa américaines, à Palau et à Yap, ainsi que la propagation du virus de la dengue dans d'autres pays insulaires (comme illustré dans ce bulletin), montrent que la menace plane toujours sur la région. Elles soulignent également la nécessité qui s'impose aux États Territoires insulaires océaniques de rester vigilants et de s'assurer que leurs systèmes d'alerte et de riposte sont en place et qu'ils leur permettent de lutter efficacement contre la dengue.

Il convient de noter que les épidémies qui sévissent aux îles Cook et en Polynésie française sont dues au sérotype 1, bien que ce type de dengue circule dans la région depuis 2000 et qu'il ait déjà provoqué d'importantes flambées dans de nombreux ETIOs, y compris dans ces deux derniers. Étant donné qu'un individu ne peut contracter deux fois le même type de dengue, il va de soi qu'il reste encore des personnes vulnérables au sérotype 1 dans ces deux pays. Cette situation montre également que tant qu'il existera une population à risque et un vecteur potentiel, nul pays insulaire océanique ne sera à l'abri d'une épidémie.

Par ailleurs, les voyageurs en provenance des pays infectés peuvent introduire de nouveaux types de dengue dans la région. Le 27 septembre dernier, l'État de Yap (États fédérés de Micronésie) a déclaré six cas confirmés de dengue 2 sur le serveur PacNet (voir le rapport qui figure en page 5). D'autres cas de dengue 2 et de dengue 4 ont également été enregistrés à Palau en début d'année. La dengue 2 n'a pas circulé dans la région depuis 1999.

Ce numéro commence par faire le point sur la situation de la dengue dans la région du Pacifique, en s'inspirant des données de 2006 et 2007. La plupart de ces informations proviennent de PacNet. C'est pourquoi nous tenons à remercier tous les pays et territoires insulaires océaniques qui communiquent leurs rapports de surveillance et signalent toute flambée de dengue sur ce réseau. Véritable mine d'informations, PacNet permet de suivre la propagation du virus et d'évaluer la menace qui pèse sur la région océanique, comme le montre la figure en page 47. Néanmoins, nous pensons que les informations postées sur cette liste ne sont pas exhaustives. **Nous aimerions pour cette raison encourager les autorités sanitaires de tous les pays insulaires océaniques à y diffuser leurs rapports sur la dengue, sans délai autant que possible.** Cette démarche permettra aux professionnels de la santé de se tenir informés de la propagation du virus de la dengue à l'échelon régional et, au-delà, de mieux contrer les éventuelles épidémies.

Ce numéro propose ensuite une série d'articles décrivant des mesures novatrices de prévention et des stratégies de lutte contre la dengue mises en place dans la région. L'un d'eux nous vient tout droit de Polynésie française et étudie très précisément la flambée de dengue 1, en détaillant le contexte épidémiologique, les stratégies déployées pour lutter contre la maladie et les aspects qui nécessitent d'être améliorés.

La Nouvelle-Calédonie nous fait également partager son expérience au travers de deux articles qui recensent toute la gamme de mesures mises en place pour éviter qu'une épidémie de dengue n'éclate. Complexe, le dispositif calédonien est néanmoins efficace et fait appel à tous les maillons de la chaîne de médecine préventive et curative. Il a également prouvé l'utilité de la caméra thermique acquise après la flambée de dengue 1 de 2003 et destinée à contrer une éventuelle pandémie de grippe (64 pour cent des cas de dengue importés ont ainsi été dépistés à l'aéroport du 1er avril au 13 août 2007).

Bien que Wallis et Futuna n'ait enregistré aucun nouveau cas de dengue depuis mai 2004 (tant mieux pour eux !), le



Though Wallis and Futuna has not reported any case of dengue fever since May 2004 (good on them!), they sent us an interesting report featuring a good example of the application of the Population Geographic Information System (PopGIS) to their entomological surveillance system. (PopGIS was developed by our colleagues in SPC's Demography and Statistics Programme.) They also describe the recent initiative of the Health Agency laboratory, which began Ag NS1 identification of the dengue fever virus. More information about this method is given below.

Australia, which suffers regular dengue outbreaks, sent us a comprehensive report on their vector control strategies, which are coupled with sophisticated and aggressive disease surveillance to achieve the goal of eradication.

From the North Pacific, we have a contribution from Yap on the ongoing Zika outbreak there. Zika is a flavivirus that is similar to the dengue virus and is also vectored by *Aedes* mosquitoes. It could therefore spread to other PICTs that have these vectors. We have reproduced the Zika leaflet compiled by Yap State Department of Health Services, which includes information for clinicians and other health professionals.

In April 2007, a message was posted on PacNet noting the false-positive results for dengue from the PanBio rapid test kits which were observed in Fiji, Samoa and Australia. We asked our colleagues from the Queensland Health Scientific Services (QHSS) laboratory in Australia (L3 LabNet laboratory) to tell us more about their experience with this test (see page 38). SPC's laboratory specialist also gives a brief overview of the testing methods available for dengue, including the new products available on the market (Pentax IgG/IgM particle agglutination test and Bio-Rad NS1 antigen strip test) and the test validations that are being conducted on these assays to evaluate their performance.

We present new initiatives developed by PPHSN partners SPC, the Pasteur Institute of New Caledonia and Louis Malardé Institute of French Polynesia to strengthen vector surveillance and control capacity in PICTs. The project will help PICTs not only to respond to dengue outbreaks, but also to prevent them. It will also include a component on developing successful community mobilisation strategies.

Finally, a selection of reference articles and information resources is included at the end of the bulletin. The long list of dengue articles published in *Inform'ACTION* illustrates the extent of the problems that dengue fever poses in the region.

The idea of dedicating a special issue of *Inform'ACTION* to dengue arose at the last PPHSN Coordinating Body meeting, held in March this year. It was put together in response to the concern expressed by PICT ministers of health in the Vanuatu Commitment (see text box on page 47).

The bulletin includes a series of good practices and programmes that have been successful in controlling dengue and that could be applied in other PICTs. Some of the

Territoire nous propose un rapport fort intéressant qui donne un bon exemple d'utilisation du système d'information géographique appliqué à la démographie (PopGIS) pour parfaire la surveillance entomologique (le logiciel PopGIS a été développé par nos collègues de la Section démographie-population de la CPS). Cet article décrit par ailleurs la toute récente initiative du laboratoire de l'Agence de Santé, axée sur la détection de l'antigène NS1 du virus de la dengue. Vous trouverez ci-après de plus amples informations sur cette méthode.

L'Australie, où des épidémies de dengue surviennent régulièrement, dresse un vaste panorama des stratégies de lutte antivectorielle mises en œuvre dans le pays. Pour éradiquer la maladie, ces stratégies sont associées à un dispositif agressif et sophistiqué de surveillance épidémiologique.

Dans la région du Pacifique Nord, Yap est actuellement confronté à une épidémie causée par le virus Zika. Ce dernier, un flavivirus de la même famille que celui de la dengue, se transmet également par les moustiques du genre Aedes. Il peut donc toucher tous les pays insulaires océaniques qui abritent ces vecteurs. Nous avons reproduit la brochure sur le virus Zika élaborée par le Département des services de santé de l'État de Yap. Elle comprend notamment des informations à l'intention des cliniciens et autres professionnels de la santé.

En avril 2007, un message posté sur le serveur PacNet faisait état de plusieurs cas de résultats faux positifs au test rapide PanBio de dépistage du virus de la dengue, observés aux Îles Fidji, au Samoa et en Australie. Nous avons donc demandé à nos collègues australiens du laboratoire des Services scientifiques et sanitaires du Queensland (laboratoire de niveau 3 du réseau LabNet) de nous faire part de leur expérience vis-à-vis de ce test (voir page 38). Le spécialiste des techniques de laboratoire de la CPS nous donne également un bref aperçu des méthodes de dépistage utilisées pour diagnostiquer la dengue. Ce panorama inclut les derniers produits disponibles sur le marché (test d'agglutination de particules Pentax et test sur bande réactive Bio-Rad NS1) ainsi que les essais de validation réalisés pour évaluer la fiabilité des tests de dépistage de la dengue.

Ce numéro présente en outre les dernières initiatives prises par les partenaires du ROSSP, la CPS, l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie et l'Institut Louis Malardé de Polynésie française pour renforcer la surveillance des vecteurs et la capacité des États et Territoires insulaires océaniques de lutter contre la maladie. Avec ce projet, les pays insulaires océaniques pourront non seulement faire face aux flambées de dengue, mais aussi prévenir leur apparition. Il inclut notamment une composante axée sur la mise en place de stratégies efficaces de mobilisation des populations.

*Enfin, nous avons inclus à la fin de ce numéro une sélection d'articles et de documents de référence. Le nombre d'articles publiés dans le bulletin *Inform'ACTION* et consacrés au virus de la dengue montre bien l'étendue du problème que pose la maladie dans la région.*

*C'est à l'occasion de la dernière réunion du Groupe de coordination du ROSSP, qui a eu lieu en mars, que l'idée de consacrer une édition spéciale d'*Inform'ACTION* à la dengue a vu le jour. Elle s'est concrétisée face à l'inquiétude des Ministres de la santé des États et Territoires insulaires océaniques, exprimée dans l'Engagement de Vanuatu (voir encadré en page 47).*

Ce numéro mentionne une série de mesures et de programmes qui ont permis de lutter efficacement contre la dengue et qui pourraient être transposés dans d'autres pays insulaires océaniques. Pour des raisons financières ou par manque de ressources





more sophisticated systems described, such as the thermal imaging camera, might be difficult to put in place in many PICTs because of financial and human resource constraints. Nevertheless, interested countries could still apply similar methods by using another less costly device to measure external body temperature.

We sincerely thank the many contributors to this big 27th issue. We hope it will provide food for thought for PPHSN members and that it will generate new initiatives to prevent and control dengue fever in the region.

Since this issue is a 'special' one, we thought it was also a good time to make a few cosmetic changes to the layout of *Inform'ACTION*. We welcome your comments in this regard, as well as on the content the most important part, of course!

Christelle Lepers
Surveillance information Officer
SPC

humaines, certains dispositifs complexes, comme l'utilisation de caméras thermiques, pourront difficilement être mis en place dans la plupart des États et Territoires insulaires océaniques. Les pays intéressés pourraient néanmoins adopter des méthodes similaires en utilisant des appareils de mesure de la température corporelle externe moins onéreux.

Nous tenons à remercier sincèrement tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce vingt-septième numéro. Nous espérons que ce dernier servira à alimenter la réflexion au sein des membres du ROSSP et qu'il débouchera sur de nouvelles stratégies de prévention et de lutte contre la dengue à l'échelon régional.

Étant donné que ce numéro est une édition "spéciale", nous avons voulu profiter de l'occasion pour modifier la mise en page du bulletin *Inform'ACTION*. Nous serions heureux de recueillir vos remarques sur cette nouvelle disposition ainsi que sur le contenu du bulletin lui-même, qui reste bien évidemment prépondérant.

Christelle Lepers
Chargée de l'information sur la surveillance
de la santé publique
CPS

SUMMARY OF PACIFIC ISLAND COUNTRIES AND TERRITORIES DENGUE INFORMATION FOR 2006 AND 2007

Situation as at 27 September 2007

The information is presented by country in alphabetical order. It is based on information posted on PacNet, news items retrieved from the Internet, and surveillance reports received from Pacific Island countries and territories.

American Samoa

According to a news item released on 23 July 2007, 63 cases of dengue fever were confirmed in American Samoa in 2007, of which 23 were admitted to hospital for treatment. Another report on 5 September mentioned one death. No serotype has been reported.

Source: News from Radio New Zealand International retrieved from Pacific Islands Report website: <http://pidp.eastwestcenter.org/pireport/>

Cook Islands

An outbreak of dengue fever started in May 2006 in Cook Islands, and 1424 cases had been reported by the end of June 2007, with no deaths. Most of the cases were reported on Rarotonga: 1323 cases, including 139 admissions. Two strains of the dengue virus, serotypes 1 and 2, were detected in the specimens sent to the WHO dengue reference laboratory in Australia for confirmation in 2006, but only serotype 1 was detected in the specimens transferred in 2007. It seems that this outbreak was imported from French Polynesia. The first two cases, which were reported in May and June 2006, were tourists coming from Tahiti. The next

RÉSUMÉ DES INFORMATIONS FOURNIES PAR LES ÉTATS ET TERRITOIRES INSULAIRES OCÉANIENS SUR LA DENGUE POUR LES ANNÉES 2006 ET 2007

Situation au 27 septembre 2007

Les informations sont classées par ordre alphabétique de pays (dans la version anglaise). Elles se fondent sur les messages postés sur le serveur PacNet, des articles mis en ligne sur Internet et les rapports de surveillance des États et Territoires insulaires océaniques.

Samoa américaines

D'après un article paru le 23 juillet dernier, les Samoa américaines ont enregistré, au cours de l'année 2007, 63 cas de dengue, dont 23 ont dû être hospitalisés. Un autre article datant du 5 septembre fait état d'un décès. Aucun sérotype n'a été identifié.

Source : information diffusée sur Radio New Zealand International et mise en ligne sur le site de Pacific Islands Report (<http://pidp.eastwestcenter.org/pireport/>).

Îles Cook

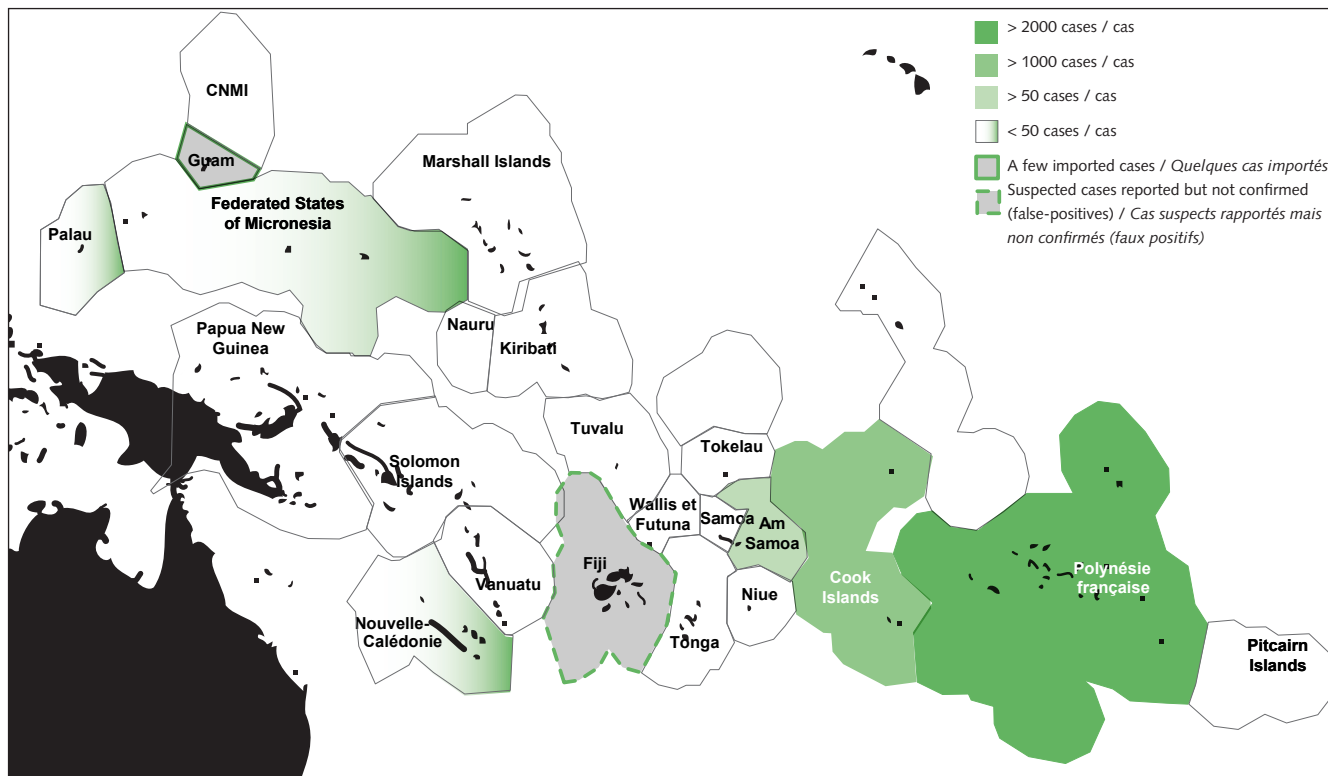
Aux Îles Cook, une épidémie de dengue a éclaté en mai 2006. À la fin du mois de juin 2007, le pays recensait 1 424 cas. Aucun cas mortel n'était à déplorer. La plupart des cas ont été enregistrés à Rarotonga (1 323 cas, dont 139 ont dû être hospitalisés). Deux souches du virus, les sérotypes 1 et 2, ont pu être identifiées dans les prélèvements envoyés en 2006 au laboratoire de référence de l'OMS en Australie pour confirmation, alors que seul le sérotype 1 a pu être détecté dans ceux envoyés en 2007. Il semblerait que cette épidémie ait été importée de Polynésie française. Les deux premiers cas, déclarés en mai et juin 2006, étaient des voyageurs en provenance de Tahiti. Les trois cas suivants, déclarés en juillet 2006, venaient de Rarotonga, là où les premiers malades avaient séjourné.

Source : différents messages postés sur PacNet en 2006 et 2007 par le Ministère de la santé publique des Îles Cook.





Dengue cases reported in the Pacific Islands from January 2006 to September 2007 /
Cas de dengue rapportés dans les Iles du Pacifique de janvier 2006 à septembre 2007



three cases, reported in July 2006, came from the area where the first case stayed in Rarotonga.

Source: Several updates from Cook Islands Department of Public Health posted on PacNet in 2006 and 2007

Federated States of Micronesia – Yap State

Six cases meeting PPHSN's dengue fever clinical case definition presented to Yap outpatient clinics during the first week of September, of which four tested positive for dengue using Pentax rapid IgM tests. The cases were confirmed on 27 September 2007. Six of seven samples sent to John A. Burns School of Medicine in Hawaii were positive for DEN-2. Of the 6 confirmed cases, two were hemorrhagic and one of the hemorrhagic cases was fatal.

An important caveat: during Yap's recent Zika outbreak, it was found that Zika IgM elicits a positive result on rapid IgM dengue tests. This will affect the specificity of the rapid IgM tests for dengue in Yap because much of the community was exposed to the Zika virus in April, May and June. Therefore, confirmation is especially important.

Source: Messages from Yap EpiNet Team posted on PacNet on 7 and 28 September 2007

Fiji Islands

The Fiji Centre for Communicable Disease Control at Mataika House in Suva reported 25 cases of dengue fever, with onset between August and November 2006. The cases were confirmed IgM positive using dengue-specific IgM assay on single serologic specimens. Between January and March 2007, Mataika confirmed an additional 14 cases of IgM-positive dengue by ELISA. However, these results could not be

États fédérés de Micronésie – État de Yap

Durant la première semaine de septembre, six cas, présentant tous les symptômes cliniques de la dengue, conformément à la définition du ROSSP, se sont rendus au service de consultation externe de Yap. Parmi eux, quatre étaient positifs au test rapide de détection des IgM développé par Pentax. Ces cas ont été confirmés le 27 septembre 2007. Le sérotype 2 a été mis en évidence sur six des sept prélèvements sanguins transférés à John A. Burns School of Medicine de Hawaii. Parmi les six cas confirmés, deux étaient des cas de dengue hémorragique, dont un est décédé.

Mise en garde importante : durant la dernière flambée causée par le virus Zika à Yap, il a été observé que les IgM dirigés contre le virus Zika engendraient un résultat positif au test rapide de détection des IgM anti-dengue. Ceci pourra altérer la spécificité du test rapide de dépistage du virus de la dengue à Yap, car la plupart des communautés ont été exposées au virus Zika durant les mois d'avril, mai et juin. D'où l'importance d'une confirmation des cas.

Source : messages postés le 7 et 28 septembre 2007 sur PacNet par l'équipe EpiNet de Yap.

Îles Fidji

Le Centre fidjien de lutte contre les maladies transmissibles du laboratoire Mataika House de Suva a déclaré 25 cas de dengue, dont les premiers ont pu être observés entre les mois d'août et novembre 2006. Les tests de dépistage de la dengue effectués sur des échantillons de sérum ont révélé la présence d'IgM, confirmant ainsi les cas déclarés. Entre janvier et mars 2007, le laboratoire Mataika House a confirmé 14 cas de dengue supplémentaires, grâce au test de détection des IgM ELISA. Cependant, ces résultats n'ont pu être confirmés par le laboratoire des Services scientifiques et sanitaires du Queensland (laboratoire de niveau 3).

Source : messages postés sur PacNet le 4 décembre 2006 par le Ministère de la santé des Îles Fidji et le 5 avril 2007 par le QHSS.



confirmed at the Queensland Health Scientific Services (QHSS) laboratory in Australia (Level 3 laboratory).

Source: Message from Fiji Ministry of Health posted on PacNet on 4 December 2006 and message from QHSS posted on PacNet on 5 April 2007.

French Polynesia

Since early 2006, there has been a resurgence in the number of DEN-1 cases in French Polynesia. A total of 2477 positive cases had been recorded as at 19 August 2007, with 229 cases (including 26 with severe forms) requiring hospitalisation. In January 2007, one DEN-2 case was imported from the Philippines, but response activities were carried out and surveillance was strengthened, and no further DEN-2 virus was detected. See article in this issue for further information on DEN-1 cases recorded in 2007.

Guam

In 2006, three cases of dengue fever imported from the Philippines were diagnosed on Guam and one imported case was recorded in August 2007 (still identified as from the Philippines).

Source: Guam epidemiology newsletters produced by Office of Epidemiology and Research, Department of Public Health and Social Services, Government of Guam, available online at PPHSN website under 'Routine surveillance': http://www.spc.int/phs/PPHSN/Surveillance/Routine_reports.htm

New Caledonia

In 2006, nine cases of dengue fever were confirmed in New Caledonia: one case imported from Indonesia (DEN-1), one case imported from La Réunion, one case imported from India (DEN-3), two cases imported from Tahiti, a local cluster imported from Tahiti (three cases) and one case locally acquired. From January to 13 August 2007, New Caledonia recorded 24 confirmed cases of DEN-1 (11 imported from French Polynesia and one imported from Cook Islands), seven probable cases, five possible cases and one clinical case. Up to now, local transmission has been contained by efficient perifocal control measures (see articles in this issue).

Palau

The Bureau of Public Health, Ministry of Health, reported 28 cases of dengue fever in 2006. From 2 May to 7 September 2007, 39 laboratory-confirmed cases were notified, with an additional 19 probable cases that met clinical definitions of classic dengue fever. Three of the 39 confirmed cases were dengue hemorrhagic fever and 21 of the 58 cases were hospitalised. The initial few cases were sent to Hawaii for typing, and some samples came back positive for DEN-2 and others for DEN-4. In early June, acute and convalescent samples were tested for dengue fever and Zika virus, and one dengue fever case came back positive for Zika. Additional blood serum was sent for flavivirus confirmation and Palau is waiting for these additional results. None of the recent cases has been sent for typing.

Source: Updates from Palau Bureau of Public Health, Ministry of Health, posted on PacNet in 2006 and 2007

Christelle Lepers

Surveillance Information Officer
SPC

Polynésie française

Depuis le début de l'année 2006, la Polynésie française connaît une recrudescence épidémique des cas de dengue 1. Un total de 2 477 cas positifs ont été recensés au 19 août 2007 et 229 personnes (dont 26 présentaient une forme sévère) ont nécessité une hospitalisation. Au mois de janvier 2007, un cas de dengue 2 importé des Philippines a été détecté, mais des mesures de riposte ont été mises en œuvre et la surveillance, renforcée. Aucun autre cas de dengue 2 n'a été recensé. Pour plus d'informations sur les cas de dengue 1 enregistrés en 2007, lire l'article consacré à ce sujet.

Guam

En 2006, trois cas de dengue importés des Philippines ont été diagnostiqués à Guam. Au mois d'août 2007, un cas (également importé des Philippines) avait été identifié.

Source : bulletin épidémiologique de Guam publié par l'Office d'épidémiologie et de recherche du Département de la santé publique et des services sociaux (Gouvernement de Guam), disponible sur le site Web du ROSSP, sous la rubrique Surveillance de routine (http://www.spc.int/phs/PPHSN/Surveillance/Routine_reports.htm).

Nouvelle-Calédonie

En 2006, neuf cas de dengue ont été détectés en Nouvelle-Calédonie. Ces cas ont été importés d'Indonésie (un cas de dengue 1), de la Réunion (un cas), d'Inde (un cas de dengue 3) et de Tahiti (cinq cas en tout). Un cas a également été infecté localement. Entre le mois de janvier et le 13 août 2007, la Nouvelle-Calédonie a enregistré 24 cas confirmés de dengue 1 (dont 11 ont été importés de Polynésie française et un, des Îles Cook), sept cas probables, cinq cas possibles et un cas clinique. Jusqu'à aujourd'hui, la propagation du virus de la dengue a pu être enrayerée sur place grâce à des mesures de lutte efficaces et faisant appel à tous les maillons de la chaîne de la médecine préventive et curative (voir l'article consacré à ce sujet).

Palau

À Palau, le Bureau de la santé publique du Ministère de la santé a enregistré 28 cas de dengue en 2006. Entre le 2 mai et le 7 septembre 2007, les laboratoires ont pu confirmer 39 cas, auxquels se sont ajoutés 19 cas probables, présentant les symptômes cliniques de la dengue classique. Sur les 39 cas confirmés, trois ont développé la forme hémorragique de la maladie et sur les 58 cas hospitalisés, pas moins de 21 personnes ont été touchées par cette forme de dengue. Des prélèvements effectués sur les tout premiers cas ont été envoyés à Hawaii afin d'identifier la souche du virus. Quelques échantillons positifs ont révélé la présence des sérotypes 2 et 4. Au début du mois de juin, des échantillons prélevés en phase aiguë et en phase de convalescence ont été soumis aux tests de dépistage de la dengue et du virus Zika. Un cas de dengue s'est alors révélé positif au virus Zika. D'autres échantillons de sérum ont été transférés à des laboratoires pour confirmation. À l'heure actuelle, Palau attend les résultats de ces dernières analyses. Aucun prélèvement effectué sur des cas récents n'ont été envoyés pour identifier les souches du virus.

Source : Articles publiés par le Service de santé publique du Ministère de la santé de Palau puis postés sur PacNet en 2006 et 2007

Christelle Lepers

Chargée de l'information sur la surveillance de la santé publique
CPS





DENGUE FEVER EPIDEMIOLOGY AND RELATED CONTROL STRATEGIES IN FRENCH POLYNESIA 2006–2007

Epidemiology

Dengue fever transmission occurs throughout the year in French Polynesia in an endemo-epidemic mode. In contrast to what can be seen in other endemic regions, such as Southeast Asia, the link between climate (seasons) and the intensity of dengue fever transmission is more difficult to prove in French Polynesia. In fact, while the year is generally divided into two seasons, one hot and humid (November to April) and the other relatively cool and dry (May to October), climate data are generally not consistent from one year to another.

In any case, it seems that weather conditions allow dengue fever transmission throughout the year. The most recent dengue fever outbreaks did not all take place during the same season, i.e. the dengue 4 (DEN-4) outbreak in 1979 was from January to May, the dengue 1 (DEN-1) outbreak in 1988–89 was from December to June, the dengue 3 (DEN-3) outbreak in 1989–90 was from August to May, the dengue 2 (DEN-2) outbreak in 1996–97 was from September to April, and the DEN-1 outbreak in 2001 was from February to November. In addition, weather conditions probably do not have the same impact on transmission rates during outbreaks and during periods between outbreaks.

The dengue fever outbreaks recorded in French Polynesia have never involved more than one serotype. Following an outbreak, the serotype becomes endemic. Transmitted at very low levels, it disappears as soon as a new serotype gets a foothold, with a transitional period of co-circulation that can last from two to seven months (1). After the 2001 outbreak (DEN-1), which caused nearly 33,000 cases in the Society Islands and more than 800 cases in the other four island groups (2), French Polynesia experienced a period of low-level endemicity from 2002 to 2005. Since early 2006, there has been a resurgence in the number of DEN-1 cases. A total of 2477 positive cases had been recorded as at 19 August 2007, with 230 cases (including 28 with severe forms) requiring hospitalisation. This resurgence has been gradual, in contrast to the rapid appearance of the virus in 2001. It suggests that there has been enough turnover in the susceptible population, which has probably gone under the threshold of 70–80% immunised individuals – a threshold above which viral transmission drops off rapidly. This situation appears to be comparable to those in 1969 and 1985 (Table 1).

ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA DENGUE ET STRATÉGIES DE LUTTE EN POLYNÉSIE FRANÇAISE 2006–2007

Épidémiologie

La dengue circule en Polynésie française de manière permanente tout au long de l'année selon un mode de transmission endémo-épidémique. Contrairement à ce qui est observé dans les autres régions endémiques, tel le sud-est asiatique, le lien entre le climat (saisons) et l'intensité de la transmission de la dengue en Polynésie française est délicat à établir. En effet, même si une année est généralement marquée par deux saisons, l'une chaude et humide (novembre à avril) et l'autre relativement fraîche et sèche (mai à octobre), les données climatiques sont souvent inconstantes d'une année sur l'autre.

Quoi qu'il en soit, il semble que les conditions climatiques autorisent la transmission de la dengue tout au long de l'année. Les dernières épidémies de dengue n'ont d'ailleurs pas toutes émergé à la même saison: de janvier à mai pour l'épidémie de dengue 4 (DEN-4) en 1979, de décembre à juin pour l'épidémie de dengue 1 (DEN-1) en 1988-89, d'août à mai pour l'épidémie de dengue 3 (DEN-3) en 1989-90, de septembre à avril pour l'épidémie de dengue 2 (DEN-2) en 1996-97 et de février à novembre pour l'épidémie de DEN-1 en 2001. De plus, il est probable que les conditions climatiques n'aient pas la même incidence sur le taux de transmission en période épidémique et en période inter-épidémique.

Les épidémies de dengue recensées en Polynésie française n'ont jamais impliqué plus d'un sérotype. Suite à l'épidémie, celui-ci s'endémise. Transmis avec une faible incidence, il disparaît dès l'implantation d'un nouveau sérotype avec une période transitoire de co-circulation pouvant aller de deux à sept mois (1). Après l'épidémie de 2001 (DEN-1), qui a causé près de 33 000 cas dans l'archipel de la Société et plus de 800 cas dans les quatre autres archipels (2), la Polynésie française a connu une période de faible niveau d'endémicité de 2002 à 2005. Depuis le début de l'année 2006, on assiste à une recrudescence épidémique des cas de DEN-1. Un total de 2 477 cas positifs a été recensé au 19 août 2007; 230 cas, dont 28 présentaient une forme sévère, ont nécessité une hospitalisation. Cette recrudescence a été progressive, contrairement à l'installation fulgurante du virus en 2001. Elle suggère un renouvellement suffisant de la population susceptible, qui est probablement passée sous le seuil de 70 à 80 % de personnes immunisées, seuil au-delà duquel la transmission virale chute (2, 3). Cette situation semble comparable à celles de 1969 et 1985 (Tableau 1).



Table 1: Serotypes involved in the dengue fever outbreaks identified since 1944 and incidence rates per 100 inhabitants in the Windward Islands, Society Archipelago (1,4)

Tableau 1 : Sérotypes impliqués dans les épidémies de dengue identifiées depuis 1944 et taux d'incidence pour 100 habitants résidant aux Îles du Vent, archipel de la Société (1,4)

Year / Année	1944	1964	1969	1971	1975	1979	1985	1989	1990	1997	2001	2006
Serotype / Sérotype	1	3	3	2	1	4	4	1	3	2	1	1
Incidence (%)	62	20	ND	50	25	25	ND	17	25	19	16	ND
Interval (years) / Intervalle (années)	–	20	5	2	4	4	4	6	1	7	4	5

ND = unknown / non déterminé

Surveillance methods

The surveillance methods used were explained in detail in a previous article (5).

Case definitions

The clinical definition of **suspected cases** requires at least the following simultaneous symptoms:

- high fever ($\geq 38.5^{\circ}\text{C}$), of a sudden onset, for less than one week;
- algic syndrome: headaches (retro-orbital pain in particular), arthralgia/myalgia; and
- absence of symptoms suggestive of another infection (particularly respiratory).

When a positive test result (RT-PCR+, NS1+, viral isolation or IgM+) is found, the patient becomes a **positive case**. Positive cases are reported either as **probable** (IgM+ on a single specimen) or **confirmed** (RT-PCR+, NS1+, viral isolation or sero-conversion on two repetitive specimens).

Incidence

Since the intervals between outbreaks had never been longer than seven years over the past 40 years, there was a significant risk that a new dengue fever outbreak would emerge in 2006. For that reason, prescribing physicians were encouraged to request analyses, if possible before D5 of the illness, so as to reveal the dengue fever virus and identify its serotype through PCR. An agreement between the Health Department and Louis Malardé Institute allowed patients to get these analyses for free, and this certainly contributed a great deal to the increase in test requests. In October, doctors were again encouraged to prescribe lab tests as the risk of introduction of a new serotype was high. This led to a large increase in the number of test requests, and the number of positive cases rose steadily, with more than 25 new cases per week and peaks of more than 80 new cases in Week 8 and Week 16 (Chart 1).

Méthodes de surveillance

Les méthodes de surveillance ont été détaillées dans un précédent article (5).

Définition des cas:

La définition clinique des **cas suspects** est l'association au minimum:

- d'une fièvre élevée ($\geq 38,5^{\circ}\text{C}$), de début brutal, évoluant depuis moins de 8 jours,
- d'un syndrome algique: céphalées (en particulier douleurs rétro-orbitaires), arthralgies/myalgies, et
- de l'absence de tout autre point d'appel infectieux (en particulier respiratoire).

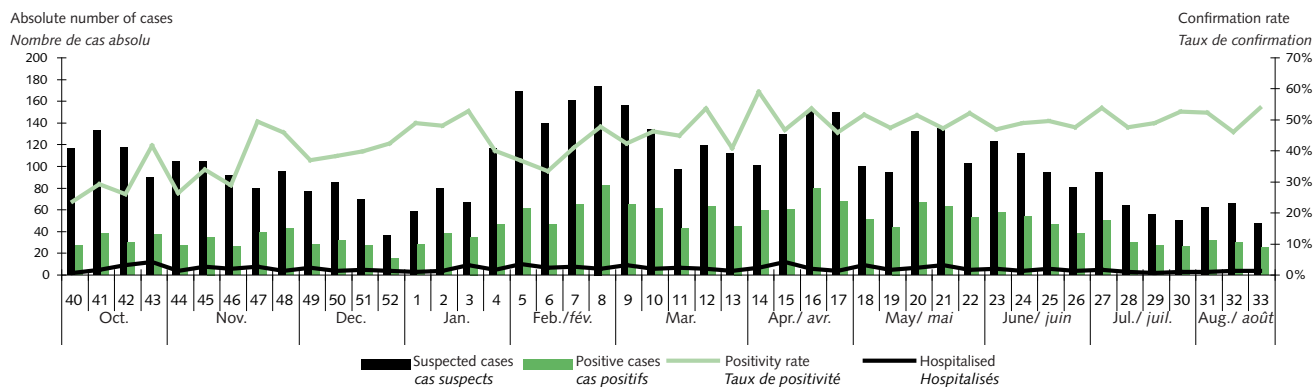
Quand on obtient un résultat de biologie positif (RT-PCR+, NS1+, isolement viral ou IgM+), le patient devient alors un **cas positif**. Les cas positifs sont déclarés soit **probables** (IgM+ sur un prélèvement unique), soit **confirmés** (RT-PCR+, NS1+, isolement viral ou séroconversion constatée sur 2 prélèvements itératifs).

Incidence

Les intervalles entre les épidémies n'excédant pas sept ans depuis les quarante dernières années, il y avait un risque non négligeable de voir émerger une nouvelle épidémie de dengue dès 2006. Les médecins prescripteurs ont alors été encouragés à demander une analyse, si possible avant J5 de la maladie, afin de pouvoir mettre en évidence le virus de la dengue et le sérotype par PCR. Une convention établie entre la Direction de la santé et l'Institut Louis Malardé a permis aux patients de bénéficier de la gratuité de l'analyse et a certainement contribué fortement à l'augmentation des demandes d'examen. En octobre, les médecins ont été encore davantage incités à prescrire des demandes d'examen, le risque d'introduction d'un nouveau sérotype étant élevé. Il s'en est suivi une forte augmentation des demandes et le nombre de cas positifs a augmenté de façon continue avec des valeurs constamment supérieures à 25 nouveaux cas par semaine, dont un pic à plus de 80 cas positifs recensés en semaine 8 et en semaine 16 (Graphique 1).



Chart 1: Weekly evolution in the number of positive and suspected cases subject to lab tests from October 2006 to mid-August 2007 / Graphique 1 : Évolution hebdomadaire du nombre de cas positifs et de cas suspects ayant fait l'objet d'une demande d'examen d'octobre 2006 à mi-août 2007



Laboratory surveillance data are undoubtedly influenced by calls to doctors to take samples. In particular, it is interesting to note that requests are systematically lower in number during the school holidays and increase again after children go back to school.

Laboratory monitoring of positive cases is an undeniable indicator of viral transmission, particularly in terms of identifying the serotype involved. However, the number of positive cases depends in large part on the number of lab tests done. In this regard, simply monitoring positive cases is not enough to measure the actual incidence of an outbreak. It must be supplemented by data collected by the sentinel doctor network. However, surveillance by this network did not make it possible to detect a resurgence in the number of cases of dengue fever, probably due to gaps in coverage. The network is currently being reorganised. The long-term goal will be to produce a weekly estimate of the number of suspected cases in the islands of the Society Group, then, using these estimates, set alert and outbreak thresholds.

In order to broaden sentinel surveillance, visits to the emergency room at the French Polynesia Hospital were recently included in surveillance efforts. With more than 36,000 visits each year and a very large coverage area, this source of information should contribute a great deal to identifying any resurgence in the number of cases of dengue fever. In retrospect, it can be seen that the number of visits to the emergency room for suspected cases of dengue fever began to rise in April 2006, i.e. Week 14 (Chart 2). These visits reached a peak in Weeks 7, 8 and 9, 2007. This analysis seems to indicate the timeliness of this indicator for supplementing the other two, i.e. positive cases and the sentinel network.

Ces données de surveillance par les laboratoires sont certainement influencées par les incitations des médecins à réaliser des prélèvements. Il est notamment intéressant de noter que les demandes sont systématiquement plus faibles en période de vacances scolaires et repartent à la hausse à la rentrée des classes.

Le suivi des cas positifs par les laboratoires est un indicateur indéniable de la circulation virale, particulièrement pour l'identification du sérotype en cause. Cependant, le nombre de cas positifs est très dépendant du nombre de demandes effectuées. À cet égard, le seul suivi des cas positifs ne permet pas une mesure suffisante de l'incidence réelle d'une épidémie. Il doit être complété par les données recueillies par le réseau de médecins sentinelles. Toutefois, la surveillance par ce réseau n'a pas permis de détecter la recrudescence des cas de dengue, probablement en raison d'un défaut de représentativité. Ce réseau est actuellement en cours de réorganisation. L'objectif à terme sera de produire une estimation hebdomadaire du nombre de cas suspects pour les îles de l'archipel de la Société puis, à partir de ces estimations, d'établir des seuils d'alerte et des seuils épidémiques.

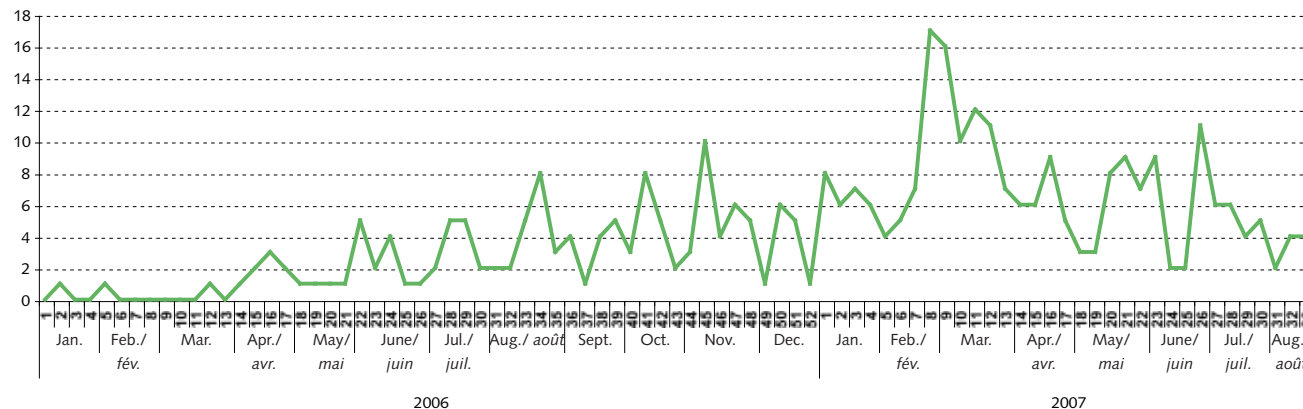
À fin de compléter la surveillance sentinelle, les consultations aux urgences du Centre hospitalier de Polynésie française ont été récemment incluses dans la surveillance. Avec plus de 36 000 passages par an et une zone d'attraction très large, cette source d'information devrait très fortement contribuer à identifier la recrudescence des cas de dengue. Rétrospectivement, on note que le nombre de consultations pour suspicion de dengue aux urgences a commencé à augmenter en avril 2006, semaine 14 (Graphique 2). Ces consultations ont atteint un pic durant les semaines 7, 8 et 9 de l'année 2007. Cette analyse semble indiquer la pertinence de cet indicateur comme complément des deux autres : cas positifs et réseau sentinelle.



Chart 2: Weekly number of visits to the emergency room at the French Polynesia Hospital for suspected cases of dengue fever, from January 2006 to mid-August 2007

Graphique 2 : Nombre de passages hebdomadaires pour suspicion de dengue au service des urgences du Centre Hospitalier de Polynésie française de janvier 2006 à mi-août 2007

Number of visits
Nombre de passages



Temporal and spatial trends

The chart showing aggregate incidence rates, by island group and referenced to the population (Chart 3), makes it possible to roughly follow the timeline of the spread of this disease. The slope of the curves gives an idea of the intensity of transmission. It is clearly shown that, as in previous outbreaks, the point of departure was in the Society Islands group, with a rapid spread to all the islands in that group, undoubtedly promoted by frequent flights and people travelling within the group.

Spread of the disease to the other island groups, in particular the Tuamotu-Gambier and Marquesas Islands, is slower, and the Austral Islands are often spared, relatively speaking, due to their cooler climate and a drop in temperature to a level that seems to bring about a halt in transmission. It is also interesting to note that transmission in the Marquesas, Tuamotu-Gambier and Austral Islands began in Weeks 11, 12 and 13, which coincide with the school holidays in March when boarding students go home for three weeks.

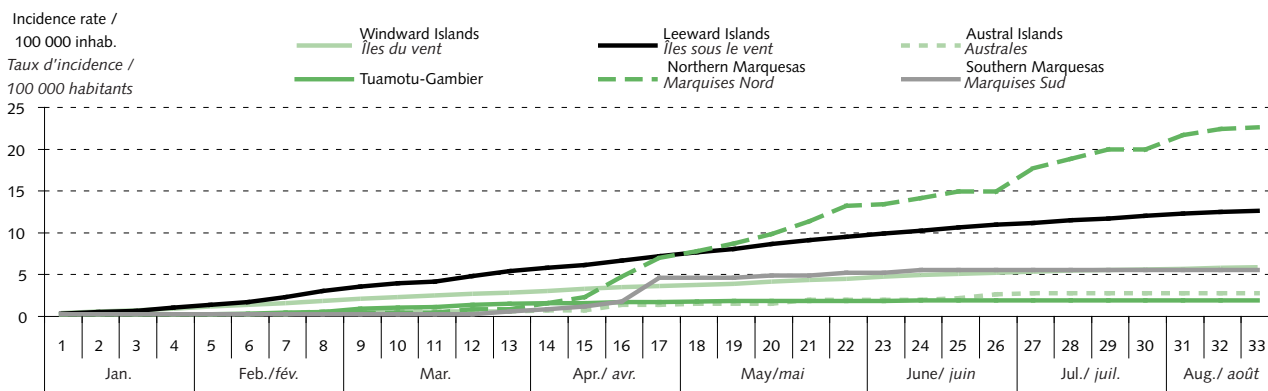
Évolution spatio-temporelle

La représentation graphique des taux d'incidence cumulés, par archipel et rapportés à la population, permet de suivre grossièrement la chronologie de diffusion (Graphique 3). La pente de la courbe donne une idée de l'intensité de la transmission. Il apparaît clairement que, comme lors des épidémies précédentes, le point de départ se situe au niveau de l'archipel de la Société avec une diffusion rapide à l'ensemble de ses îles, favorisée certainement par la fréquence des liaisons aériennes et des déplacements de personnes à l'intérieur de l'archipel.

La diffusion vers les autres archipels, notamment les Tuamotu-Gambier et les Marqueses, est retardée; l'archipel des Australes reste souvent relativement épargné de par son climat plus frais et une baisse des températures à un niveau qui semblerait permettre l'arrêt de la transmission. Il est intéressant aussi de constater que le début de la diffusion aux Marqueses, Tuamotu-Gambier et Australes pendant les semaines 11, 12 et 13 coïncide avec les vacances scolaires du mois de mars au cours desquelles les élèves internes sont rentrés chez eux pour trois semaines.

Chart 3: Weekly aggregate incidence rates of positive cases recorded by laboratories from January 2007 to mid-August 2007

Graphique 3 : Taux d'incidence hebdomadaire cumulé des cas positifs recensés par les laboratoires de janvier 2007 à mi-août 2007





Incidence by age group

The distribution of positive cases by age group shows a particularly high incidence rate in the 5–9 age group and the 10–19 age group (Table 2). These are the groups that may have been exposed to the DEN-1 outbreak in 2001 but not to the 1989 outbreak.

In children under the age of five, who were born after the 2001 outbreak and are, in large part, susceptible to the disease, incidence was lower than children in other age groups. A similar situation was noted in 2001, and one of the suggested explanations was a supposedly higher frequency of forms with little or no symptoms in young children (2). However, the most affected at-risk age groups seem to vary from one outbreak to another (6,7,8).

Incidence par âge

La répartition des cas positifs par classe d'âge montre une incidence particulièrement élevée dans les classes 5-9 ans et 10-19 ans (Tableau 2). Ce sont les classes qui ont pu être exposées à l'épidémie de dengue 1 de 2001 mais pas à celle de 1989.

Chez les enfants âgés de moins de 5 ans, nés après l'épidémie de 2001 et donc majoritairement susceptibles, l'incidence est moindre. Une situation similaire avait été observée en 2001; une des explications avancées était une plus grande fréquence supposée des formes pauci ou asymptomatiques chez le jeune enfant (2). Les tranches d'âge susceptibles les plus touchées semblent cependant varier selon les épidémies (6, 7, 8).

Table 2: Distribution by age group of positive cases since early 2007 (as at 31 July 2007)

Tableau 2 : Répartition par tranche d'âge des cas positifs depuis début 2007 (au 31 juillet 2007)

Age group / Tranche d'âge	No. of positive cases / Nb de cas positifs	Rate per 1000 inhabitants / Taux pour 1 000 habitants
< 5 years / ans	152	6
5–9 years / ans	202	8
10–19 years / ans	487	9
20–29 years / ans	148	4
30–39 years / ans	201	5
40–59 years ans	283	6
60 years and + / ans et +	70	4
Total	1543	6

Incidence of hospitalised cases

The trend in the weekly number of hospitalised cases (Chart 4) follows that of positive cases recorded by laboratories (to within a week). Most of the cases were hospitalised in the medical or paediatric wards at the French Polynesia Hospital.

Severe forms were mainly found in the 10–19 age group, who may have been previously exposed to other serotypes (outbreaks of DEN-3 in 1989–90 and DEN-2 in 1996–97). It should be noted that, as in 2001, strict application of the WHO criteria for defining severe cases was not easy, since certain obviously severe forms were categorised as conventional forms and other cases as severe forms even though they rapidly evolved in a favourable manner (2,9,10). Among the hospitalised cases of dengue fever, two patients immediately had severe haemorrhagic dengue fever profiles, including a 13-year-old girl whose clinical condition required a gastrectomy to stop the bleeding. In addition, a five-month-old infant died of septic shock linked to a secondary bacterial infection.

Incidence des cas hospitalisés

L'évolution du nombre hebdomadaire de cas hospitalisés suit celle des cas positifs recensés (à une semaine près) par les laboratoires. La majorité des cas ont été hospitalisés dans les services de médecine et de pédiatrie du Centre hospitalier de Polynésie française.

Les formes graves se retrouvent principalement parmi les 10-19 ans qui ont pu être exposés antérieurement à d'autres sérotypes (épidémies de DEN3 en 1989-90 et DEN2 de 1996-97). À noter que, comme en 2001, l'application stricte des critères de définition de l'OMS pour les formes sévères n'a pas été évidente, des cas manifestement graves étant parfois classés comme forme classique et d'autres comme forme sévère alors que leur évolution a été rapidement favorable (2, 9, 10). Parmi les cas de dengue hospitalisés, deux patients ont présenté d'emblée un tableau hémorragique sévère, dont une jeune fille de 13 ans dont l'état clinique a nécessité une gastrectomie d'hémostase; par ailleurs un nourrisson de 5 mois est décédé d'un choc septique lié à une surinfection bactérienne.

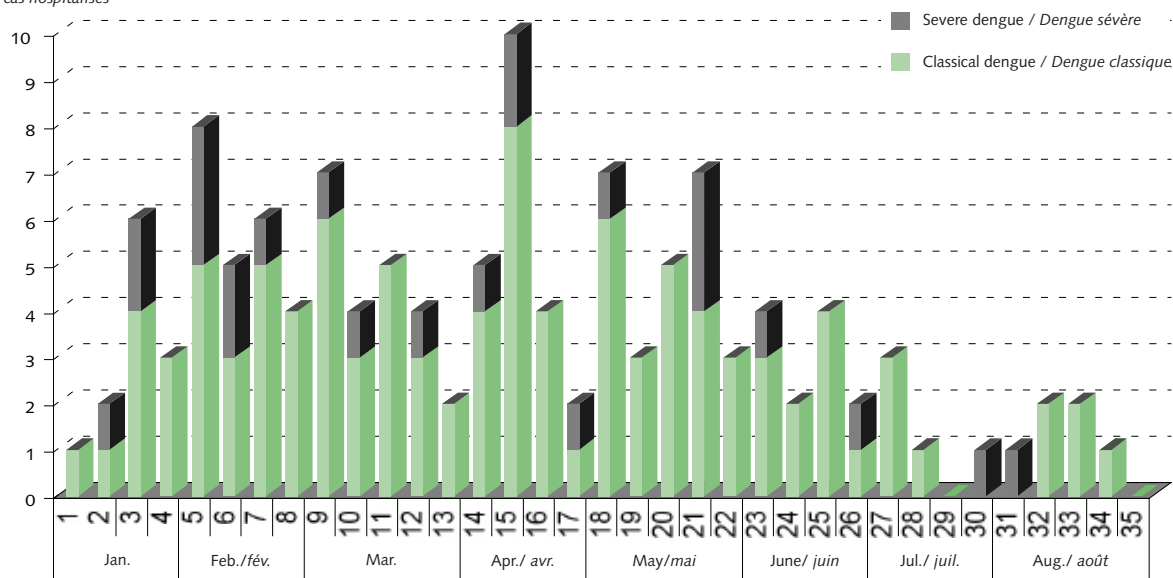




Chart 4: Weekly number of hospitalised cases from early 2007 to mid-August 2007

Graphique 4 : Nombre hebdomadaire de cas hospitalisés de janvier à mi-août 2007

Number of hospitalised cases /
Nombre de cas hospitalisés



Control strategies

There is currently no vaccine or specific treatment for the causative virus. Controlling the disease consists solely of strengthening the vector control activities carried out by specialised personnel but also, and most especially, by the community itself.

Vector control

In French Polynesia, the Centre for Hygiene and Public Sanitation (CHSP) is currently in charge of vector control. Towns do not have any mosquito control services and are not specifically involved in mosquito control. CHSP's Vector Control Department has very limited human resources (five agents responsible for vector control) and physical resources.

It must be admitted that the vector control activities have had little effect on the intensity of transmission. Spraying seems to be effective mainly in containing foci while they are still limited in size. In that regard, such actions were effective in avoiding the appearance of secondary cases after the diagnosis of a case of DEN-2 in early January 2007. In contrast, spraying does not seem to have any noticeable effect on foci that are already widespread, apart from the reassuring nature of the involvement of public authorities in the eyes of the community. This reassuring effect can, moreover, be counterproductive as it allows people to suppose there is no need to eliminate larval breeding areas on an individual basis since treatments to eliminate adult mosquitoes are being carried out.

Community-based larval breeding area control

An agreement was signed in 2006 between the French Government and the Government of French Polynesia on mosquito control through group efforts designed to control larval breeding areas in the two municipal districts on Tahiti.

Stratégies de lutte

Il n'existe actuellement ni vaccin, ni traitement spécifique contre le virus responsable. Le contrôle de la maladie réside donc uniquement dans le renforcement des actions de lutte contre le vecteur par les personnels spécialisés, mais aussi et surtout par la communauté elle-même.

Lutte anti-vectorielle

En Polynésie française, c'est le Centre d'hygiène et de salubrité publique (CHSP) qui est actuellement chargé de la lutte anti-vectorielle. Les municipalités n'ont pas de service de démoustication et ne sont pas spécifiquement impliquées dans la lutte contre les moustiques. Le service de lutte anti-vectorielle du CHSP dispose de moyens humains (5 agents préposés à la lutte anti-vectorielle) et matériels très limités.

Force est de constater que les actions de lutte anti-vectorielle ont peu modifié l'intensité de la transmission. La pulvérisation semble efficace principalement pour contenir un foyer encore limité; à ce titre, elle a été efficace pour éviter la survenue de cas secondaires après le diagnostic d'un cas de dengue 2 en début janvier 2007. Par contre, les pulvérisations ne semblent pas avoir eu d'effet notable sur les foyers déjà étendus, en dehors de leur aspect rassurant pour la population concernant l'implication des pouvoirs publics. Cet effet rassurant peut d'ailleurs être contre-productif en laissant supposer que la nécessité d'agir au niveau individuel sur les gîtes larvaires n'est plus nécessaire compte tenu de la réalisation des traitements adulticides.

Lutte contre les gîtes larvaires à base communautaire

Une convention État/Polynésie française relative à la lutte anti-moustiques par actions collectives au niveau des gîtes larvaires dans deux municipalités de Tahiti a été signée en 2006 et il a été décidé la mise en place de la lutte



The decision was made to set up community-based control efforts so as to pool the resources and expertise of the French Polynesia Government (Health Department and CHSP) and the townships and their populations. It is through the knowledge the townships have of their neighbourhoods and associations that CHSP will be able to implement effective joint larval breeding area control efforts.

The goal is, then, to work in partnership with the towns to mobilise the community en masse to eliminate larval breeding areas and lead to lasting changes in behaviour, even if community-based control is difficult to assess and its real impact has rarely been demonstrated (11). One of the issues is understanding community expectations and, through that, better adapting prevention messages.

The initial approach to the townships of Faa'a and Papeete has been promising, demonstrating that the inhabitants are open to the importance of vector control. Nevertheless, all the township stakeholders (elected officials, heads of technical services) had to be made aware of the importance of vector control efforts and persuaded to take part in this community activity. The following arguments were used:

- ▶ the significant risk of a dengue fever epidemic (given the current pre-alert situation);
- ▶ inadequate local mosquito control resources (in spite of the various prevention and insect removal campaigns as well as research on new, more effective control techniques, etc.);
- ▶ townships are ideal partners for creating a link between the French Polynesia Government and the population due to their inhabitants' knowledge of their neighbourhoods and populations, involvement in grassroots activities, logistical support (municipal technical services) and human support (elected officials, town agents, neighbourhood contacts, members of associations, etc.) and, finally, jurisdiction over the prevention of epidemic-prone or contagious diseases (French Polynesia town code);
- ▶ the two pilot townships are 'traffic hubs' due to the international airport in one (Faa'a) and the port in the other (Papeete), and both could facilitate transmission of the disease throughout French Polynesia and internationally;
- ▶ the status of 'pilot community' allows the two townships to serve as an example for all other townships in French Polynesia; and
- ▶ vector control is another step towards making a commitment to a health and environmental policy in their town.

One township (800 homes, nearly 3000 inhabitants) wanted to integrate the issue of vector control into a large-scale awareness campaign about the lack of public spirit with regard to the coastline. This campaign would make it possible to bring home the realities of topics ranging from waste management and wastewater treatment to noise pollution and risky behaviour (raising farm animals in urban areas, etc.). It is based on a large number of

communautaire afin d'associer les moyens et compétences du Pays (Direction de la santé et Centre d'hygiène et de salubrité publique), des communes et leur population. C'est grâce aux connaissances qu'ont les communes de leurs quartiers et de leurs associations que le Centre d'hygiène et de salubrité publique pourra conjointement et efficacement lutter contre les gîtes larvaires.

L'objectif est donc de travailler en partenariat avec les communes pour une mobilisation communautaire intensive pour supprimer les gîtes larvaires et aboutir à un changement durable de comportement, même si la lutte à base communautaire est difficile à évaluer et si son impact réel a rarement pu être démontré (11). Un des enjeux est aussi de comprendre les attentes de la population et mieux adapter les messages de prévention.

Cette première approche auprès des communes de Faa'a et Papeete a été prometteuse, démontrant qu'elles étaient sensibles à la lutte anti-vectorielle. Néanmoins, il aura fallu sensibiliser les acteurs communaux (élus, responsables des services techniques) à la lutte anti-vectorielle et argumenter afin de les convaincre de participer à cette action collective. Les arguments utilisés furent:

- ▶ le risque non négligeable d'épidémie de dengue (avec une situation actuelle de pré-alerte épidémique),
- ▶ les moyens insuffisants des services du pays pour lutter contre les moustiques (malgré les différentes campagnes de prévention et de désinsectisation, ainsi que la recherche sur de nouvelles techniques de lutte plus efficaces...),
- ▶ la commune est le partenaire idéal pour faire le lien entre le pays et la population de par sa connaissance des quartiers et de sa population, son engagement dans l'action de proximité, son appui logistique (services techniques municipaux) et humain (élus, agents communaux, référents de quartiers, membres d'associations...), et enfin sa compétence en matière de prévention des maladies épidémiques ou contagieuses (code des communes de Polynésie française),
- ▶ les deux communes pilotes sont des "plaques tournantes" de par la présence de l'aéroport international (Faa'a) et du port (Papeete) qui faciliteraient la dissémination de la maladie à l'échelle du pays et à l'échelle internationale,
- ▶ le statut de "commune pilote" leur permet de servir d'exemple pour toutes les communes de Polynésie française,
- ▶ la lutte anti-vectorielle est un autre pas vers un engagement pour une Politique sanitaire et environnementale de la Ville.

Une commune a souhaité intégrer la problématique de la lutte anti-vectorielle dans une vaste campagne de sensibilisation contre l'incivisme au niveau de son littoral (800 foyers, près de 3 000 habitants). Cette campagne va permettre



neighbourhood meetings involving all the concerned partners (townships, the French Polynesia Government and French Government departments).

As a follow-up, a training session in health prevention and mosquito control techniques is planned for municipal workers and, if possible, for contact people from associations. A township technical guide is also under discussion by a variety of partners, such as CHPS and the Union for the Promotion of the Townships.

Information activities

In March 2007, the Health Department organised a media-based communications campaign about eliminating mosquito breeding areas and protecting oneself from mosquitoes so as to encourage the community to adopt steps designed to eradicate dengue fever. The slogan 'We all have superpowers when it comes to fighting mosquitoes' was devised to show the community that it is easy to control mosquitoes, that everyone can do it and that it should be part of our daily lives.



de toucher du doigt des thématiques allant de la gestion des déchets, du traitement des eaux usées, aux nuisances sonores et aux comportements à risques (élevages d'animaux en zone urbaine...). Elle repose sur de multiples réunions de quartier faisant intervenir les partenaires concernés (commune, services du Pays et de l'État).

Pour la suite, il est prévu la formation d'agents municipaux et si possible de relais issus du milieu associatif aux techniques de prévention sanitaire et de lutte anti-moustiques. Un guide technique communal fait également l'objet de réflexion entre les différents partenaires comme le Centre d'hygiène et de salubrité publique et le Syndicat pour la promotion des communes.

Actions d'information

En mars 2007, la Direction de la santé a organisé une campagne de communication médiatique sur la destruction des gîtes à moustiques et la protection contre les moustiques pour inciter toute la population à adopter des gestes visant à éradiquer la dengue. Le slogan "Pour lutter contre les moustiques, nous avons tous des super pouvoirs" avait pour objectif de montrer à la population que la lutte anti-moustiques est un geste facile et accessible à tous et doit faire partie de la vie quotidienne.

Depuis le mois de mai 2007, la Direction de la santé a mis en place la distribution de plaquettes d'information à l'aéroport (arrivée des vols internationaux) pour informer les arrivants, et particulièrement les touristes, de la circulation du virus sur Tahiti et dans les îles (page 16). Les agences de voyage ont également été contactées afin que les futurs touristes soient informés avant leur départ de la circulation du virus dans le Pays.

Perspectives

À la lumière de ce qui précède, notre objectif reste de détecter au plus tôt la survenue d'une épidémie de dengue et principalement d'éviter l'implantation d'un nouveau sérotype. Pour cela, nos priorités sont de:

- maintenir et renforcer la surveillance virale par sérotypage et génotypage des virus afin de détecter le plus rapidement possible l'introduction d'un nouveau sérotype;





In May 2007, the Health Department began to distribute information pamphlets at the airport (on the arrival of international flights) to inform arriving passengers, particularly tourists, about transmission of the virus on Tahiti and in the islands (page 16). Travel agencies have also been contacted so that prospective tourists are informed, before their departure, that the virus is currently being transmitted in French Polynesia.

Prospects

Given the above, our objective remains detecting the emergence of a dengue fever outbreak as early as possible and, primarily, avoiding the introduction of a new serotype. So, our priorities are to:

- ▶ maintain and strengthen viral surveillance through viral serotyping and genotyping in order to detect the introduction of a new serotype as quickly as possible;
- ▶ combine these data with those from the sentinel network, whose scope has been widened to include the emergency room at the French Polynesia Hospital;
- ▶ ensure ongoing information and training for health professionals in order to facilitate early warning about suspected cases of dengue fever from endemic areas;
- ▶ strengthen alert measures, particularly on those islands most visited by tourists, so as to allow perifocal control activities to be carried out as systematically as possible while at the same time strengthening local teams and equipment;
- ▶ promote greater and more lasting involvement by townships and their populations in all activities designed to eliminate breeding areas, so as to get the lowest possible mosquito densities on an ongoing basis and, in that way, limit the risks of introduction of a new serotype;
- ▶ conduct a 'Knowledge, Attitudes, Practices' study to evaluate the impact of prevention and larval breeding area control messages and better adapt those messages in order to bring about changes in behaviour;
- ▶ implement, evaluate and then widen the scope of pilot projects on community-based control of larval breeding areas; and
- ▶ implement vector surveillance in zones where a specific risk of introduction exists.

Dr Axel Wiegandt

Office of Infectious Diseases, French Polynesia Health Department

Laurence Renou

Office of Infectious Diseases, French Polynesia Health Department

Raimana Louette

French Polynesia Public Health and Hygiene Department

Glenda Melix

French Polynesia Public Health and Hygiene Department

Dr Claire Hirschauer

French Polynesia Hospital

Dr Stéphane Lastère

Louis Malardé Institute

Claudine Roche

Louis Malardé Institute

- ▶ conjuguer ces données avec celles du réseau sentinelle élargi à celles du service des urgences du Centre hospitalier de Polynésie française;
- ▶ assurer l'information et la formation continue des professionnels de santé afin de faciliter une alerte précoce devant un cas suspect de dengue en provenance d'une zone endémique;
- ▶ renforcer le dispositif d'alerte, en particulier dans les îles les plus touristiques, afin de permettre, en conjonction avec le renforcement des équipes et du matériel sur place, la réalisation d'actions de lutte perifocales les plus systématiques possibles;
- ▶ impliquer davantage, et dans la durée, les communes et leurs populations dans toutes les actions de destruction des gîtes afin d'obtenir des densités de moustiques les plus faibles possibles en permanence pour limiter les risques d'implantation de nouveaux sérotypes;
- ▶ réaliser une étude "connaissances, attitudes, pratiques" afin de pouvoir évaluer l'impact des messages de prévention et de lutte contre les gîtes larvaires au niveau de la population et de pouvoir mieux adapter les messages pour arriver à un changement de comportement;
- ▶ mettre en œuvre, évaluer puis élargir les projets pilotes de lutte contre les gîtes larvaires à base communautaire;
- ▶ mettre en place une surveillance vectorielle dans des zones à risque particulier d'introduction.

Dr Axel Wiegandt

Bureau des Pathologies infectieuses,
Direction de la santé

Laurence Renou

Bureau des Pathologies infectieuses,
Direction de la santé

Raimana Louette

Centre d'hygiène et de salubrité publique

Glenda Melix

Centre d'hygiène et de salubrité publique

Dr Claire Hirschauer

Centre hospitalier de Polynésie française

Dr Stéphane Lastère

Institut Louis Malardé

Claudine Roche

Institut Louis Malardé





References / Références

1. Chungue, E., Deparis, X. and Murgue, B. 1998. Dengue in French Polynesia: Major features, surveillance, molecular epidemiology and current situation. *Pacific Health Dialog* 5:154–62.
2. Hubert, B. 2002. Bilan de l'épidémie de dengue 1 en Polynésie française de 2001. Direction de la Santé Polynésie française.
3. Chungue, E., Marche, G., Plichart, R., Boutin, J.P. and Roux, J. 1989. Comparison of immunoglobulin G enzyme-linked immunosorbent assay (IgG-ELISA) and haemagglutination inhibition (HI) test for the detection of dengue antibodies: Prevalence of dengue IgG-ELISA antibodies in Tahiti. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 83:708–11.
4. Cao-Lormeau, V.M., Roche, C. and Teyssou, R. 2007. Standardisation d'outils moléculaires pour la surveillance entomologique et biologique de la dengue et autres arboviroses en Polynésie française. *BSES* 6:5–6.
5. Wiegandt, A., Lastère, S., Hirschauer, C. and Loncke, S. 2006. Provisional findings of dengue epidemiological surveillance in French Polynesia 2006. *Bilan provisoire de la surveillance épidémiologique de la dengue en Polynésie française - Année 2006*. *Inform'ACTION* 25: 12–18.
6. Chungue, E., Burucoa, C., Boutin, J.P., Philippon, G., Laudon, F., Plichart, R., Barbazan, P., Cardines, R. and Roux, J. 1992. Dengue 1 epidemic in French Polynesia, 1988–1989: Surveillance and clinical, epidemiological, virological and serological findings in 1752 documented clinical cases. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 86:193–197.
7. Deparis, X., Chungue, E., Pauck, S., Roche, C., Murgue, B. and Gleize, L. 1998. Surveillance épidémiologique spécifique de la dengue: Méthode et intérêt lors de l'épidémie de dengue 2 en Polynésie française en 1996. *Tropical Medicine and International Health* 3:566–570.
8. Guha-Sapir, D. and Schimmer, B. 2005. Dengue fever: New paradigms for a changing epidemiology. *Emerging Themes in Epidemiology* 2:1.
9. Murgue, B., Deparis, X., Chungue, E., Cassar, O. and Roche, C. 1999. Dengue: An evaluation of dengue severity in French Polynesia based on an analysis of 403 laboratory-confirmed cases. *Tropical Medicine and International Health* 4:765–73.
10. Rigau-Perez, J.G. 2006. Severe dengue: The need for new case definitions. *Lancet Infectious Diseases* 6:257–302.
11. Heintze, C., Velasco-Garrido, M. and Kroeger, A. 2007. What do community-based dengue control programmes achieve? A systematic review of published evaluations. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 101:317–325.

**FRENCH POLYNESIA
MINISTRY of HEALTH
in charge of prevention**



Dengue fever: Beware!

Dengue fever is an endemic and mosquito-borne disease in French Polynesia. The Dengue virus transmission rate is currently high.

AS SOON AS YOU ARRIVE IN FRENCH POLYNESIA

- Avoid mosquito bites: use repellent creams, lotions or sprays, mosquito nets or screens, insecticide sprays or diffusers...
- Children are particularly vulnerable: use products that are suitable for them
- Destroy mosquito breeding areas (stagnant water)

IF THE FOLLOWING SYMPTOMS APPEAR

Fever and joint or muscle pain, headaches, overtiredness

- Visit a doctor immediately

IF YOU HAVE RECENTLY TRAVELLED IN OTHER AREAS AT RISK OF DENGUE (Southeast Asia, South and Central America ...) AND IF YOU HAVE THESE SYMPTOMS

→ Call the Public Health Authority

Tel. 48 82 02 - Office of Communicable Diseases Programmes
or **Dial 15** : SAMU (Emergency Medical Service)

This mosquito breeds in small clear water pools: flower vases, gutters, casks, tyres, tanks, big objects, etc...



Aedes aegypti, one of the mosquitoes that carry the virus, is present in French Polynesia.

This mosquito bites during daytime.

**POLYNÉSIE FRANÇAISE
MINISTÈRE de la SANTÉ
chargé de la PRÉVENTION**



Dengue: soyons vigilants

La dengue est une maladie endémique en Polynésie française. Le virus de la dengue, transmis par la piqûre d'un moustique, connaît actuellement une circulation élevée.

DÈS VOTRE ARRIVÉE EN POLYNÉSIE

- **Protégez vous des piqûres de moustiques** : utilisez des crèmes, lotions ou sprays répulsifs, des moustiquaires, des bombes ou diffuseurs d'insecticides...
- **Les enfants sont particulièrement sensibles** : utilisez pour eux des produits adaptés
- **Supprimez les lieux de reproduction des moustiques**

SI VOUS PRÉSENTEZ LES SIGNES SUIVANTS

Fièvre et douleurs articulaires ou musculaires, maux de tête ou forte fatigue

- Consultez sans délai un médecin

SI VOUS AVEZ RÉCEMMENT VOYAGÉ DANS UNE ZONE À RISQUE (Asie du Sud-Est, Amérique du Sud et Centrale, ...) ET QUE VOUS PRÉSENTEZ CES SIGNES

→ Contactez la Direction de la Santé

48 82 02 : Bureau des Programmes des Pathologies Infectieuses
ou le **15** : SAMU

Ce moustique se reproduit dans les petites collections d'eau claire : vases à fleurs, fûts, pneus, citernes, gouttières, objets encombrants.



Aedes aegypti, l'un des moustiques vecteur du virus est présent en Polynésie française.

Ce moustique pique durant la journée



DENGUE FEVER OUTBREAK PREVENTION IN NEW CALEDONIA: PRINCIPLES AND TOOLS

Dengue fever is a viral disease that is transmitted to humans by a vector, generally *Aedes aegypti*, a peri-domestic mosquito, i.e. one that lives in and around dwellings. This virus, which has four known serotypes, causes outbreaks with very high attack rates. The disease has a short incubation period (about five days) and this has a significant effect on efforts to prevent outbreaks. Dengue fever is introduced into disease-free countries by patients from infected areas, and more theoretically by infected mosquitoes. General practitioners play a crucial role in the outbreak prevention system since they are the first to identify suspected clinical cases.

Principles of dengue fever outbreak prevention:

- Avoid introduction of the virus into susceptible disease-free areas, i.e. where a vector exists and the climate is favourable for breeding;
- Monitor and control vectors.
- Ensure early case detection (dengue fever has a short incubation period).
- Limit spread of the virus once it has been introduced, i.e. avoid human-to-vector and vector-to-human transfer.

For each of these principles, there are corresponding dengue outbreak prevention tools. Below we discuss tools that correspond to the first three principles.

A – To avoid introduction of the virus to a country free of dengue outbreaks such as New Caledonia, three tools should be used:

- Eliminate mosquitoes from aircraft arriving from areas where there is a dengue fever outbreak or where dengue fever is endemic.
- Provide travellers from infected areas with information and advice, i.e. in the event of flu-like symptoms within a week of their arrival, particularly fever and muscle pain, they must see a doctor immediately and inform the doctor that they have recently visited an infected area. Also, warn people going to areas that are known to be infected to protect themselves from mosquito bites (using repellents, mosquito netting, long sleeves, etc.).
- When incoming passengers arrive at the airport, detect all those who have a fever through use of a thermal imaging camera, or some other device for measuring external body temperature. If a passenger with a fever is detected, this should be considered a probable case of dengue fever, e.g. provide advice on isolation, mosquito

PRINCIPES ET OUTILS DE LA PRÉVENTION DES ÉPIDÉMIES DE DENGUE EN NOUVELLE-CALÉDONIE

La dengue est une maladie due à un virus, transmis à l'homme par un vecteur, généralement *Aedes aegypti*, moustique péri-domestique, c'est-à-dire vivant dans et autour des habitations. Ce virus, dont on connaît quatre sérotypes différents, provoque des épidémies avec des taux d'attaque très élevés. L'incubation de la maladie est courte (environ 5 jours), ce qui a des conséquences importantes dans la prévention des épidémies. La dengue est introduite dans un pays indemne par les malades en provenance d'une zone infectée, et plus théoriquement par des moustiques infestés. Le rôle des médecins généralistes est à souligner. Leur rôle est crucial dans le système de prévention des épidémies, puisqu'ils sont souvent les premiers à détecter les cas cliniques suspects.

Les principes de la prévention des épidémies de dengue sont les suivants :

- Éviter l'introduction du virus en zone indemne susceptible (c'est-à-dire où le vecteur est présent et où le climat est favorable à sa pullulation) ;
- Surveiller et lutter contre les vecteurs ;
- Détecter précocement l'apparition des cas (pour cette maladie dont l'incubation est courte) ;
- Limiter la diffusion du virus lorsqu'il est introduit, c'est-à-dire éviter les passages de l'homme au vecteur et du vecteur à l'homme.

À chacun de ces principes correspondent des outils de prévention des épidémies de dengue. Nous allons développer ci-dessous les outils correspondant aux trois premiers principes.

A - Pour éviter l'introduction du virus dans un pays indemne d'épidémie de dengue comme la Nouvelle-Calédonie, trois outils sont à mettre en œuvre :

- Démoustiquer les avions en provenance des zones où sévit une épidémie ou une endémie de dengue ;
- Donner des conseils aux voyageurs en provenance des zones infectées : en cas de syndrome grippal, notamment de la fièvre et des myalgies, dans la semaine qui suit leur arrivée, ils doivent consulter immédiatement un médecin et le prévenir de leur arrivée récente d'une zone infectée ; de même, prévenir les voyageurs en partance pour des zones connues comme infectées de se protéger des piqûres de moustiques (produits répulsifs, moustiquaire, manches longues ...)
- Détecter dès l'arrivée aux aéroports les personnes ayant de la fièvre en utilisant une caméra thermique, ou un autre appareil de mesure de la température corporelle externe; si un passager fiévreux est ainsi détecté, le considérer comme un cas probable de dengue (conseils d'isolement, moustiquaire, diagnostic biologique de





netting, lab confirmation, destroying mosquitoes around the suspect's residence.

B – A permanent vector surveillance system should be set up in those countries where *Aedes aegypti* or any other dengue fever vectors are spreading. Four tools are used for vector surveillance and control:

- ▶ Ongoing surveillance of heavily populated areas should be conducted on a monthly basis to monitor entomological indexes for both larvae and adult mosquitoes. This makes it possible to assess the risk of propagation of the virus by the current vector population.
- ▶ Community education on vector control (destroying potential and/or active breeding areas) should be conducted through normal media outlets (radio, television, newspapers) whenever possible and during special events, e.g. 'Dengue Control Day', during which red garbage bags and information leaflets are distributed free of charge. Children are also educated about vector control in the school setting through teaching kits provided to primary school teachers. These kits include a video cassette, lesson plans, instructions on how to build an electric mosquito, a comic strip, instructions on how to find mosquito breeding sites, a Happy Families-type card game with the various stages of development for different insects, and posters and leaflets. During the school year, CM2 (Year 5) classes in Noumea can ask to have a Municipal Hygiene Service team visit their class to talk to them about mosquitoes and larval breeding areas. The team gives the class a bottle of water with a mosquito and larvae and nymphs sealed inside for them to observe and they are given the task of finding and destroying all the larval breeding areas at their school and at home over the weekend. The team comes back a few days later to check on what they have found and to give them 'mosquito hunter' diplomas and magnets. This education also occurs when vector control agents interact directly with the public during monthly entomological surveillance of dwellings, gardens, garages, etc.
- ▶ Entomological surveillance should also include monitoring the vector population's sensitivity to insecticides that are available and may be used.
- ▶ Finally, it is essential to provide proper training and equipment for vector control teams (municipal, territorial, departmental, etc.).

C – Early case detection is a crucial aspect of outbreak prevention. Dengue fever is an infection with a very short incubation period, i.e. about five days between the infectious bite and the appearance of initial symptoms. Patients are viremic from about day 4 to day 10 after the infectious bite, i.e. they are at risk of contaminating the mosquitoes that bite them during that period. Because everything happens quickly, we must also react quickly, using the following four measures:

confirmation, démoustication autour de son domicile d'accueil).

B - Un système permanent de surveillance des vecteurs doit être mis en place dans un pays situé dans une zone où se développe *Aedes aegypti* ou un autre vecteur de la dengue. La surveillance et la lutte contre les vecteurs disposent de quatre outils :

- ▶ La surveillance continue des zones très habitées doit être effectuée mensuellement, de façon à suivre les indices entomologiques, larvaires et adultes, qui permettent d'évaluer le risque de propagation du virus par les populations de vecteurs effectivement présentes.
- ▶ L'éducation des populations à la lutte contre les vecteurs (destruction des gîtes potentiels ou/et actifs) doit faire appel à une information via les médias habituels (radio, télévision, journaux) chaque fois que l'occasion se présente, et lors de journées spécialement dédiées ("journée dengue"), durant lesquelles sont distribués gratuitement des sacs poubelles rouges et des dépliants d'information. Les enfants sont également sensibilisés à la lutte contre les vecteurs dans le milieu scolaire grâce à des mallettes pédagogiques qui sont mises à la disposition des instituteurs dans les écoles primaires. Ces mallettes comprennent une cassette vidéo, des fiches pédagogiques, un plan de construction d'un moustique électrique, une page de bande dessinée, un plan de repérage de gîtes larvaires, un jeu de cartes des 7 familles avec les stades d'évolution de différents insectes, ainsi que des affiches et des prospectus. Durant l'année scolaire, les classes de CM2 de Nouméa peuvent demander qu'une équipe du service municipal d'hygiène passe dans la classe les informer sur les moustiques et les gîtes larvaires. L'équipe leur confie une bouteille d'eau fermée avec une moustiquaire contenant des larves et nymphes à observer, ainsi que la mission de chasser tous les gîtes larvaires dans leur école et chez eux pendant le week-end. L'équipe revient quelques jours plus tard afin de faire le point sur leurs trouvailles et leur remettre le diplôme de chasseur de larves, ainsi qu'un aimant. L'éducation est aussi réalisée par les agents de lutte anti-vectorielle directement auprès des personnes lors de la surveillance entomologique mensuelle des habitations, jardins, garages, etc.
- ▶ La surveillance entomologique doit aussi inclure la surveillance de la sensibilité des populations de vecteurs aux insecticides potentiellement utilisables et disponibles.
- ▶ Enfin la formation, l'entraînement et le bon équipement des équipes (municipales, territoriales, départementales, etc.) de lutte contre les vecteurs sont essentiels.

C - La détection précoce de l'apparition des cas est un aspect crucial de la prévention épidémique. La dengue est une infection à durée d'incubation très courte, de l'ordre de 5 jours (durée entre la piqûre infectante et l'apparition des premiers symptômes). Les patients sont viremiques de J4 à J10 environ après la piqûre infectante, c'est-à-dire qu'ils sont susceptibles de contaminer un moustique qui les



Activities on mosquitoes and breeding sites in a primary school. / Animation sur les moustiques et les gîtes larvaires dans une école primaire



A vector control agent from Noumea Municipal Hygiene Department looking for breeding sites in a private house. He provides information to the property owner in the same time. /

Un agent de lutte antivectorielle du Service Municipal d'Hygiène de la ville de Nouméa à la recherche de gîtes larvaires chez un particulier. Il transmet des informations sur les moustiques au propriétaire par la même occasion.

- Set up and run a network of sentinel physicians, who systematically request lab confirmation for all clinically suspect cases. Tests prescribed by the doctors who are part of this sentinel network are free.
- Provide information and advice to general practitioners on a regular basis; in particular, maintain a high level of information exchange during periods between outbreaks.
- Declare to health authorities both confirmed and suspected clinical cases, i.e. those cases where there is enough suspicion to request lab confirmation.
- Ensure that very rapid and sufficiently specific lab confirmation tests, such as viral antigen detection tests or tests that identify the viral genome, e.g. using RT-PCR, are available.

As the above list shows, there is a comprehensive range of dengue fever outbreak prevention measures in New Caledonia. These are summarised in the sequential table below, with the actions to be taken shown in the left-hand column and the health agents responsible for carrying them out shown on the right.

In 2006 and 2007, a relatively high number of cases of dengue fever were diagnosed in New Caledonia. All the measures described have been implemented, thus avoiding a dengue fever epidemic up to now.

pendant cette période. Tout va donc très vite et il faut réagir en conséquence. Pour cela, quatre dispositions sont nécessaires :

- Établir et animer un réseau de médecins sentinelles, qui demanderont systématiquement une confirmation biologique devant toute suspicion clinique. Les examens prescrits par un médecin appartenant au réseau sentinelle sont gratuits.
- Informer et sensibiliser régulièrement les médecins généralistes, et en particulier maintenir le niveau de sensibilisation élevé en période inter-épidémique.
- Déclarer aux autorités sanitaires les cas cliniques confirmés et les cas suspects (c'est-à-dire les cas pour lesquels la suspicion est suffisante pour qu'une demande de confirmation biologique ait été demandée au laboratoire).
- Disposer au laboratoire de tests de confirmation très rapidement réalisables et suffisamment spécifiques, comme les tests de détection d'antigènes viral, ou les tests de mise en évidence du génome viral, par amplification génique en temps réel par exemple.

Nous avons donc toute une série de mesures de prévention des épidémies de dengue en Nouvelle-Calédonie, qui sont résumées dans le tableau séquentiel suivant, avec sur la colonne de gauche les actions à conduire et sur la colonne de droite les acteurs de santé qui réalisent chacune de ces actions.





Actions to be taken / <i>Actions à conduire</i>	Health agents responsible for carrying out the actions / <i>Acteurs de santé qui réalisent les actions</i>
Clinical: identifying suspected cases / <i>Clinique : identification cas suspect</i>	General practitioners / <i>Médecin généraliste</i>
↓	
Reporting cases to DASS and/or samples / <i>Signalement DASS et/ou prélèvement</i>	General practitioners / <i>Médecin généraliste</i>
↓	
Assessment by DASS / <i>Évaluation par la DASS</i>	DASS Epidemiology / <i>Épidémiologie DASS</i>
↓	
D0: Perifocal entomological response / <i>Riposte entomologique périfocale J0</i>	Municipal Hygiene Department / <i>Service municipal d'hygiène</i>
↓	
Lab confirmation at DASS (primary cases or secondary cases) / <i>Confirmation labo à la DASS</i> (cas primaire ou cas secondaire)	Laboratory and DASS / <i>Labo et DASS</i>
↓	
D2: Perifocal (or zonal) entomological response / <i>Riposte entomologique J2 périfocale (ou de zone)</i>	Municipal Hygiene Department / <i>Service municipal d'hygiène</i>
↓	
Increased medical surveillance and assessing of effectiveness / <i>Surveillance médicale accrue et évaluation de l'efficacité</i>	General practitioners and entomological surveillance / <i>Médecin généraliste et surveillance entomologique</i>

This system is sophisticated but effective, calling into play the entire curative and preventive health care chain, e.g. specialised laboratory, municipal vector control services and the media.

En 2006 et 2007, un nombre relativement important de cas de dengue ont été diagnostiqués en Nouvelle-Calédonie, et l'ensemble de ces mesures ont été mises en œuvre. Une épidémie de dengue a ainsi pu être évitée jusqu'à présent.

Ce système est sophistiqué mais efficace, il met en jeu l'ensemble de la chaîne curative et préventive de santé, un laboratoire spécialisé, le service municipal de lutte antivectorielle, les médias, etc.



Mandatory reporting: a constraint or a benefit?

The New Caledonia congressional resolution on notifiable diseases (13 March 1991) makes reporting cases of dengue fever to DASS-NC mandatory. The usefulness of prompt reporting is well understood by all the territory's health professionals: it has an immediate operational objective since it allows DASS-NC to implement a well-organised mosquito control plan run by the townships, which have jurisdiction in this area. Municipal hygiene services intervene as quickly as possible at the patient's residence to assess the existence of larval breeding areas and to provide information to neighbourhood residents. These services also eliminate larval and adult mosquitoes likely to contribute to the development of an outbreak in the vicinity of the index case.

Patients expect the appropriate agencies to take action to protect public health. Doctors provide their patients with explanatory leaflets to ensure they understand the importance of the measures that will be implemented.

Therefore, what appears at first glance to be a constraint is, in reality, a guarantee for doctors that prevention measures will be implemented and that they will not be liable for an outbreak spreading or intensifying.

La déclaration obligatoire : une contrainte ou une assistance ?

La délibération du Congrès de la Nouvelle-Calédonie du 13 mars 1991 relative aux maladies à déclaration obligatoire rend la déclaration de la dengue à la DASS-NC obligatoire. L'intérêt de cette déclaration sans délai a été parfaitement compris par l'ensemble des professionnels de santé du territoire : elle a un objectif opérationnel immédiat en permettant à la DASS-NC d'actionner la mise en œuvre d'un plan de lutte contre les moustiques bien organisé par les municipalités, qui sont les collectivités compétentes dans ce domaine. Les services municipaux d'hygiène interviennent au plus tôt autour du domicile du patient pour évaluer la présence de gîtes larvaires et effectuer une information aux habitants du quartier. Ces services procèdent également à la destruction des moustiques au stade larvaire ou adulte susceptibles de développer une épidémie autour du cas index.

Le patient attend des collectivités que la santé publique soit assurée. Le médecin lui remet une brochure d'explication qui lui permet de comprendre l'importance des mesures qui vont être mises en œuvre.

Ce qui apparaît donc en premier lieu comme une contrainte, est en réalité une garantie pour le médecin que des mesures de prévention vont être mises en place, et que sa responsabilité ne sera pas engagée en cas d'extension ou de développement de l'épidémie.

Dr Paul Martin

Director / Directeur

Pasteur Institute of New Caledonia /
Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie

and / et

Dr Jean-Paul Grangeon

Medical Inspector / Médecin Inspecteur

New Caledonia Department of Health and Social Affairs /
Direction des affaires sanitaires et sociales
de Nouvelle-Calédonie

Photo: Anne Pfammstiel





DENGUE FEVER: THE NEW CALEDONIAN EXPERIENCE

Health surveillance

The Health Actions Office at the New Caledonia Department of Health and Social Affairs (DASS-NC) monitors outbreak alerts, in particular those that affect the Pacific region. So far this year, New Caledonian authorities have been able to protect the territory from import of the current DEN-1 outbreak in French Polynesia.

Results

DENGUE : L'EXPÉRIENCE CALÉDONIENNE

Veille sanitaire

Le service des actions sanitaires de la DASS-NC surveille les alertes épidémiques et, plus particulièrement, celles touchant la zone Pacifique. Cette année, la Nouvelle-Calédonie a, pour l'instant, réussi à préserver son territoire de la menace d'épidémie de dengue 1 en provenance de Polynésie française.

Résultats

Figure 1: Dengue fever cases per month from 1 January to 13 August 2007 /
Cas de dengue par mois du 1^{er} janvier au 13 août 2007

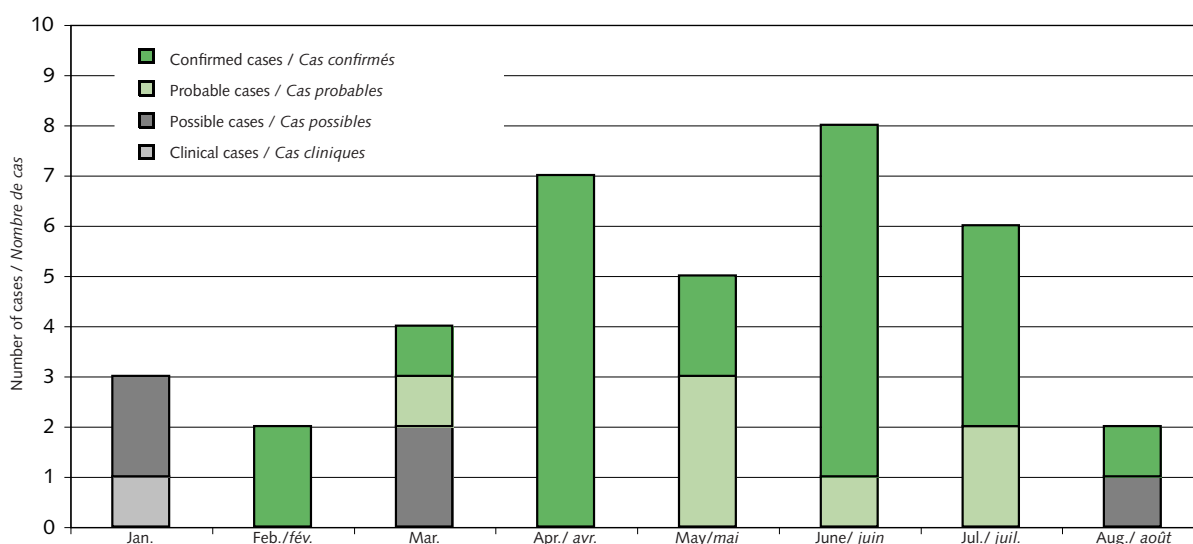


Table 1: Distribution of dengue fever cases from 1 January 2007 to 13 August 2007
Tableau 1 : Distribution des cas de dengue du 1^{er} janvier 2007 au 13 août 2007

Cases of dengue fever / Cas de dengue	Number of cases / Nombre de cas	Patient travelled recently / Notion de voyage récent
Clinical cases / cas clinique	1	0
Possible cases / cas possible	5	0
Probable cases / cas probable	7	3
Confirmed cases / cas confirmé	24	12
Total	37	15 (40.5 %)

Note: Dengue fever case definitions:

- Clinical case: suspected case (clinical symptoms) without blood sample
- Possible case: + IgM with epidemiological evidence* and no other diagnosis found
- Probable case: + IgM with epidemiological evidence*
- Confirmed case: IgM conversion (from negative to positive) or + PCR or + Ag NS1

- * - close contact with a confirmed case
- cluster of cases exists,
- recently (less than two weeks) returned from an area with dengue virus transmission

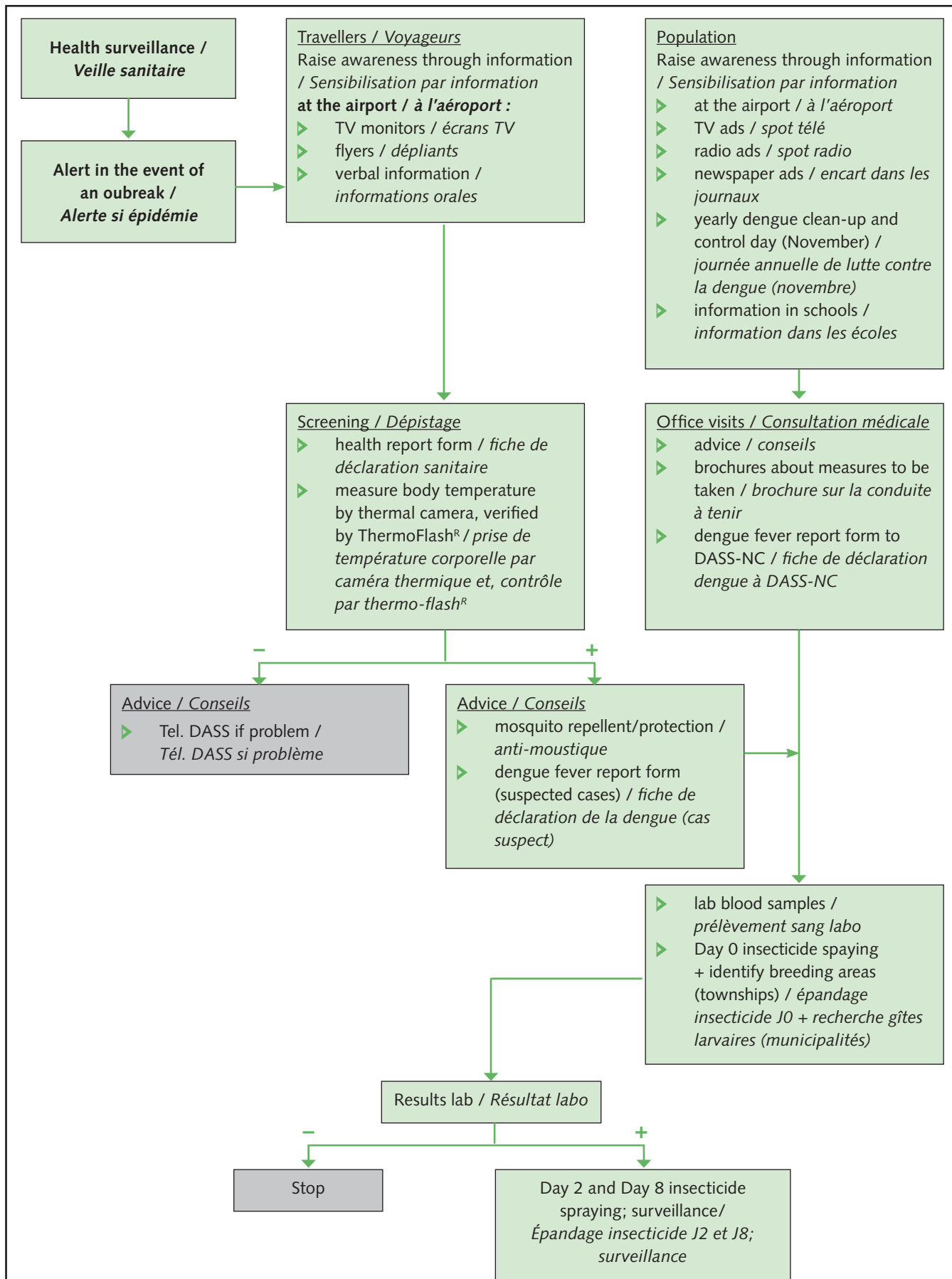
Définition des cas de dengue :

- Cas clinique : cas suspect (signes cliniques) sans prise de sang
- Cas possible : 1 IgM +, avec argument épidémiologique * et sans autre diagnostic retrouvé
- Cas probable : 1 IgM +, avec argument épidémiologique *
- Cas confirmé : virage IgM (de négatif à positif) ou PCR + ou Ag NS1 +

- * - entourage proche d'un cas confirmé,
- notion de cas groupés,
- retour récent (moins de 15 jours) d'une zone de circulation du virus de la dengue.



Procedures to control imported cases of dengue fever/ Procédure de lutte contre la dengue importée





Travellers from French Polynesia generally arrive on the weekly flight. Since 1 April 2007, the Health Actions Office at DASS-NC has been using a thermal imaging camera to check all passengers on flights from French Polynesia.

Les voyageurs en provenance de Polynésie française arrivent préférentiellement par un vol hebdomadaire. Depuis le 1^{er} avril 2007, le service des actions sanitaires de la direction des affaires sanitaires et sociales de la Nouvelle-Calédonie, doté d'une caméra thermique, contrôle tous les passagers des vols en provenance de Polynésie française.

Table 2: Distribution of dengue fever cases, imported cases from French Polynesia and cases detected by infrared camera, from 1 April 2007 to 13 August 2007 / Tableau 2 : Distribution des cas de dengue, des cas importés de Polynésie française et des cas dépistés par la caméra infrarouge du 1er avril 2007 au 13 août 2007

Dengue fever / dengue	Cases of dengue fever (total New Caledonia) / Cas de dengue (total Nouvelle-Calédonie)	Recent trip to French Polynesia / Voyage récent en Polynésie française	Camera positive / Positif à la caméra	Serotype	
				1	Unknown/ Inconnu
Possible	1	-	-	-	1
Probable	6	2	1	-	6
Confirmed/ Confirmé	21	9	6	18	3
Total	28	11	7	18	10



Thermal imaging camera / caméra thermique



Thermal imaging camera / caméra thermique

The infrared camera made it possible to detect seven of the 11 (63.6%) cases of dengue fever imported from French Polynesia during this period. The undetected cases either involved patients who were in the incubation phase when they went through the airport or patients who arrived on other flights, e.g. via New Zealand.

Conclusion

In preparation for an influenza pandemic and since the DEN-1 epidemic that lasted until 2003, New Caledonia has acquired new resources such as a thermal imaging camera to supplement existing systems (sentinel network, etc.), thereby helping to avoid a new dengue fever outbreak in early 2007.

Since April 2007, New Caledonia has been using the camera to screen passengers arriving from French Polynesia for fever. Given that border screening cannot be 100% effective (patients in the incubation phase or those with few symptoms), these arrangements must be accompanied by surveillance and community screenings.

La caméra infrarouge a permis de dépister 7 des 11 (63,6 %) cas de dengue importés de Polynésie française pendant cette période. Les cas non détectés étaient, soit en phase d'incubation lors de leur passage à l'aéroport, soit arrivés par un autre vol (via la Nouvelle-Zélande, par exemple).

Conclusion

Dans le contexte de la préparation à la pandémie grippale et depuis l'épidémie de dengue de type 1 qui a sévi jusqu'en 2003, la Nouvelle-Calédonie s'est dotée de moyens supplémentaires (caméra thermique) à ceux existant déjà (réseau sentinelle, etc), ce qui a contribué à éviter une nouvelle épidémie de dengue en ce début d'année 2007.

La Nouvelle-Calédonie dépiste les fièvres des passagers en provenance de Polynésie française, au moyen d'une caméra thermique depuis avril 2007. Dans la mesure où l'on ne peut attendre 100% de dépistage aux frontières (personnes en phase d'incubation ou peu symptomatiques), il est impératif d'articuler ce dispositif aux procédures de surveillance et dépistage en population.



This procedure has proved to be very effective (64% of dengue fever cases were identified in this way) and could be extended to other Pacific Islands, if necessary using simpler fever detection methods such as ThermoFlash[®] or ear thermometers.

Dr Anne Pfannstiel

New Caledonia Department of Health and Social Affairs

Cette procédure a donc montré toute son efficacité (64 % des cas de dengue en provenance de Polynésie française ont ainsi été dépistés), et cette expérience pourrait être étendue aux autres îles du Pacifique, avec, le cas échéant, des moyens plus simples de détection des fièvres tels que thermoflash[®] ou thermomètre auriculaire.

Dr Anne Pfannstiel

Direction des affaires sanitaires et sociales
Nouvelle-Calédonie

DENGUE FEVER IN WALLIS AND FUTUNA: SITUATION AS AT AUGUST 2007

Epidemiological update

The last cases of dengue fever were recorded in the Territory in May 2004.

Entomological surveillance

The entomological situation in the Territory is a cause for concern (see Breteau and house index maps).

Map 1: House index by village, first half of 2007

Carte 1 : Index maison par village, 1er semestre 2007

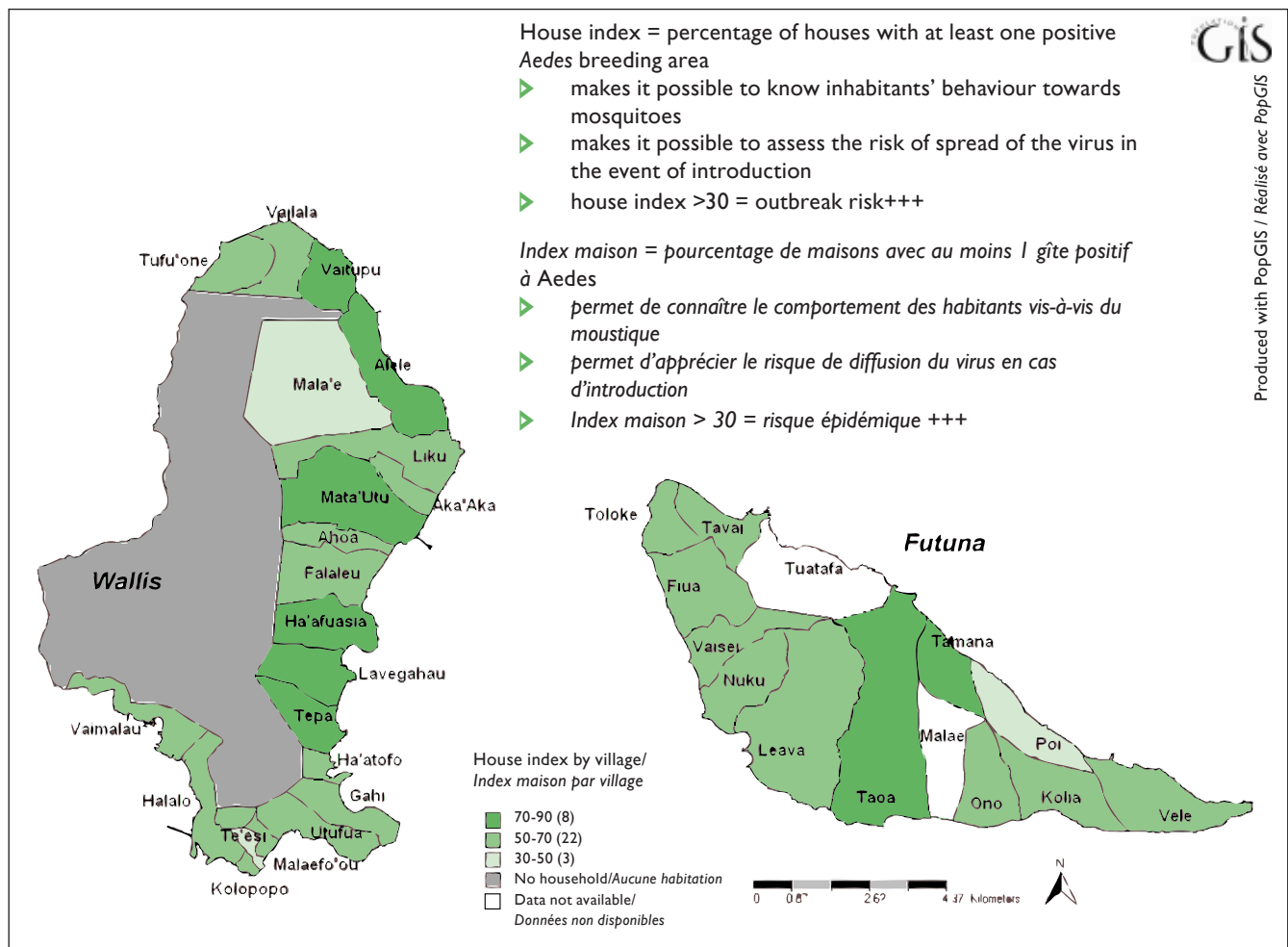
LA DENGUE À WALLIS ET FUTUNA : SITUATION EN AOÛT 2007

Relevé épidémiologique

Les derniers cas de dengue déclarés remontent à mai 2004

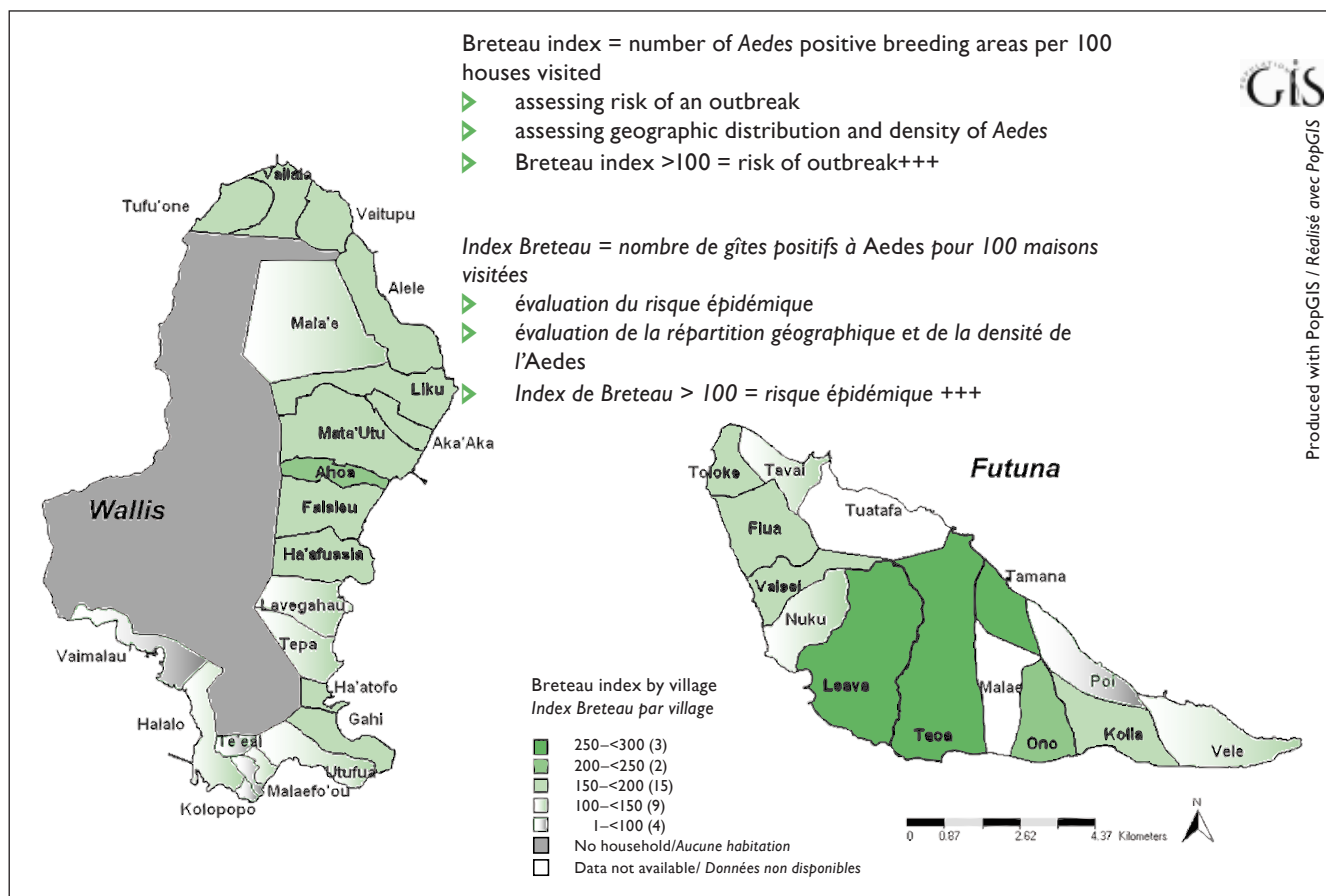
Surveillance entomologique

La situation entomologique du territoire est préoccupante (cf cartes index Breteau et Maison).





Map no. 2: Breteau index by village, first half of 2007
Carte 2 : Index Breteau par village, 1er semestre 2007



Vector control efforts

A certain number of activities have been or will be implemented:

- **Raising community awareness** through TV advertisements and radio and TV programmes, as well as publishing information leaflets and posters.
- **Destroying larval breeding areas:** an operation to clean up villages in collaboration with customary chiefs, schools and the Environment Department is scheduled for the school holidays in September 2007.

Early lab diagnosis of dengue fever

In August 2007, the Health Agency's laboratory began Ag NS1 identification of the dengue fever virus (Platelia Dengue Ag NS1, BioRad), which makes it possible to diagnose the illness as early as the first day clinical symptoms appear. Besides improved care for the patient, the possibility of rapidly confirming the existence of the virus allows quicker and more effective actions to prevent the emergence of any possible foci.

Dr Jean-François Yvon

Wallis and Futuna Territorial Health Agency
Clinical Laboratory, Sia Hospital

Lutte anti-vectorielle

Un certain nombre d'actions ont été ou vont être mises en œuvre :

- **Sensibilisation de la population :** par le biais de spots télévisés, d'émissions radio et télé, et d'édition de plaquettes informatives et d'affiches
- **Destruction des gîtes larvaires :** une opération de nettoyage des villages en collaboration avec les chefferies coutumières, les établissements scolaires et le service de l'environnement est prévue pendant les vacances scolaires du mois de septembre 2007.

Diagnostic biologique précoce de la dengue

Au mois d'août 2007, le laboratoire de l'Agence de Santé a mis en place la recherche de l'Ag NS1 du virus de la dengue (Platelia Dengue Ag NS1, BioRad®) qui permet un diagnostic de la maladie dès le 1^{er} jour d'apparition des signes cliniques. Outre une prise en charge améliorée du patient, la possibilité de confirmer rapidement la présence du virus permettra d'agir de façon plus rapide et plus efficace contre l'apparition d'éventuels foyers.

Dr Jean-François Yvon

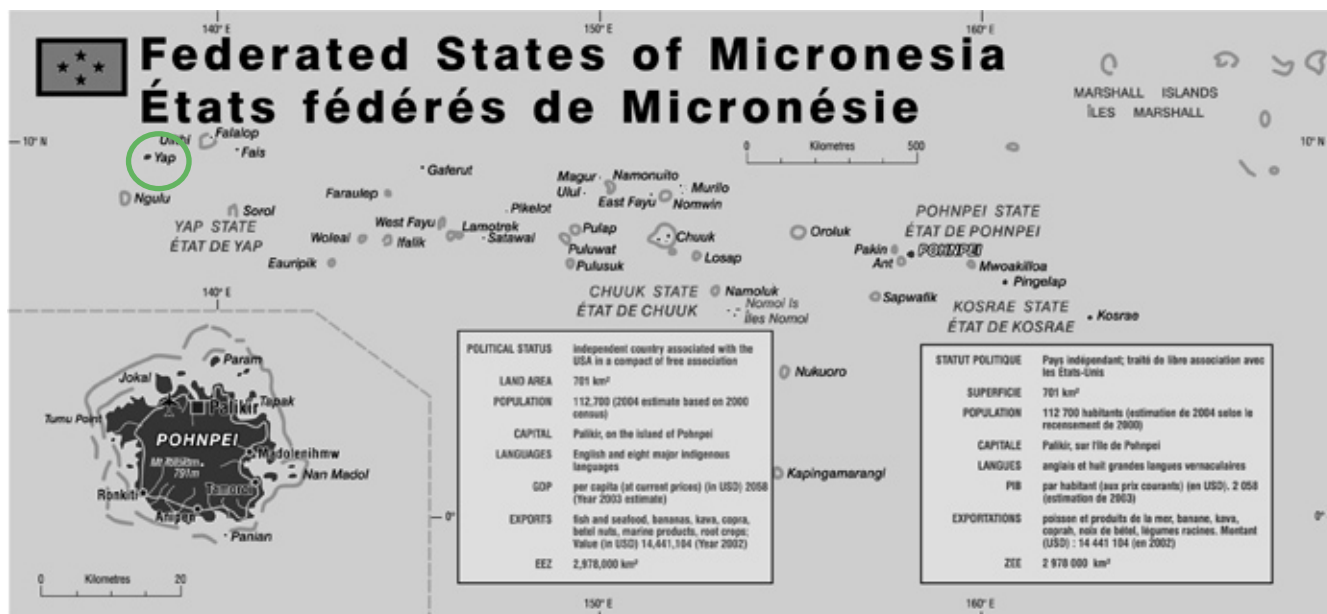
Agence de santé du Territoire des îles Wallis et Futuna
Laboratoire de biologie médicale, Hôpital de Sia





PRELIMINARY REPORT OF ZIKA VIRUS OUTBREAK IN YAP

RAPPORT PRÉLIMINAIRE SUR LA FLAMBÉE ÉPIDÉMIQUE CAUSÉE PAR LE VIRUS ZIKA À YAP



We report preliminary findings from the ongoing Zika outbreak in Yap, Federated States of Micronesia, based on information collected up to 8 May 2007.

In April 2007, health-care providers on the main island of Yap began to notice several unusual cases of rash, red eyes and/or joint pain. Often, the symptoms were mild and mimicked an allergic reaction. As more cases were found, the Yap State EpiNet Team began statewide surveillance and samples were sent to the CDC (Centers for Disease Control and Prevention) arboviral lab in Fort Collins Colorado for testing. On 22 June, Yap was notified by the CDC that the etiology of the illness was Zika virus.

Zika virus

Zika is a flavivirus that is similar to the dengue virus. It was first identified in 1947 in rhesus monkey serum in Uganda. Antibodies to Zika virus have been found in the blood of people from Africa to Asia and into the Philippines. In some African populations, up to 50% of people show antibodies to Zika virus. Outbreaks are rare or infrequently recognised. The last recognised outbreak involved a small number of febrile patients in Indonesia in 1978. Prior to the Yap outbreak, approximately 40 clinical cases had been described in the literature. The current outbreak in Yap is the largest recognised Zika outbreak.

Vectors

According to the literature, Zika is vectored by *Aedes* mosquitoes. The predominant mosquito on Yap is *Aedes hensili*. However, 15 other types of mosquito have been identified on Yap in previous studies. Data from the outbreak entomologic survey are not yet available.

Voici les premières observations concernant la flambée épidémique en cours à Yap (États fédérés de Micronésie), causée par le virus Zika, d'après les informations recueillies jusqu'au 8 mai 2007.

En avril 2007, des agents de santé de l'île principale de Yap ont observé plusieurs cas inhabituels d'éruption cutanée, d'yeux rouges et/ou de douleurs articulaires. Ces symptômes étaient souvent bénins et ressemblaient à une réaction allergique. Au fur et à mesure que les cas se multipliaient, l'équipe EpiNet de l'État de Yap a entrepris une surveillance à l'échelle de l'État, et des échantillons ont été envoyés pour analyse au laboratoire des CDC (Centres de lutte contre la maladie) de Fort Collins (Colorado) spécialisé dans les arboviroses. Le 22 juin, les CDC ont informé les autorités sanitaires de Yap que le facteur étiologique de la maladie était le virus Zika.

Le virus Zika

Le virus Zika est un flavivirus de la même famille que celui de la dengue. Il a été identifié pour la première fois en 1947 dans le sérum de singes rhésus en Ouganda. On a trouvé des anticorps dans le sang de populations humaines, d'Afrique en Asie et jusqu'aux Philippines. Chez certaines populations africaines, jusqu'à 50 pour cent des individus présentent des anticorps du virus Zika. Des flambées épidémiques sont rares, ou rarement décelées. La dernière épidémie, reconnue en 1978 en Indonésie, portait sur un petit nombre de patients fébriles. Avant celle de Yap, une quarantaine de cas cliniques ont fait l'objet de communications scientifiques. L'épidémie actuelle de Yap est la plus grande épidémie due au virus Zika connue à ce jour.

Vecteurs

Selon les sources scientifiques, Zika est transmis par les moustiques du genre *Aedes*. L'espèce prédominante, à Yap, est *Aedes hensili*, mais quinze autres types de moustiques ont été identifiés à Yap lors d'études antérieures. On ne dispose pas encore des données qui seront fournies par l'enquête entomologique sur cette flambée.





Outbreak epidemiology

The epidemic appears to have started in early April and peaked in late May. It was first noticed on the main island of Yap and spread to neighbouring islands. The last probable Zika case to present for medical care on the main island of Yap was seen on 17 July 2007. The outbreak is still occurring on the neighbouring islands, including Ulithi, Fais, Eauripik, Woleai and Ifaluk.

As of 8 May 2007, 99 cases of Zika had been confirmed by PCR and IgM ELISA and there were 54 probable cases. Because of the relatively mild symptoms, there are reports that many cases did not seek medical attention and were therefore not included in the prospective surveillance. Blood samples for confirmation of cases on neighbouring islands are being collected.

Clinical syndrome

Traditionally, the syndrome caused by Zika virus was called 'Zika fever' and was often associated with severe fevers. However, during the Yap outbreak, fevers were generally subjective or low grade. Preliminary assessment of the Yap outbreak symptomatology shows that approximately 80% of patients presented with rash, 70% with subjective fever, 65% with conjunctivitis and 60% with joint pain. There were no hospitalisations or deaths due to Zika.

Diagnostics

All serum testing for Zika was done at the CDC arboviral lab in Fort Collins, Colorado, confirming that 99 cases were Zika. Official results will follow. Of note, PanBio and PENTAX Anti-Dengue Virus IgM test kits showed a false-positive result on Zika-confirmed serum.

Public health response

Measures taken to control the epidemic included:

- bi-weekly meetings of the Yap EpiNet team
- daily radio conferences with neighbouring islands
- presentations to the community on Zika (both over the radio and in villages)
- handing out flyers on Zika and mosquito control in villages
- giving a travel advisory to all incoming and departing passengers (plane and ship)
- radio messages on control and preventative measures
- distributing mosquito repellent donated by WHO to neighbouring island communities
- sanitation department visits to affected homes to facilitate clean-up
- continued prospective surveillance through a standardised Zika case report form for all Zika encounters and case interviews
- Zika brochure produced for health providers to improve regional surveillance
- community investigation, including a voluntary serosurvey, an environmental survey with clean-up guidelines and an entomologic survey

Épidémiologie

L'épidémie semble s'être déclarée au début du mois d'avril et avoir atteint son point culminant à la fin du mois de mai. Elle a été décelée pour la première fois sur l'île principale de Yap, et s'est propagée dans les îles voisines. Le dernier cas probable et qui s'est présenté pour des soins médicaux sur l'île principale de Yap, a consulté le 17 juillet 2007. L'épidémie continue de sévir sur les îles voisines, notamment Ulithi, Fais, Eauripik, Woleai et Ifaluk.

Au 8 mai 2007, 99 cas de Zika avaient été confirmés par PCR (amplification en chaîne par polymérase) et sérologie IgM, et 54 cas probables avaient été observés. Les symptômes étant relativement bénins, de nombreuses personnes ne consultent pas un médecin, et ces cas ne sont donc pas pris en compte dans la surveillance prospective. On est en train de collecter des échantillons sanguins à des fins de confirmation des cas sur les îles voisines.

Syndrome clinique

Le syndrome causé par le virus Zika est communément appelé "fièvre Zika", et il est souvent associé à des poussées de fièvre aiguës. Or, pendant l'épisode de Yap, les cas de fièvre étaient généralement subjectifs ou de faible intensité. Les premières évaluations de symptômes à Yap montrent qu'environ 80 pour cent des personnes ayant consulté présentaient une éruption cutanée, 70 pour cent une fièvre subjective, 65 pour cent une conjunctivite et 60 pour cent des douleurs articulaires. Aucune personne n'a été hospitalisée ni est décédée à cause du virus Zika.

Diagnostics

Toutes les analyses sérologiques de dépistage de Zika ont été réalisées au laboratoire des CDC à Fort Collins (Colorado) ; elles ont confirmé que 99 cas étaient dus à Zika. Les résultats officiels seront communiqués ultérieurement. Il faut noter que les kits de dépistage sérologique du virus de la dengue des marques PanBio et PENTAX ont donné un résultat faux-positif sur du sérum dans lequel la présence du virus Zika avait été confirmée.

Riposte de santé publique

Des mesures ont été prises pour lutter contre l'épidémie :

- réunions bihebdomadaires de l'équipe EpiNet de Yap,
- conférence quotidienne par radio avec les responsables dans les îles voisines,
- information de la population (à la radio et dans les villages) sur le virus Zika,
- distribution de dépliants sur le virus Zika et la lutte antivectorielle dans les villages,
- conseils aux voyageurs, à l'arrivée et au départ d'avions et de bateaux,
- messages radiodiffusés sur les mesures de lutte et de prévention,
- distribution d'un répulsif à moustiques, de la part de l'OMS, aux populations des îles voisines,
- visites d'agents des services d'hygiène publique sur les lieux où des foyers ont été signalés pour faciliter le nettoyage des gîtes larvaires,
- poursuite de la surveillance prospective à l'aide d'un formulaire normalisé de déclaration des cas, utilisé lors de consultations et d'entretiens avec des patients touchés par le virus Zika,
- élaboration d'une brochure sur le virus Zika à l'intention des agents de santé, afin d'améliorer la surveillance à l'échelon régional,
- investigation auprès de la population, incluant une analyse sérologique sur la base du volontariat, une enquête environnementale avec directives concernant le nettoyage, et une enquête entomologique.



TREATMENT

General Measures:

Patients should avoid mosquito bites while ill in order to prevent the spread of Zika

Medications

- Acetaminophen for fever and pain
- Diphenhydramine can be helpful for pruritic rash
- Avoid ibuprofen and aspirin to avoid a hemorrhagic syndrome common in similar flaviviruses

Follow-up:

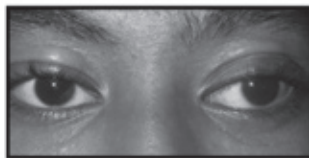
Patients asked to follow-up in 10-14 days to obtain convalescent serum to test for presence of Zika IgM.

Prevention:

Community-wide mosquito control by removing standing water from environment

Surveillance:

- Physicians are asked to report all suspected cases to their local health department.
- Also report cases to the Yap State Department of Health Services by e-mailing yapcpinet@fsmhealth.fm. Questions, including on where to obtain Zika laboratory testing, can be sent to yapcpinet@fsmhealth.fm.



Disclaimer: This pamphlet has been produced by the Yap Department of Health Services to provide additional information on the Zika virus. It is based on preliminary findings and should not be used to diagnose or treat disease. Some recommendations may change as more is understood about the Zika virus.



Yap State Department of Health Services

PO Box 148
Colonia, Yap 96943
Federated States of Micronesia
Phone (691) 350-2115
Fax (691) 350-3444
Email: yapcpinet@fsmhealth.fm

© Copyright 2007 Yap State Department Of Health

ZIKA VIRUS

INFORMATION FOR CLINICIANS AND OTHER HEALTH PROFESSIONALS.

PREPARED BY THE YAP STATE DEPARTMENT OF HEALTH SERVICES

OVERVIEW

Family: Flaviviridae
Genus: Flavivirus

Discovery: First isolated in 1947 from serum of a febrile rhesus monkey from Zika forest, Uganda.

Distribution: Antibodies to Zika found in humans from Africa to Philippines

Known Vectors: Aedes mosquitoes

Outbreaks:

1978: Zika caused a small outbreak of acute fever in Indonesia. Common clinical symptoms were high fever, malaise, stomach ache, dizziness, anorexia and rash.

2007: Zika identified as cause of ongoing outbreak in Yap, Federated States of Micronesia.



CLINICAL SYNDROME

**Based on preliminary findings from the Yap Outbreak 2007.*

Predominant Sex:

Females presented with illness more often than males; approximately 2:1

Predominant Age:

Illness appears less severe in children

Signs and Symptoms:

Yap Outbreak Clinical Characteristics:

Sign/Symptom	%
Rash (maculo-papular)	80
Subjective Fever or Chills	70
Conjunctivitis	65
Arthralgia or Arthritis	60
Arthralgia	35
Arthritis	25
Headache	40
Retro-orbital pain	30
Myalgias	25
Edema	20
Dizziness	10
Abdominal pain	8

**High fever has not been common in Yap. Often the fever is subjective or low-grade.*

Expected Course/Prognosis:

- Symptoms usually resolve spontaneously in 4-7 days.
- There have been no hospitalizations or deaths attributed to Zika during the Yap 2007 Outbreak.

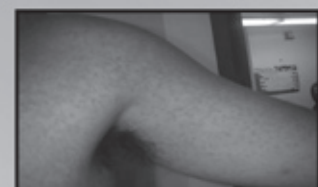
DIAGNOSIS

Differential Diagnosis:

- Dengue and other flaviviruses
- Chikungunya and other alphaviruses
- Rubella
- Measles
- Reiter's Syndrome
- Allergic Reaction
- Conjunctivitis
- Arthritis
- Gout

Laboratory:

- **WBCs:** Normal to low normal WBC count
- **WBC Diff:** Normal Differential, but can be lymphocytic or neutrophilic
- **Platelets:** Normal to low normal platelet counts





Lessons learnt

Experience from dengue outbreaks helped us respond better to the Zika outbreak.

Nevertheless, we were still able to identify areas for further improvement. We need to:

- continue our efforts to achieve the capability to immediately access LabNet level 2 laboratories to avoid delays in confirming outbreak diseases;
- develop a regular campaign to improve community cleanliness to prevent vector-borne outbreaks;
- improve the existing surveillance system to ensure detection of early cases; and
- develop a travel advisory template to facilitate faster implementation in future epidemics.

Regional cooperation

Regional support for our response to the epidemic was essential. The support received from the national government of the Federated States of Micronesia, CDC, WHO, New Caledonia Pasteur Institute (IPNC), Pacific Island Health Officers Association (PIHOA) and SPC were all key to enabling Yap to identify and respond to this unusual outbreak.

Dr Martin Bel
EpiNet Focal Point – Yap State
Federated States of Micronesia

Leçons à tirer

L'expérience acquise lors d'épidémies de dengue nous a aidés à mieux riposter à la flambée causée par le virus Zika. Néanmoins, il reste des points à améliorer, par exemple :

- poursuivre nos efforts afin de pouvoir accéder immédiatement à des laboratoires LabNet de niveau 2, ce qui raccourcirait les délais de confirmation de maladies à caractère épidémique,
- mettre au point une campagne régulière visant à améliorer la propreté de l'environnement dans les communautés, afin de prévenir les épidémies de maladies à transmission vectorielle,
- améliorer le système de surveillance existant afin de détecter les tout premiers cas,
- élaborer un modèle de conseils aux voyageurs, afin d'accélérer la distribution de ce document lors d'épisodes épidémiques futurs.

Coopération régionale

Le soutien que nous avons reçu de la part de la région pour riposter à l'épidémie s'est révélé capital. Les autorités nationales des États fédérés de Micronésie, les CDC, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie (IPNC), l'Association océanienne des fonctionnaires des services de santé (PIHOA) et le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS) ont tous aidé les autorités sanitaires de l'État de Yap à identifier et juguler cette flambée épidémique peu fréquente.

Docteur Martin Bel
Correspondant EpiNet – État de Yap
États fédérés de Micronésie

ERADICATION: THE ONLY WAY TO CONTROL DENGUE IN AUSTRALIA

Dengue outbreaks have become a regular occurrence in North Queensland, Australia. Since 1995, dengue transmission has occurred every year, with a total of 20 known outbreaks. These have involved all four serotypes and in 2004 resulted in two deaths from dengue haemorrhagic fever (DHF) (McBride 2005). Following the large epidemic of DENV-2 in 1992–93, the Dengue Fever Management Plan (DFMP), which incorporates disease surveillance, mosquito control and health education, was launched (<http://www.health.qld.gov.au/dengue/default.asp>). The DFMP covers the northern half of Queensland, the only location in Australia where the dengue vector *Aedes aegypti* occurs. The DFMP has gone through several updates and has proved highly successful in limiting dengue transmission (Ritchie et al. 2002). But perhaps most telling is that since the DFMP was launched, dengue has never become endemic in Australia despite the occurrence of 20 outbreaks that resulted in 1864 confirmed cases. Indeed, we have eradicated dengue 20 times since the introduction of the DFMP (Table 1).

L'ÉRADICATION, SEULE MÉTHODE EFFICACE DE LUTTE CONTRE LA DENGUE EN AUSTRALIE

Des flambées de dengue se déclarent maintenant avec régularité dans le nord de l'État australien du Queensland. Depuis 1995, la dengue a fait son apparition tous les ans, et l'on dénombre vingt flambées au total. Les quatre sérotypes de la dengue ont été mis en cause, et deux personnes sont décédées des suites de la dengue hémorragique en 2004 (McBride 2005). À la suite de la grande épidémie de dengue liée au sérotype DENV-2 (1992–1993), les autorités sanitaires du Queensland ont développé et adopté un Plan de gestion de la lutte contre la dengue englobant la surveillance de la maladie, la lutte contre les moustiques et l'éducation sanitaire (<http://www.health.qld.gov.au/dengue/default.asp>). La zone d'application du plan correspond à la moitié septentrionale de l'État du Queensland, seule zone de l'Australie dans laquelle vit le vecteur de la dengue, le moustique de l'espèce *Aedes aegypti*. Déjà mis à jour plusieurs fois, ce plan s'est avéré très efficace pour limiter la transmission de la dengue (Ritchie et al. 2002). Mais le constat probablement le plus significatif est que, depuis la mise en œuvre du plan, la dengue n'est pas devenue endémique en Australie, nonobstant vingt flambées qui ont induit 1864 cas confirmés. De fait, nous avons éradiqué la dengue vingt fois depuis l'adoption du plan (Tableau 1).





Lethal ovitrap / Pondeir-piège mortel

I know of only a few dengue control programmes that have the explicit goal of eradicating the virus. Most aim to reduce transmission below epidemic levels, perhaps hoping that the virus will eventually burn out due to herd immunity and control efforts. However, I believe that by aiming for eradication, larger outbreaks and endemicity are both avoided, and staff burnout is minimised. This paper describes how we approach dengue eradication, especially from a virus surveillance and vector control point of view.

Disease surveillance: the key to dengue eradication

The Tropical Population Health Network (TPHN) has an active public health component that involves two public health physicians (in Cairns and Townsville), and five public health nurses based in Cairns (two), Townsville, Mackay and Mt Isa. In Australia, dengue is a notifiable disease and any suspected dengue cases are reported to the regional population health centres. Most of these cases are either diagnosed clinically by local GPs, or are tested using ELISA or card tests in local diagnostic labs. However, many of the results are preliminary and subsequent testing by the state diagnostic laboratory at Queensland Health Scientific Services (QHSS) is required to confirm dengue. Dengue can be confirmed by PCR detection of DENV antigen in sera, or by detection of DENV IgM in sera. However, as IgM can remain in the sera for extended periods, a paired convalescent sera that shows a 4X rise in titre is required for confirmation, although highly suspicious cases will be acted on. Finally, some cases are 'epi-linked' – no sera is collected,



Interior residual spraying / Pulvérisation d'insecticides de synthèse à effet rémanent à l'intérieur d'une habitation

À ma connaissance, il n'existe pas beaucoup d'autres programmes de lutte contre la dengue qui aient pour objectif spécifique d'éradiquer le virus. Dans la plupart des cas, l'objectif est de contenir le taux de transmission à un niveau inférieur à celui d'une épidémie, peut-être dans l'espoir que le virus s'éteindra tout seul sous l'effet combiné de l'immunité collective et des mesures de lutte. Je suis cependant persuadé que cibler l'éradication permet de prévenir des flambées plus sévères et l'endémisation de la maladie, ainsi que de minimiser l'épuisement professionnel des personnels de santé. Cet article est consacré à notre approche de l'éradication de la dengue, notamment du point de vue de la surveillance du virus et de la lutte antivectorielle.

Surveillance de la maladie : la clé de l'éradication de la dengue

Le réseau Tropical Population Health Network (TPHN) inclut une équipe de santé publique active composée de deux médecins spécialistes de la santé publique basés à Cairns et à Townsville, et de cinq infirmières de santé publique, dont deux sont basées à Cairns, et les autres à Townsville, à Mackay et au Mt Isa. En Australie, la dengue est une maladie à déclaration obligatoire, et les cas suspects de dengue doivent être signalés aux centres régionaux de santé publique. Dans la plupart des cas, soit un diagnostic clinique est posé par un médecin local, soit des analyses sont réalisées, par dosage immunoenzymatique (technique ELISA) ou par un test rapide sur carte, dans des laboratoires de diagnostic locaux. Cependant, les résultats ne sont souvent que préliminaires, et des analyses doivent ensuite être effectuées par le laboratoire de diagnostic de l'État du Queensland, qui relève des services scientifiques des autorités sanitaires du Queensland (Queensland Health Scientific Services), pour confirmer le diagnostic de dengue. Cette confirmation peut être faite par détection, dans le sérum, de l'antigène DENV (méthode PCR), ou de l'immunoglobuline M (IgM) contre le DENV. Toutefois, l'IgM peut persister dans le sérum pendant des périodes assez longues, et l'analyse d'une paire d'échantillons de sérum, dont l'un prélevé au stade de convalescence, démontre qu'un titre quatre fois plus élevé est nécessaire pour la confirmation. Quoi qu'il en soit, des mesures sont prises systématiquement en présence de cas hautement suspects. Enfin, certains cas sont "épi-dépistés", c'est-à-dire qu'aucun prélèvement de sérum n'est effectué, mais que le profil clinique de la personne est clair et qu'elle est en contact direct avec un cas de dengue confirmé (par exemple, elle vit dans la même maison que la personne infectée).

Le rôle de l'infirmière de santé publique revêt une importance capitale pour le succès de la surveillance de la maladie. Chaque cas potentiel fait l'objet d'un examen approfondi par l'infirmière de santé publique. En effet, celle-ci, prend systématiquement contact avec chaque cas potentiel et recueille, lors d'une consultation, l'identité et les coordonnées de la personne, l'historique de



Row of old 'Queenslander' houses. Note that they are unscreened, and proximity makes transmission of dengue easy as mosquitoes fly from house to house / Allée de vieilles maisons du Queensland. Note : elles n'ont pas de protection contre les moustiques (moustiquaires) aux ouvertures et leur proximité facilite la transmission de la dengue, car les moustiques peuvent voler d'une maison à l'autre

but the individual presents a good clinical picture and has direct contact (e.g. lives in the same house) with a confirmed dengue case.

The public health nurse (PHN) is critical to the success of dengue disease surveillance. Each potential case is carefully scrutinised by the PHN, who contacts and interviews each potential case and records contact details, travel history, addresses, symptoms, onset, pathology results, and consulting physician details. This information is used to determine the exposure and viraemic periods, and whether the case is locally acquired. Likely addresses where dengue would have been contracted are identified, and any acquaintances who have been ill are noted and contacted. All locations that cases visited while viraemic and where they may have spread dengue are identified (e.g. residence, work place) and the presence of mosquitoes noted. From these data, three critical decisions are made: 1. is the case likely to be dengue? 2. is it locally acquired? 3. is it likely to have spread? Ultimately, all likely or high-risk cases are acted on by vector control staff. However, in many instances, we wait until the case is confirmed by QHSS testing, which is generally speedy and accurate. The key point is that the PHN does this for all suspected cases, and if the interview indicates that case acquaintances may have dengue, they are contacted too. While PHNs are vigilant in the search for any potential dengue case, they are also skilled at recognising false positives.

Finally, the PHN discusses each highly suspicious or confirmed case with vector control staff, usually a medical entomologist. This is a critical element of the programme, particularly when responding to imported cases. Together, they decide if the case is likely and the risk of further transmission.

ses déplacements, ses symptômes, la date à laquelle elle est tombée malade, les résultats des analyses pathologiques, et les coordonnées de son médecin traitant. Ces renseignements servent à déterminer les périodes d'exposition et de virémie, et à savoir si la personne a été infectée localement. L'infirmière identifie les adresses où la transmission du virus de la dengue est susceptible de s'être produite. Elle prend note du nom de toute relation ayant été malade, et la contacte. Elle identifie tous les lieux où la personne malade s'est rendue pendant la période de virémie et où elle pourrait avoir contaminé quelqu'un (domicile, lieu de travail) et note la présence éventuelle de moustiques. Ces données permettent de prendre trois décisions capitales en répondant aux questions suivantes : 1. S'agit-il probablement d'un cas de dengue ? 2. La transmission est-elle d'origine locale ? 3. Est-il probable que la maladie se soit propagée plus loin ? Quoi qu'il en soit, tous les cas suspects ou à haut risque déclenchent l'intervention des services de lutte antivectorielle. Cependant, il n'est pas rare que nous attendions la confirmation des services scientifiques des autorités sanitaires du Queensland, dont les résultats d'analyse sont généralement exacts et obtenus rapidement. Le point le plus important est que l'infirmière de santé publique suit cette démarche pour chaque cas, et contacte systématiquement les relations de la personne lorsque les informations recueillies laissent à penser qu'elles risquent d'avoir été infectées. Les infirmières de santé publique font preuve de vigilance dans leur recherche de cas de dengue potentiels, mais elles ont également les compétences requises pour identifier les faux positifs.

Enfin, l'infirmière de santé publique discute de tous les cas hautement suspects ou confirmés avec un spécialiste de la lutte antivectorielle, habituellement un entomologiste médical. Cet entretien est l'un des éléments essentiels du programme, notamment lorsqu'il s'agit de cas importés. Il permet à l'infirmière et à l'entomologiste de déterminer ensemble s'il s'agit d'un cas probable et s'il existe encore un risque de transmission.

La lutte antivectorielle : une chasse sans relâche

Tous les cas de dengue en phase virémique font l'objet d'une investigation pour déterminer le risque de transmission. En



Vector control: incessant chase of every case

Each dengue case that is viraemic is investigated for the risk of dengue transmission. Furthermore, significant contact points of the case (such as addresses of employment, school, residence, friends) are also investigated. All at-risk areas are scrutinised for vectors, and then thoroughly treated to kill all *Ae. aegypti* and prevent further production. This involves inspection of yards for mosquito breeding and collection of larvae for identification. Recently, we have begun to deploy 1–2 unbaited BG Sentinel traps (<http://www.bg-sentinel.com/en/bg-sentinel.html>) for 18–24 hours to measure the relative abundance of adult *Ae. aegypti*. Our research team has determined that these are an excellent method of collecting male and female *Ae. aegypti* (Williams et al. 2006, 2007). For a single dengue case (or contact point), premises within 100 m receive both larval and adult control, with buildings from 100 to 200 m limited to larval control. For larger, multiple-case outbreaks, areas encompassing several city blocks might be targeted. But the important thing is that we attempt to treat all premises and that each contact point is attended to. If an outbreak was truly large, low-risk areas might receive limited or no treatment.

All water-holding containers where *Ae. aegypti* could breed are sampled and treated. Common containers in North Queensland include buckets, tyres, pot-plant bases, tarpaulins, plastic sheeting and other containers on the ground. Elevated sites such as roof gutters and rainwater tanks, and subterranean sites such as wells, sump pits and septic tanks, are also examined and treated. However, these sites are often cryptic or difficult to access, making complete treatment nearly impossible. Mosquito production in containers is controlled by source reduction, i.e. elimination of a breeding site by disposal, turning over, dry storage or destruction, or chemical treatment using pyrethroid-based surface spray or an insect growth regulator (s-methoprene). We generally use s-methoprene pellets, which are easy to apply to elevated sites such as roof gutters by hand, and provide residual control for several weeks.

However, the success of our programme hinges on the rapid and thorough control of adult *Ae. aegypti*, especially potentially older females that might be dengue-infected. From 1995 to 2003, we used interior residual spraying (IRS) to kill adult mosquitoes inside houses. Water-based formulations of synthetic pyrethroids such as deltamethrin and lambda-cyhalothrin were used and were applied to dark resting places, such as under tables and beds, inside wardrobes and behind furniture, using a pump sprayer. Due to the heavy and specialised demands of IRS, in 1999 we formed a specialist unit, the Dengue Action Response Team, which conducted dengue control. The results were spectacular, with a 91% decrease in dengue transmission from 1995–98 to 1999–2002 (Ritchie et al. 2002).

In 2003, Cairns experienced a large, intensive epidemic of DENV-2 (Hanna et al. 2006). The speed of transmission, with nearly 400 cases occurring within a three-month period, was beyond the capacity of the IRS programme. Additionally,

outre, les principaux lieux fréquentés par la personne infectée (tels son lieu de travail, l'école et sa résidence) ainsi que ses amis font également l'objet d'une investigation. Une inspection est effectuée pour détecter des vecteurs dans tous les lieux à risque, qui sont intégralement traités pour tuer les moustiques *Ae. aegypti* et en prévenir la reproduction. On recherche sur le terrain de la propriété les endroits où les moustiques peuvent pondre, et l'on prélève des larves pour en identifier l'espèce. Nous avons récemment commencé à déployer un ou deux pièges à moustiques non appâtés du modèle "BG-Sentinel" (<http://www.bg-sentinel.com/en/bg-sentinel.html>) pendant des périodes de 18 à 24 heures pour mesurer l'abondance relative d'*Ae. aegypti* adultes. Notre équipe de chercheurs a constaté que ces pièges sont un excellent moyen de capturer les *Ae. aegypti* des deux sexes (Williams et al. 2006, 2007). Lorsqu'il n'y a qu'un seul cas de dengue ou point de contact, des mesures de lutte contre les larves et les adultes sont mises en œuvre dans un rayon de cent mètres, tandis que les bâtiments distants de cent à deux cent mètres du foyer ne sont traités que contre les larves. Lorsque la flambée est plus importante, avec plusieurs cas, la riposte cible une zone plus large, qui peut comprendre plusieurs pâtés de maisons. Mais le plus important est d'essayer de traiter tous les locaux, sans omettre aucun point de contact. Dans le cas d'une flambée très répandue, les zones à faible risque pourraient faire l'objet d'un traitement limité, ou ne pas être traitées du tout.

Tous les récipients contenant de l'eau, gîtes potentiels de reproduction d'*Ae. aegypti*, font l'objet de prélèvements et d'un traitement. Dans le nord du Queensland, ce type de récipient inclut les seaux, les pneus, les soucoupes des pots de fleurs, les bâches goudronnées ou en plastique, et autres récipients situés sur le sol. Nous inspectons et traitons également les sites surélevés, comme les gouttières et les citernes d'eau de pluie, ainsi que des sites sous-terrains, comme les puisards et les fosses septiques. Mais il est quasiment impossible de traiter tous les gîtes, qui sont souvent cachés ou difficiles d'accès. La lutte contre la reproduction des moustiques dans les récipients passe par la réduction des sources, qui consiste à éliminer les gîtes de reproduction en jetant ou en retournant les récipients, en les conservant au sec ou en les détruisant, ou en appliquant sur leurs surfaces un traitement chimique, par pulvérisation d'un produit à base de pyrèthrine ou d'un régulateur de croissance des insectes (S-Méthoprène). Nous utilisons généralement des granulés de S-Méthoprène, qui sont faciles à déposer à la main dans les sites surélevés comme les gouttières, et dont l'effet résiduel persiste pendant plusieurs semaines.

Cependant, pour que notre programme soit effectif, nous devons agir rapidement et prendre des mesures systématiques de lutte contre les *Ae. aegypti* adultes, notamment les femelles, qui, lorsqu'elles sont plus vieilles, sont susceptibles d'être infectées par la dengue. De 1995 à 2003, nous pulvérisons des insecticides de synthèse à effet rémanent pour tuer les moustiques adultes à l'intérieur des habitations. Pour les gîtes sombres sur lesquels se posent les moustiques, comme sous les tables et les lits, à l'intérieur des armoires et derrière les meubles, nous appliquons des formulations aqueuses à base de pyrèthroïdes de synthèse (deltaméthrine et lambda cyhalothrine). Cette technique imposant des contraintes à la fois lourdes et spécifiques, nous avons formé une équipe d'intervention spécialisée, qui a été chargée de la lutte contre la dengue à partir de 1999. Les résultats ont été spectaculaires, avec une réduction du taux de transmission de la dengue de l'ordre de 91 pour cent, pour la période 1999 à 2002, par rapport à celui de la période 1995 à 1998 (Ritchie et al. 2002).

En 2003, Cairns a connu une épidémie de dengue liée au sérotype DENV-2, qui a été violente et intensive (Hanna et al. 2006). Avec près de quatre cent cas en trois mois, la transmission





the strenuous effort required to carry a 10 kg sprayer and to treat building interiors for days on end resulted in injuries to vector control staff. We also received complaints about the large amount of pesticide that was being used inside premises. Thus, we embarked on the development of a 'lure and kill' (L&K) programme to control dengue mosquitoes. The L&K programme uses traps or killing devices baited with powerful attractants to lure and then kill female *Ae. aegypti*. Following the successes of Zeichner and Perich (1999), we developed a lethal ovitrap (LO) that used infusion to attract gravid *Ae. aegypti*, which were killed when they attempted to oviposit on a cloth strip treated with bifenthrin (Williams et al. 2007b). Using LOs, we could treat an area twice as fast as when using IRS. With L&K, IRS is restricted to the dengue contact point and adjacent premises, reducing pesticide use by 90%.

The new L&K method allows us to treat broad areas rapidly, a key to successful dengue elimination. Furthermore, the lures are effective for several weeks (Williams et al. 2007b) and focus the pesticide on older, gravid females. Reiter (2007) emphasised that *Ae. aegypti* oviposits often, laying eggs in several containers, and that novel methods should be developed to target this behaviour. We feel that by setting a large network of L&K traps, coupled with source reduction and larviciding, we can eliminate dengue virus while minimising non-target pesticide impact. Since its inauguration in 2004, we have used L&K to help eradicate dengue in seven outbreaks.

Public education: reducing the background threat

The third component of the DFMP for North Queensland is public education. We use public education to encourage the community to remove mosquito-breeding containers and thus reduce background populations of the vector. Our programme has two main components:

1. Health promotion
2. Media liaison

Health promotion is coordinated by experienced Tropical Public Health Unit (TPHU) health promotion officers, who work closely with TPHU medical entomology staff and others in the organisation to produce social marketing materials in print and electronic media that carry core dengue behavioural messages (e.g. tipping out household dengue breeding sites, using repellent for personal protection) as well as dispelling myths about dengue breeding (e.g. that dengue mosquitoes breed in swamps and creeks). The media messages are based on standard consumer behaviour research techniques and all dengue campaigns are evaluated for their impact on target populations.

Media liaison is driven by experienced media-trained health personnel in TPHU who prepare media releases and other information for the media. As dengue outbreaks (particularly large-scale ones) can be detrimental to a tourism-based economy such as in North Queensland, close, proactive liaison with the media when outbreaks occur is vital

du virus a été si rapide que les capacités du programme de pulvérisation d'insecticides de synthèse à effet rémanent étaient largement dépassées. En outre, les efforts physiques considérables requis pour porter un pulvérisateur de dix kilos, et traiter l'intérieur des bâtiments pendant plusieurs jours d'affilée, ont fini par causer des blessures à nos agents de lutte antivectorielle. Nous avons également reçu des plaintes au sujet des grandes quantités de pesticides qui étaient utilisées dans les bâtiments. Nous avons donc lancé un nouveau programme de lutte contre les moustiques vecteurs de la dengue, que nous avons appelé "Appâter, piéger et tuer". Nous utilisons donc depuis lors des pièges appâtés avec de puissants attractifs pour tuer les femelles d'*Ae. aegypti*. Suite aux succès remportés par Zeichner et Perich (1999), nous avons conçu un pondoïr-piège mortel appâté avec une infusion qui attire les femelles *Ae. aegypti* gravides et les incite à pondre sur une étoffe imprégnée de bifenthrine, au contact de laquelle elles sont tuées (Williams et al. 2007b). Grâce à ces pondoïrs-pièges mortels, le traitement des zones ciblées est deux fois plus rapide que par pulvérisation d'insecticides de synthèse à effet rémanent. Cette méthode permet de limiter la pulvérisation d'insecticides de synthèse à effet rémanent aux points de contact avec la dengue et aux locaux adjacents, et de réduire de 90 pour cent les quantités de pesticides utilisées.

Elle permet en outre de traiter rapidement des zones étendues, ce qui est la clé du succès en matière d'élimination de la dengue. De plus, les appâts demeurent actifs pendant plusieurs semaines (Williams et al. 2007b) et concentrent l'action du pesticide sur les femelles gravides plus vieilles. Reiter (2007) a signalé que les femelles *Ae. aegypti* pondent fréquemment, sur des gîtes multiples, et qu'il faut concevoir de nouvelles méthodes adaptées à ce comportement. Nous pensons pouvoir réussir à éliminer le virus de la dengue tout en minimisant les impacts indésirables des pesticides, grâce à la combinaison d'un réseau de pondoïrs-pièges mortels très étendu, de la réduction du nombre de sources et d'opérations larvicides. Depuis l'adoption des pondoïrs-pièges mortels en 2004, nous avons eu recours à cette technique pour aider à éradiquer la dengue lors de sept flambées.

Éduquer le public : la lutte contre la menace latente

L'éducation du public est le troisième volet du Plan de gestion de la lutte contre la dengue dans le nord du Queensland. Nos activités d'éducation du public visent à encourager les habitants à se débarrasser de tous les récipients qui peuvent servir de gîtes aux moustiques, et donc réduire les populations de vecteurs. Ces activités sont déclinées sur les deux thèmes suivants

- 1 - Promotion de la santé
- 2 - Liaison avec les médias

La coordination des activités de promotion de la santé est assurée par des agents expérimentés formés à la promotion de la santé, en étroite collaboration avec des spécialistes de l'entomologie médicale de la Cellule de santé publique tropicale et d'autres agents de notre organisation. Ils mènent une campagne de marketing social pour les besoins de laquelle ils réalisent des imprimés ou des produits électroniques qui véhiculent des messages fondamentaux sur les comportements à adopter pour lutter contre la dengue (comme vider de leur eau les gîtes potentiels dans les habitations et autour de celles-ci, et se protéger avec des produits anti-moustiques) et démystifient certaines idées fausses concernant la propagation de la dengue (comme celle qui veut que les moustiques se reproduisent dans les marais et les rivières). Les messages sont élaborés sur la base de techniques éprouvées d'étude des comportements des consommateurs, et l'impact sur les groupes de population ciblés par toutes les campagnes relatives à la dengue fait l'objet d'une évaluation.



to reinforce individual householders' perceptions of the risk of contracting dengue and to stimulate them to take action in their own homes.

A recent addition to this component has been the development of a dengue website (www.health.qld.gov.au/dengue) that carries most of the information about the DFMP as well as dengue outbreak information and locality maps and advice for the general public and health professionals. The website had over 60,000 hits during the Townsville dengue outbreak in 2007. Information on the website can be updated rapidly and also greatly reduces calls from the public and media to TPHU frontline staff during a dengue outbreak.

Bad with the good

Despite the successes of the programme, we have had to tolerate – and fix – several problems created by aggressive vector control. Delay in notification of cases is an intrinsic problem for disease surveillance. Ideally, we want to detect 'patient zero' before any mosquitoes feeding on the person become infectious (around 10 days). Thus, we employ public education and active surveillance to help locate cases. If an outbreak is suspected, vector control staff ask residents if any family members have been ill and request that they contact the PHN. Local physicians are sent letters warning them of the outbreak and requesting them to test for DENV and report any suspicious cases. Also, the public is told to seek medical attention if ill. False-positive dengue tests, especially IgM-based tests, can create an immense workload if each case is actioned by the PHN and vector staff. The PHN must be careful to ensure the case is highly suspicious, especially in the winter influenza season. Plastic lethal ovitrap buckets must be retrieved so they do not become breeding sites when the insecticide is exhausted. This requires recording trap locations and dates and then finding and retrieving the buckets. To reduce the logistical problems involved, we are now developing a new biodegradable lethal ovitrap that does not require retrieval of L&K traps. Finally, the old Queensland Health Act required permission from residents before vector control could be conducted at a premises. Thus, it often took several days, with numerous visits seeking residents' approval, before 90% of the premises in a dengue response area could be treated. The new Queensland Health Public Health Act 2005 has improved control by allowing vector control staff access to properties to inspect and treat breeding sites with methoprene pellets and L&K traps even if no one is home. Thus, we can treat nearly 100% of properties within 1–2 days.

Benefits of an eradication policy

We strive hard to eradicate dengue and to maintain Australia's endemic-free status. There are many benefits to this. Tourism and business conventions are an important aspect of the economy in Cairns, and the large 2003 outbreak led to cancellations of conventions and a probable decrease in tourism. If dengue were endemic,

La liaison avec les médias est assurée par des agents de la Cellule de santé publique tropicale formés aux relations avec les médias, qui réalisent des communiqués de presse et d'autres produits d'information destinés aux médias. Les flambées de dengue peuvent nuire à une économie basée sur le tourisme, comme celle du nord du Queensland, surtout lorsqu'elles affectent un territoire étendu. Il est donc essentiel d'entretenir activement des liens étroits avec les médias lors des flambées, pour renforcer la perception du risque de contracter cette maladie parmi les habitants et les inciter à prendre les mesures nécessaires chez eux.

Ce module vient d'être renforcé par la mise en ligne d'un site Web consacré à la dengue (<http://www.health.qld.gov.au/dengue>), sur lequel il est possible de consulter la quasi-totalité des informations concernant le Plan de gestion de la lutte contre la dengue, ainsi que des informations sur les flambées, des cartes et des conseils à l'attention du grand public et des professionnels de la santé. Le site a été consulté plus de 60 000 fois pendant la récente flambée de dengue de Townsville en 2007. Le site Web présente plusieurs avantages : la mise à jour des informations est très rapide, et les agents de la Cellule de santé publique tropicale qui prennent en charge les appels téléphoniques du public pendant les flambées reçoivent beaucoup moins d'appels de la part des médias et du grand public.

Du bon et du moins bon

Si le programme a permis de remporter des succès, nous avons aussi souffert de plusieurs problèmes liés à la lutte antivectorielle, et nous avons dû les résoudre. Les retards qui affectent la déclaration des cas sont un problème intrinsèque à la surveillance des maladies. Dans l'idéal, nous souhaitons détecter le "patient zéro" avant que les moustiques susceptibles de piquer la personne ne puissent être infectieux, ce qui nous laisse environ dix jours. Nous faisons donc appel à l'éducation du public et à la surveillance active pour aider à dépister les cas. En cas de suspicion de flambée, les agents de lutte antivectorielle demandent aux résidents si des membres de leur famille ont été malades et leur demandent également de contacter l'infirmière de santé publique. Une lettre est envoyée aux médecins locaux pour les informer de la flambée, leur demander de faire faire des analyses de dépistage du virus DENV, et de déclarer les cas suspects. Les habitants sont également encouragés à consulter un médecin s'ils tombent malades. Les résultats d'analyse faussement positifs, en particulier ceux des tests basés sur l'IgM, peuvent induire une énorme charge de travail si chaque cas donne lieu à une intervention de l'infirmière de santé publique et des agents de la lutte antivectorielle. L'infirmière de santé publique doit donc veiller à différencier les cas hautement suspects, notamment pendant la saison de la grippe hivernale. Il faut récupérer les seaux en plastique contenant les pondoires-pièges pour éviter que les moustiques ne viennent s'y reproduire une fois que la charge d'insecticide est épuisée. Il est donc nécessaire de tenir un état des emplacements des pièges et de leur date de mise en place pour pouvoir les retrouver et les récupérer. Souhaitant éliminer ce problème purement logistique, nous sommes en train d'étudier un nouveau pondoire-piège mortel qui sera biodégradable et qu'il ne faudra donc plus récupérer. Enfin, la législation sanitaire du Queensland exigeait auparavant l'obtention du consentement des résidents avant que des mesures de lutte antivectorielle puissent être prises sur leur propriété. Il fallait donc souvent plusieurs jours, et de nombreuses visites, pour obtenir le consentement des résidents, avant de pouvoir traiter 90 pour cent des locaux visés par les interventions de riposte à une flambée de dengue. La nouvelle Loi relative à la santé publique promulguée par le Queensland en 2005 a permis d'améliorer l'efficacité de la lutte antivectorielle. Elle permet maintenant aux agents de lutte antivectorielle de pénétrer dans les propriétés pour inspecter et traiter les gîtes avec des granulés de Méthoprène et des pondoires-pièges, même





with sporadic large outbreaks, an overall decline in tourism could be expected. Furthermore, a larger proportion of the population would contract dengue, increasing the likelihood of secondary cases and DHF. Indeed, this scenario has played out in the Torres Strait where, after a series of dengue outbreaks in the 1980s and 1990s, an outbreak of DENV-2 in 2004 led to four DHF cases and two deaths (McBride 2005). Finally, endemic dengue would require sustained efforts by vector control staff to prevent large outbreaks. This can result in staff burnout as well as increased use of pesticides, which increases the risk that pesticide resistance will develop in *Ae. aegypti*. At present our staff have the luxury of downtime, which enables them to recharge their batteries and undertake research projects that improve our programme.

Could a dengue eradication policy be employed elsewhere? Certainly it could be attempted. However, in countries where dengue is endemic, it may be logistically impossible to locate every case, obtain a detailed case history and conduct thorough vector control. Indeed, unless both disease surveillance and vector control are able to respectively identify and conduct vector control for most cases within 1–2 weeks of their onset – the typical length of the extrinsic incubation period of the virus in the mosquito – the virus is likely to spread further. Also, areas that are subject to large numbers of importations, such as Singapore, may find it impossible to eliminate transmission. Smaller geographic areas, such as islands and isolated urban areas, would be most suited to an eradication policy. But clearly, thorough and efficient vector control must be coupled with sophisticated and aggressive disease surveillance to achieve the goal of eradication. This will be the key to using an eradication approach in other areas.

Dr Scott Ritchie
Tropical Population Health Unit
Queensland Health – Cairns, Australia

Dr Ross Spark
Director
Tropical Population Health Network
Northern Area Health Service
Queensland Health – Cairns, Australia

en l'absence des occupants. Nous pouvons ainsi traiter près de 100 pour cent des propriétés en un ou deux jours.

Les avantages d'une politique d'éradication

Nous déployons de grands efforts pour éradiquer la dengue et protéger le statut indemne d'endémie de l'Australie. Ce statut présente de nombreux avantages. Le secteur du tourisme et des conventions est très important pour l'économie de Cairns. La grande flambée de 2003 a entraîné l'annulation d'un certain nombre de conventions et, probablement, une baisse de fréquentation par les touristes. Par ailleurs, si la dengue était endémique et causait sporadiquement d'importantes flambées, on devrait s'attendre à voir décliner les taux de fréquentation du Queensland par les touristes. En outre, une plus grande proportion de la population contracterait cette maladie, et la probabilité de cas secondaires et de cas de dengue hémorragique serait également plus grande. En fait, cette situation s'est déjà produite dans la région du Détroit de Torres, où la série de flambées de dengue des années 80 et 90 a été suivie, en 2004, d'une flambée de DENV-2 lors de laquelle quatre cas de dengue hémorragique et deux décès ont été signalés (McBride 2005). Enfin, si la dengue était endémique, les agents de lutte antivectorielle devraient déployer des efforts considérables en permanence pour prévenir les grandes flambées. Dans ce cas de figure, les agents risqueraient l'épuisement professionnel et l'utilisation des pesticides s'intensifierait, ce qui ne ferait qu'accroître le risque que l'*Ae. aegypti* ne devienne résistant aux pesticides. À l'heure actuelle, nos agents peuvent encore profiter de périodes d'accalmie qui leur permettent de se détendre, et de mener des projets de recherche pour améliorer notre programme.

Une politique d'éradication de la dengue pourrait-elle être mise en œuvre ailleurs ? Sans aucun doute, d'autres pays pourraient en faire l'essai. Cependant, dans les pays où la dengue est endémique, il se pourrait que les moyens logistiques ne suffisent ni pour détecter tous les cas, ni pour recueillir les antécédents détaillés des malades, ni pour assurer la lutte antivectorielle. Mais il est peu probable que la propagation du virus puisse être enrayée si les services de surveillance de la maladie et de lutte antivectorielle ne réussissent pas respectivement à détecter la plupart des cas, et à prendre les mesures de lutte nécessaires pendant les deux premières semaines suivant leur apparition. Cette période correspond à la durée d'incubation extrinsèque du virus dans l'organisme du moustique. Par ailleurs, dans les pays dans lesquels les importations sont nombreuses, comme à Singapour, il pourrait s'avérer impossible de complètement enrayer la transmission du virus. Une politique d'éradication aurait de meilleures chances d'aboutir dans des zones géographiques plus petites, comme des îles et des secteurs urbains isolés. Mais il apparaît clairement que, pour réussir à éradiquer la dengue, la lutte antivectorielle doit être méthodique et efficace, et qu'elle doit être accompagnée d'une surveillance agressive de la maladie. C'est là le facteur fondamental de la mise en œuvre d'une campagne d'éradication dans d'autres contrées.

Dr Scott Ritchie
Tropical Population Health Unit – Queensland Health
Cairns, Australie

Dr Ross Spark
Directeur – Tropical Population Health Network
Northern Area Health Service – Queensland Health
Cairns, Australie



Bibliography / Bibliographie

Hanna JN, Ritchie SA, Richards AR, Taylor CT, Pyke AT, Montgomery BL, Piispanen JP, Morgan AK, Humphreys JL. 2006. Multiple outbreaks of dengue serotype 2 in north Queensland, 2003/04. *Australian and New Zealand Journal of Public Health*. 30:220-225.

McBride WJ. 2005. Deaths associated with dengue haemorrhagic fever: the first in Australia in over a century. *Medical Journal of Australia* 183:35-37.

Montgomery BL, Ritchie SA, Hart AJ, Long SA, Walsh ID. 2005. Dengue intervention on Thursday Island (Torres Strait) 2004: a blueprint for the future? *Arbovirus Research in Australia* 9: 268-273.

Reiter P. 2007. Oviposition, dispersal, and survival in *Aedes aegypti*: Implications for the efficacy of control strategies. *Vector Borne Zoonotic Diseases*. 7:261-274.

Ritchie S, Hanna J, Hills S, Piispanen J, McBride W, Pyke A, and Spark R. 2002. Dengue control in north Queensland, Australia: case recognition and selective indoor residual spraying. *WHO Dengue Bulletin* 26: 7-13.

Williams C, Ritchie S, Russell R, Geier M, Long S. 2006. Field efficacy of the BG-Sentinel compared with the CDC backpack aspirator and CO₂-baited EVS trap for collection of adult *Aedes aegypti* in Cairns, Queensland, Australia. *Journal of the American Mosquito Control Association* 22: 296-300.

Williams CR, Long SA, Webb CE, Bitzhenner M, Geier M, Russell RC, Ritchie SA. 2007a. *Aedes aegypti* population sampling using BG-Sentinel traps in north Queensland Australia: statistical considerations for trap deployment and sampling strategy. *Journal of Medical Entomology*. 44: 345-350.

Williams CR, Ritchie SA, Long SA, Dennison N, Russell RC. 2007b. Impact of a bifenthrin-treated lethal ovitrap on *Aedes aegypti* oviposition and mortality in north Queensland, Australia. *Journal of Medical Entomology*. 44: 256-262.

Zeichner BC, Perich MJ (1999) Laboratory testing of a lethal ovitrap for *Aedes aegypti*. *Medical and Veterinary Entomology* 13: 234-238.

Table 1. Eradication of dengue viruses in North Queensland, Australia /

Tableau 1. Éradication des virus de la dengue dans le nord de l'État du Queensland, en Australie

No. / N°	Year / Années	Location / Lieu	Dengue serotype / Sérotype de la dengue	Control method ^a / Méthode de lutte ^a	Confirmed cases / Cas confirmés	Weeks until eradication / Nombre de semaines pour l'éradication
1	1995	Cairns	Dengue 2	IRS	4	14 weeks / semaines
2	1996-97	Torres Strait, Cairns	Dengue 2	IRS	208	28 weeks / semaines
3	1997-98	Cairns	Dengue 2	IRS	12	11 weeks / semaines
4	1997-99	Cairns, Mossman, Port Douglas	Dengue 3	IRS	498	70 weeks / semaines
5	2000	Cairns	Dengue 2	IRS	49	6 weeks / semaines
6	2001	Townsville	Dengue 2	IRS	9	3 weeks / semaines
7	2002	Kuranda	Dengue 2	IRS	21	10 weeks / semaines
8	2002	Townsville	Dengue 1	IRS	2	2 weeks / semaines
9	2002	Cairns	Dengue 4	IRS	2	3 weeks / semaines
10	2003	Cairns	Dengue 1	IRS	3	2 weeks / semaines
11	2003	Mareeba	Dengue 1	IRS	1	1 week / semaine
12	2003	Cairns	Dengue 2	IRS	5	3 weeks / semaines
13	2003-04	Cairns, Townsville, Torres	Dengue 2	IRS	536	69 weeks / semaines
14	2003-04	Torres, Cairns	Dengue 2 ^b	IRS, L&K	356	41 weeks / semaines
15	2004	Torres	Dengue 2	IRS, L&K	1	1 week / semaine
16	2005	Torres	Dengue 4	IRS, L&K	56	7 weeks / semaines
17	2005	Townsville	Dengue 4	IRS, L&K	18	22 weeks / semaines
18	2005-6	Townsville	Dengue 3	IRS, L&K	8	6 weeks / semaines
19	2006	Cairns	Dengue 2	L&K	29	18 weeks / semaines
20	2007	Townsville	Dengue 3	L&K	46	13 weeks / semaines

a. IRS Interior residual spraying; L&K lure & kill using lethal ovitraps plus IRS in case and adjacent premises (see text for details). All control also includes larval control / IRS : pulvérisation d'insecticides de synthèse à effet rémanent; L&K : "Appâter, piéger et tuer" à l'aide de pondoires-pièges mortels et pulvérisation d'insecticides de synthèse à effet rémanent dans les locaux adjacents (voir détail plus haut). Les mesures de lutte incluent toujours la lutte larvicide.

b. Includes two deaths (McBride 2005) / dont deux décès (McBride 2005).





IMPLICATIONS OF VARIABLE DENGUE DIAGNOSTIC TEST PERFORMANCE



Carmel Taylor

Importance of diagnostic tests in dengue control

Diagnostic testing in public health or reference laboratories is generally conducted to either aid in the clinical management of a patient or guide a population health response in a bid to contain a community-wide disease outbreak. In most cases, dengue diagnostic testing is conducted to aid in the clinical management of the dengue-infected patient. However, depending on whether the patient is located in a known dengue endemic or non-endemic area, the results of such testing may also significantly influence the public health response and vector control activities. Indeed, the public health importance of a positive dengue result in dengue non-endemic areas varies, depending on whether vector density (*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis*) is high enough to support sustained virus transmission and whether the geographical area favours dengue outbreaks. Sensitive yet reliable test results are particularly important in non-endemic dengue areas that are susceptible to dengue transmission and establishment. In these areas, positive results are likely to trigger a rapid population health response including contact tracing and deployment of vector control teams. The occurrence of repeated false-positive test notifications can result in unnecessary diversion of population health and environmental health staff from real public health issues, needless expenditure of scarce public health funds, frustration for the laboratory and a loss of enthusiasm for a rapid and vigorous dengue outbreak response – ‘the boy who cried wolf’ syndrome.

Diagnostic tests have to walk a very fine line, particularly those that are used to satisfy both clinical and public health needs. Ideally, tests should be sensitive enough to pick up every real disease case, while being specific enough not to produce false-positive results – something that is rarely if ever achievable in reality. Clearly, in the case of dengue,

IMPLICATIONS DES RÉSULTATS VARIABLES DES TESTS DE DIAGNOSTIC DE LA DENGUE

Importance des tests de diagnostic dans la lutte contre la dengue

En règle générale, on effectue des tests diagnostiques dans des laboratoires de santé publique ou de référence soit pour faciliter la prise en charge clinique du patient, soit pour orienter les mesures de santé publique permettant d'éviter que la flambée épidémique ne s'étende à toute la communauté. Dans la plupart des cas, c'est la première option qui prévaut. Cependant, si le patient se trouve dans une zone où sévit la dengue, à l'état endémique ou non endémique, les résultats des analyses pourront également influencer sensiblement sur la riposte de santé publique et les interventions de lutte antivectorielle. En effet, un diagnostic positif de la dengue dans des zones non endémiques peut avoir des répercussions variables sur la santé publique en fonction de la densité vectorielle (*Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis*) qui sera ou non suffisamment élevée pour permettre une transmission soutenue du virus, et de la zone géographique visée peu ou prou favorable à des flambées épidémiques de dengue. Des analyses à la fois sensibles et fiables sont particulièrement importantes dans des zones non endémiques exposées à une transmission et à une implantation de la maladie. Dans ces zones, des analyses positives devront probablement déclencher une riposte sanitaire rapide parmi la population, notamment la recherche des contacts et l'envoi d'équipes de lutte antivectorielle. La fréquence des notifications à répétition pour cause de faux positifs peut détourner inutilement le personnel de santé publique et d'hygiène du milieu d'autres problèmes, biens réels, de santé publique, engendrer des dépenses inutiles des caisses déjà maigres des services de santé publique, frustrer le personnel de laboratoire et provoquer une perte d'enthousiasme pour une riposte rapide et vigoureuse en cas de flambée (syndrome de l'enfant qui criait au loup).

Les tests diagnostiques doivent préserver un équilibre difficile, surtout s'ils doivent répondre à la fois aux besoins cliniques et aux besoins de santé publique. L'idéal serait que les tests soient, d'une part, suffisamment sensibles pour mettre en évidence tous les cas positifs réels, et, d'autre part, suffisamment spécifiques pour éviter les faux positifs. Cette combinaison idéale reste en réalité le plus souvent utopique. Il est clair que dans le cas de la dengue, lorsqu'un test passe à côté de cas réels, même en petit nombre, une épidémie de dengue de grande envergure peut s'ensuivre, alors qu'un test qui donne trop de faux positifs peut engendrer des dépenses publiques inutiles et éousser l'efficacité de futures ripostes de santé publique.

Quel que soit le test utilisé pour établir un diagnostic ou une riposte de santé publique, il est important que le personnel de laboratoire, des services cliniques et de santé publique en connaisse bien les spécificités. Si des cas positifs réels sont ignorés par un test, celui-ci doit être complété par



a diagnostic test that misses even a few dengue cases could result in a large-scale dengue outbreak, while a test that produces too many false-positive cases could result in unnecessary expenditure and a blunting of future population health responses.

It is important that no matter which test is used to support a diagnostic or public health response, laboratory, clinical and population health staff are familiar with the performance characteristics of the test. A test that fails to identify a number of true-positive cases needs to be 'accommodated' by supplemental 'fever surveillance' and population health approaches to ensure that alternative follow-up measures are in place (repeated sampling of epidemiologically and clinically suspect cases) to identify false-negative cases. Similarly, alternative strategies need to be implemented where a test produces a number of false-positive results. Strategies could include referral to a reference laboratory, collection of follow-up serum samples to monitor a rise or fall in antibody levels, or the use of a second test from a different supplier to test and confirm reactive samples.

Variable performance

Following a number of apparent false-positive dengue samples that were referred to us from Fiji and Samoa, we were approached by the WHO Regional Office in Suva, Fiji, to contribute to a joint posting on PacNet briefly detailing our experiences in Queensland, Australia, with the PanBio IgM dengue test that is used extensively in Australia and the Western Pacific.

Queensland situation

We carefully reviewed our data relating to PanBio tests conducted by QHPS (Queensland Health Pathology Services) laboratories and they are presented below. We receive a large number of samples from both public and private laboratories (the majority from private laboratories) for dengue confirmation, but we do not know which particular test is being performed by the private pathology laboratories nor their results. We presume they have all been reactive. Thus, results relating to samples submitted by private laboratories are not discussed further. However, since all Queensland Health public pathology laboratories are linked to us by a common laboratory information management system, we know what tests have been used and the results produced by those tests. All QHPS laboratories performing this testing (Cairns, Townsville and Royal Brisbane Hospital) are ISO certified and NATA accredited and we are confident that they are performing the test according to the manufacturer's recommendations, although clearly we cannot guarantee this. Those data are presented below and refer specifically to samples tested on the PanBio IgM ELISA test.

une "surveillance de la fièvre" et par des stratégies de santé publique comprenant des mesures de suivi (prélèvements répétés chez les patients suspects sur le plan épidémiologique et clinique) afin d'assurer le dépistage des faux négatifs. De même, des stratégies alternatives doivent être appliquées lorsqu'un test produit de nombreux faux positifs. Les échantillons peuvent par exemple être expédiés pour confirmation à un laboratoire de référence, des échantillons de sérum de suivi peuvent être prélevés pour surveiller une augmentation ou une diminution des taux d'anticorps, ou encore un deuxième test d'un autre fournisseur peut être utilisé pour tester à nouveau les échantillons réactifs et confirmer les résultats.

Résultats variables

Après avoir reçu des Îles Fidji et du Samoa un certain nombre d'échantillons apparemment faussement positifs pour la dengue, nous avons été contactés par le Bureau régional de l'OMS à Suva (Îles Fidji) afin de participer à la rédaction conjointe d'un message diffusé sur PacNet, reprenant brièvement les détails de nos expériences au Queensland (Australie), puisque le test IgM PanBio de diagnostic de la dengue est très utilisé en Australie et dans le Pacifique occidental.

Situation dans le Queensland

Nous avons méticuleusement passé en revue nos données relatives aux tests PanBio réalisés par les laboratoires du QHPS (service de pathologie humaine du Queensland) ; elles sont présentées dans le tableau qui suit. Nous avons reçu un grand nombre d'échantillons de laboratoires publics et privés (la majorité envoyée de laboratoires privés) aux fins de tests de confirmation du diagnostic de la dengue. Toutefois, nous ne savons pas quelles analyses sont effectuées par les laboratoires privés et nous en ignorons également les résultats. Nous supposons que tous les échantillons étaient réactifs. Par conséquent, les résultats concernant les échantillons envoyés par les laboratoires privés ne sont pas pris en compte dans la discussion ci-dessous. En revanche, nous disposons d'informations relatives aux tests et aux résultats des laboratoires publics, car tous les laboratoires publics de pathologie du Queensland sont reliés au QHPS par un système central de gestion des données de laboratoires. Tous les laboratoires reliés au QHPS qui pratiquent ce test (Cairns, Townsville et Royal Brisbane Hospital) sont certifiés ISO et accrédités par l'Association australienne d'homologation des laboratoires (NATA, National Association of Testing Authorities), et nous pensons pouvoir affirmer qu'ils suivent les recommandations du fabricant pour réaliser les tests, sans toutefois pouvoir en donner la garantie. Les données en question sont reprises ci-dessous et concernent plus exactement les échantillons testés avec le test IgM ELISA PanBio.

D'après nos chiffres, le nombre de faux positifs donnés par le test PanBio de diagnostic de la dengue a grimpé au fil du temps et, dans notre message original sur PacNet, nous suggérions que cette hausse apparente était peut-être imputable à un changement du procédé de fabrication.





Samples tested on the PanBio IgM ELISA test from 2002 to 2007 / Échantillons testés avec le test IgM ELISA PanBio de 2002 à 2007

	2002	2003	2004	2005	2006	2007 [#]
Submitted QHPS / Échantillons envoyés au QHPS	1728	2401	2826	2878	2555	1537
Non-reactive QHPS / Non réactifs QHPS	1674	2192	2523	2751	2367	1365
Reactive QHPS / Réactifs QHPS	38	153	172	95	119	130
Equivocal QHP / Ambigus QHPS	16	56	131	32	69	42
% Positive PanBio / % PanBio positifs	2.2%	6.4%	6.1%	3.3%	4.7%	8.4%
Confirmed Positive by QHSS / Positifs confirmés par le QHSS	33	113	86	47	31	32
% Confirmed* / % Cas confirmés*	86.8%	73.9%	50%	49.5%	26.1%	24.6%
Dengue confirmed outbreaks / cases Qld / Flambées/cas confirmés de dengue dans le Queensland	25	>300†	>550†	74	36	46

Year to July / Données jusque juillet

*Percentage of PanBio reactive samples confirmed by QHSS / Pourcentage des échantillons réactifs à PanBio, confirmés par le QHSS (services scientifiques et sanitaires du Queensland)

† Outbreaks in Cairns, Townsville and the Torres Strait continued from 2003 into 2004, with a total of 902 cases during this period / Les flambées à Cairns, à Townsville et au détroit de Torres se sont poursuivies dans le courant 2003 jusqu'en 2004 et se sont soldées par un nombre total de 902 cas pour cette période

Our figures indicate that the number of false positives on the dengue PanBio test have been increasing over time and in our original PacNet posting we suggested that this apparent rise could be due to changes in manufacturing procedures.

There is a possibility that our in-house reference tests have lost sensitivity over time rather than that there has been a loss of specificity by the PanBio IgM, but this seems unlikely. All dengue-reactive results are notifiable in Queensland and all prompt a population health follow-up. If there is any suggestion that these patients represent a true dengue case (recent travel history, consistent clinical presentation), then they are retested (including molecular testing). When necessary, a follow-up sample may be requested.

It has been rightly suggested that the figures we originally presented in the PacNet posting might have been biased by the number of true dengue cases occurring in earlier years (higher predictive power during outbreaks than during inter-epidemic periods). We alluded to this possibility in our original posting. While it is true that the total number (in real terms) of PanBio reactive samples that were confirmed by QHSS in 2003 and 2004 was higher than in either 2002 or 2005, the percentage of confirmed positives has fallen over time. In 2002, a particularly quiet year for dengue in Queensland, there were only 25 confirmed cases yet that was the year that QHSS and PanBio had the greatest agreement, with 86.8% of PanBio IgM reactive samples confirmed as positive by our tests. In contrast, the percentage of confirmed PanBio IgM-reactive samples dropped to 50% in 2004 when we had over 500 confirmed dengue cases in Queensland.

Il est possible que cette hausse soit due à une perte progressive de sensibilité de nos tests internes de référence plutôt qu'à une perte de spécificité des tests IgM PanBio, mais cela semble improbable. Tous les résultats positifs pour la dengue doivent obligatoirement être déclarés dans le Queensland et déclenchent immédiatement un suivi sanitaire de la population. S'il y a le moindre indice d'un cas réel de dengue chez un patient (voyages effectués récemment, tableau clinique cohérent), il est soumis à une deuxième batterie de tests (dont les tests moléculaires). Si nécessaire, un échantillon de suivi peut être demandé.

Il a été suggéré, à juste titre, que les chiffres que nous avons présentés dans notre message envoyé à PacNet pourraient être tronqués du fait du nombre de cas avérés de dengue des années précédentes (capacité de prédiction plus élevée durant les flambées épidémiques qu'en périodes interépidémiques). Nous avons évoqué cette possibilité dans notre message initial. Certes, en termes réels, le nombre total d'échantillons réactifs pour les tests PanBio confirmés par le QHSS en 2003 et en 2004 était supérieur aux chiffres de 2002 ou encore de 2005, mais le pourcentage de positifs confirmés a chuté avec les années. En 2002, année particulièrement épargnée par la dengue dans le Queensland, seuls 25 cas ont été confirmés alors que c'est l'année où le taux de confirmation des tests PanBio par le QHSS était le plus élevé : 86,8 % des échantillons réactifs à IgM PanBio ont été confirmés par nos tests. En revanche, le pourcentage de confirmation a dégringolé à 50 % en 2004, année où plus de 500 cas confirmés de dengue ont été recensés dans le Queensland.



Conclusion

Clearly, the apparent drop in the specificity or positive predictive value of the PanBio IgM ELISA that we have observed over the past six years cannot be explained simply in terms of a variation of dengue activity in Queensland during this period. The purpose of this paper is simply to alert readers of *Inform'ACTION* to our experiences with samples that have been referred to us for confirmation that initially tested positive in the PanBio IgM ELISA by the referring laboratory. This is not a laboratory comparison and we are unable to say whether the commercial test was performed according to the manufacturer's instructions. Nevertheless, our results and those of other reference laboratories in the region indicate that appropriate laboratory and public health approaches need to include strategies to accommodate the current performance of the PanBio IgM ELISA.

Greg Smith & Carmel Taylor
Public Health Virology Laboratory
Queensland Health Scientific Services

Conclusion

Il est clair que la baisse apparente de spécificité ou de valeur prédictive positive du test IgM ELISA PanBio observée ces six dernières années ne peut être expliquée uniquement par une variation d'activité de la dengue dans le Queensland durant la période étudiée. Notre article vise simplement à informer les lecteurs d'Inform'ACTION de notre expérience relative aux échantillons testés positifs au test IgM ELISA PanBio qui nous sont envoyés pour confirmation par les laboratoires d'analyse. Cet article ne constitue pas une comparaison entre laboratoires, et nous ne sommes pas en mesure d'indiquer si les tests commerciaux ont été effectués selon les instructions du fabricant. Néanmoins, nos résultats ainsi que ceux d'autres laboratoires de référence de la région montrent qu'il faut tenir compte des résultats actuellement variables du test IgM ELISA PanBio dans les stratégies des laboratoires et des services de santé publique.

Greg Smith et Carmel Taylor
Laboratoire de virologie (santé publique)
Services scientifiques et sanitaires du Queensland (QHSS)

DENGUE RAPID TESTING

As dengue is a recurring problem in many PICTs, it is essential that diagnostic laboratory testing is available for good patient clinical management and also for guiding appropriate public health activities to contain and prevent outbreaks.

Current laboratory testing is based on two main types of assay: detection of IgG and IgM antibodies by ELISA, and detection of virus by PCR. With the ELISA methods, there are a number of commercial products available that utilise a traditional microplate EIA system as well as a rapid diagnostic EIA system. In most PICTs, which have limited resources in technical performance abilities, the rapid diagnostic test has become a valuable tool for dengue testing.

The most well-known rapid diagnostic test for dengue in the region is the Panbio Duo rapid strip test. PPHSN, through LabNet, has been recommending that PICTs utilise this test as an initial screening test and then to send specimens with positive results to a referral lab for confirmation either by a second ELISA method or by PCR. Recently, some additional rapid diagnostic tests that have great potential for routine screening use have been introduced to the market. The two most notable new products are the Pentax IgG/IgM particle agglutination test and the Bio-Rad NS1 antigen strip test. Test validations are being conducted on these assays to evaluate their performance in reliable diagnosis of dengue disease.

With the availability of various testing products, it is essential that all applicable factors be considered before selecting a product for consistent use. PPHSN-LabNet

TESTS DE DÉPISTAGE SÉROLOGIQUE RAPIDE DE LA DENGUE

La dengue étant un problème récurrent dans de nombreux États et Territoires insulaires océaniques, il est capital de disposer de tests diagnostiques de laboratoire pour assurer une bonne prise en charge clinique des malades et pour orienter les mesures de santé publique nécessaires pour prévenir et lutter contre les flambées épidémiques.

Les tests réalisés actuellement en laboratoire reposent sur deux grands types d'essais : la recherche des anticorps IgG et IgM par test ELISA (dosage enzymatique), et détection du virus par PCR (amplification en chaîne par polymérase). Pour procéder aux tests ELISA, il existe un certain nombre de produits commerciaux qui font appel à un système traditionnel de test immunoenzymatique en microplaque, ainsi qu'un système de test immunoenzymatique de diagnostic rapide. Dans la plupart des États et Territoires insulaires océaniques, qui disposent de ressources techniques limitées, le test diagnostique rapide est un précieux outil de dépistage de la dengue.

Le test le plus connu dans la région est le test rapide sur bande réactive Panbio Duo. Le ROSSP, par l'intermédiaire de LabNet, a recommandé aux autorités sanitaires des États et Territoires insulaires océaniques d'utiliser ce test pour un premier dépistage, puis d'envoyer les échantillons dont le résultat est positif à un laboratoire de référence pour confirmation, soit par un nouveau test ELISA, soit par PCR. On a récemment vu apparaître sur le marché d'autres tests diagnostiques rapides très prometteurs pour un dépistage de routine. Les deux principaux produits sont le test d'agglutination de particules Pentax et le test sur bande réactive Bio-Rad NS1. Des essais de validation sont en cours pour évaluer la fiabilité de ces tests de diagnostic de la dengue.

Devant la gamme de nouveaux produits proposés, il est essentiel d'examiner tous les facteurs entrant en jeu avant de choisir un produit et de l'utiliser systématiquement. Le ROSSP-LabNet s'emploie, en étroite collaboration avec ses partenaires techniques, notamment l'Institut Pasteur et les Services scientifiques de santé du Queensland, à évaluer ces kits, pour





is working closely with its technical partners, primarily Institut Pasteur and Queensland Health Scientific Services, to evaluate these test kits so as to make appropriate recommendations to PICTs on the best kit to use. PPHSN–LabNet will continue to evaluate test kits on a regular basis to ensure that technical parameters are maintained and also as a mechanism to explore new and improved test methods.

Albert Gurusamy
Laboratory Specialist
SPC

pouvoir formuler des recommandations pertinentes à l'intention des États et Territoires insulaires océaniques. Le ROSSP-LabNet continuera à évaluer régulièrement des kits d'essai pour s'assurer que les paramètres techniques soient respectés et pour explorer des méthodes de dépistage nouvelles ou améliorées.

Albert Gurusamy
Spécialiste de techniques de laboratoire
CPS

NEW INITIATIVES IN VECTOR SURVEILLANCE AND CONTROL IN THE PACIFIC ISLAND REGION

As this edition of *Inform'ACTION* proves extensively, vector-borne diseases (VBDs) – especially dengue – are a growing concern in the Pacific Island region. One of the factors contributing to VBD outbreaks is insufficient capacity for vector surveillance and control (VSC), that is, roughly, to detect and distinguish different types of mosquitoes, gather knowledge about their local distribution and behaviour, identify increased risks of local transmission and reduce these risks in the most appropriate way, and prevent the spread of vectors to areas where they are not yet established.

Increased capacity in VSC would enable PICTs to target problematic vector populations more selectively, thus avoiding indiscriminate spraying and minimising negative impacts on other organisms, including humans.

Enhanced VSC also includes stronger regional cooperation, and sharing of data about vectors and VBD outbreaks and of related expertise. Last but not least, it includes stronger community mobilisation and the participation of every house, garden or flowerpot owner in a concerted effort to deprive mosquitoes of their breeding places, wherever this effort is likely to contribute significantly to reducing the risk of local transmission.

At the request of PPHSN core members, SPC's Public Health Surveillance & Communicable Disease Control Section, the Pasteur Institute of New Caledonia (IPNC) and the Institut Louis Malardé (ILM) of French Polynesia have developed an integrated approach to strengthen VSC capacity in the region. Both IPNC and ILM have extensive experience in VSC in their respective territories.

Earlier this year, two project proposals were submitted for funding. The smaller one, a pilot project submitted to the French Pacific Fund (FPF), has already been approved and its implementation has started; the larger one, covering a period of five years from 2008, has attracted the interest of the French Agency for Development (AFD) and is currently being fine-tuned in collaboration with the likely donors. It may be

NOUVELLES INITIATIVES DE SURVEILLANCE DES VECTEURS ET DE LUTTE ANTI-VECTORIELLE DANS LA RÉGION DU PACIFIQUE

Comme le souligne cette édition d'*Inform'ACTION*, les maladies à transmission vectorielle, en particulier la dengue, posent de plus en plus de problèmes dans la région du Pacifique. Le manque de capacités en termes de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle est un des facteurs qui contribuent à l'apparition d'épidémies. Grosso modo, la surveillance des vecteurs et la lutte anti-vectorielle consistent à détecter et distinguer les différents types de moustiques, collecter des données sur leur répartition géographique et leur comportement, identifier les risques de transmission locale d'une maladie, chercher à réduire ces derniers de manière appropriée et empêcher l'introduction des vecteurs dans des zones où ils ne sont pas encore établis.

Si les États et Territoires insulaires océaniques disposaient davantage de capacités de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle, ils pourraient mieux cibler les populations de vecteurs et éviter ainsi l'épandage sans discernement d'insecticides et réduire au minimum les effets nuisibles sur les autres organismes, y compris les êtres humains.

L'intensification de la surveillance des vecteurs et de la lutte anti-vectorielle comprend en outre le renforcement de la coopération régionale et l'échange d'informations sur les vecteurs et les flambées de maladies à transmission vectorielle ainsi que la mise en commun des connaissances en la matière. Enfin et surtout, elle consiste à mobiliser les populations, à solliciter chaque personne ayant une maison, un jardin, un pot de fleurs et à mener une action concertée afin d'éradiquer les gîtes larvaires, partout où cet effort est susceptible de réduire considérablement les risques de transmission locale.

Suite à la demande des membres statutaires du Réseau océanique de surveillance de la santé publique (ROSSP), la Section surveillance de la santé publique et lutte contre les maladies transmissibles de la CPS, l'Institut Pasteur de Nouvelle-Calédonie (IPNC) et l'Institut Louis Malardé (ILM) de Polynésie française ont élaboré une approche concertée pour renforcer les capacités de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle dans la région. L'IPNC et l'ILM ont tous deux acquis une solide expérience de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle dans leurs territoires respectifs.

Au début de l'année, deux demandes de financement ont été présentées. La première, adressée au Fonds de coopération économique, sociale et culturelle pour le Pacifique, concerne un



integrated with a similar project of the Global Fund, targeting mainly malaria.

The pilot project has three components:

1. development of a web-based atlas (a geographically referenced database with (1) general information about the distribution of mosquito vectors in the Pacific region and about their attributes) that the public will be able to consult, and (2) a restricted forum inviting scientists and public health officials to exchange more specific information generated through enhanced vector surveillance;
2. testing of training activities for in-country capacity building for enhanced VSC, and promoting the integration of vector surveillance and VBD surveillance data at the national level; and
3. development of successful community mobilisation strategies.

The training activities will culminate in a workshop in the Cook Islands in September, involving health inspectors and other public health staff from Rarotonga and outer islands. The workshop will draw on experience gained in a series of workshops that were made possible through locally organised funds in Guam in 2005,¹ Northern Mariana Islands and Federated States of Micronesia in 2006,² and Wallis and Futuna in 2007.

The larger project will broaden all these activities and successfully extend them to all concerned PICTs. It will result in:

1. a regularly updated inventory of vector mosquitoes for the Pacific Island region,
2. more PICTs engaging in state-of-the-art VSC – not only in response to outbreaks, but also preventively, and
3. better knowledge of communication strategies that can mobilise communities in the Pacific.

A component allowing operational studies of genetic characterisation and gene flow of the local vector populations is planned to complement the integrated approach, once dedicated funding for the necessary IPNC laboratory upgrades has been obtained.

Dr Justus Benzler

*Communicable Disease Surveillance Specialist
SPC*

References

1. Guillaumot, L. 2005. Guam training workshop on identification and surveillance of vector mosquitoes, 26–28 July 2005. Inform'ACTION 21:30–31.
2. Guillaumot, L. 2006. Vector mosquitoes surveillance and identification: Training workshop in Commonwealth of the Northern Mariana Islands (CNMI), 28 August–1 September 2006. Inform'ACTION 24:27–28.

petit projet pilote, qui a été entériné et dont la mise en œuvre a d'ores et déjà débuté. La deuxième porte sur un projet plus conséquent, qui devrait s'étaler sur une période de cinq ans à compter de 2008, et a éveillé l'intérêt de l'Agence française de développement (AFD) ; il est en train d'être finalisé, en concertation avec les bailleurs de fonds probables. Il est possible qu'il se greffe à un projet similaire financé par le Fonds mondial de lutte contre le sida, la tuberculose et le paludisme et visant plus particulièrement le paludisme.

Le projet pilote comprend trois volets :

1. *création d'un atlas en ligne : base de données géographique regroupant (1) des informations générales sur la répartition des moustiques vecteurs dans la région du Pacifique et leurs attributs, librement accessible, et (2) un forum restreint invitant les scientifiques et les autorités sanitaires à échanger d'avantage de données spécifiques, issues de la surveillance accrue des vecteurs ;*
2. *mise à l'essai de formations visant à renforcer la capacité des pays d'améliorer leurs dispositifs de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle, et à promouvoir l'intégration de la surveillance des vecteurs aux données relatives aux maladies à transmission vectorielle à l'échelon national ;*
3. *mise en œuvre de stratégies efficaces de mobilisation des populations.*

Les activités de formation s'achèveront sur un atelier, qui aura lieu aux Îles Cook en septembre et qui réunira des inspecteurs et d'autres agents de la santé publique de Rarotonga et des îles périphériques. Cet atelier bénéficiera des enseignements acquis au cours d'ateliers, dont le financement a été obtenu par les pays eux-mêmes et qui se sont déroulés à Guam en 2005¹, aux Îles Mariannes du Nord et aux États fédérés de Micronésie en 2006², et à Wallis et Futuna en 2007.

Le second projet élargira toutes ces activités et les étendra progressivement à tous les États et Territoires insulaires océaniques concernés. Il débouchera sur :

1. *la tenue d'un inventaire régulièrement actualisé des moustiques vecteurs dans la région du Pacifique,*
2. *la mise en œuvre de mesures modernes de surveillance des vecteurs et de lutte anti-vectorielle dans un nombre croissant de pays insulaires océaniques, non seulement en réponse à des flambées épidémiques mais également à titre de prévention,*
3. *la maîtrise des stratégies de communication visant à mobiliser les populations océaniques.*

Ce projet devrait comprendre enfin un volet axé sur la recherche opérationnelle des caractères et des flux génétiques des populations locales de vecteurs, qui viendrait compléter l'approche intégrée, une fois que les fonds nécessaires à la reclassification du laboratoire de l'IPNC auront été alloués.

Dr Justus Benzler

*Spécialiste de la surveillance des maladies transmissibles
CPS*

Références

1. Guillaumot, L. 2005. Atelier de formation à l'identification et à la surveillance des moustiques vecteurs, Guam, 26-28 juillet 2005, Inform'ACTION 21 : 30-31.
2. Guillaumot, L. 2006. Surveillance et identification des moustiques vecteurs : atelier de formation, Îles Mariannes du Nord, 28 août-1^{er} septembre 2006, Inform'ACTION 24 : 27-28.





DENGUE REPORTS AND RESEARCH: SOME REFERENCES

Articles published in *Inform'ACTION*

Most of these articles are accessible on line at: <http://www.spc.int/phs/ENGLISH/Publications/InformACTION/IAlist.htm>

Condon, R., Taleo, G., Stewart, T., Sweeney, T. and Kiedrzyński, T. 1998. Dengue surveillance in the Pacific Islands. *Inform'ACTION* 2:3–9.

Kiedrzyński, T. 1998. Summary of the current dengue-2 epidemic in the Pacific Islands as up to 20 September. *Inform'ACTION* 2:10–11.

Taleo, G., Toaliu, H., Condon, R. and Clothier, H. 1998. Dengue in Port Vila, May–July 1998: A short report demonstrating surveillance in action. *Inform'ACTION* 2:12–16.

Taulung, L. and Asher, P. A. 1998. Dengue fever outbreak in Kosrae. *Inform'ACTION* 2:16–18.

Qiolevu, A. and Bera, A. 2000. Anti-dengue media campaign in Fiji. *Inform'ACTION* 6: 11–13.

Pineda, M.D. 2001. Dengue 1 epidemic in Palau – a summary as of 27 April 2001. *Inform'ACTION* 8:4–6.

Hubert, B. and Laille, M. 2001. Type 1 dengue fever outbreak in French Polynesia. *Inform'ACTION* 8:6–9.

Kiedrzyński, T. 2001. Dengue update. *Inform'ACTION* 9:3–5.

O'Leary, M.J. 2001. PPHSN Guidelines: Dengue Fever (DF) and Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) Clinical Management Guidelines. *Inform'ACTION* 9: supplement.

Berlioz-Arthaud, A. 2002. Report on a year of dengue surveillance in New Caledonia (2001). *Inform'ACTION* 11:9–14.

Lepers, C. 2002. DEN-1 outbreak in the Pacific – update as at 22 May 2002. *Inform'ACTION* 11:14–16.

Iniakwala, D., Darcy, A. and Bugoro, H. 2002. Dengue fever in the Solomon Islands. *Inform'ACTION* 12:7–13.

Lepers, C. 2002. Dengue update – 17 January 2003. *Inform'ACTION* 13:12–13.

Hubert, B. 2002. Type 1 dengue fever epidemic in French Polynesia in 2001. *Inform'ACTION* 13:14–15.

Berlioz-Arthaud, A. 2002. Evaluation of reagents for the serological diagnosis of dengue. *Inform'ACTION* 13:15–18.

RAPPORTS ET RECHERCHE SUR LA DENGUE : QUELQUES RÉFÉRENCES

Articles publiés dans *Inform'ACTION*

La plupart des articles sont consultables en ligne à : <http://www.spc.int/phs/ENGLISH/Publications/InformACTION/IAlist.htm>

Condon, R., Taleo, G., Stewart, T., Sweeney, T. and Kiedrzyński, T. 1998. Surveillance de la dengue dans les États et territoires océaniques. *Inform'ACTION* 2:3–9.

Kiedrzyński, T. 1998. Résumé de la situation de l'actuelle épidémie de dengue de type 2 en Océanie au 20 septembre 1998. *Inform'ACTION* 2:10–11.

Taleo, G., Toaliu, H., Condon, R. and Clothier, H. 1998. La dengue à Port Vila, Mai–Juillet 1998 : Un bref rapport sur la mise en œuvre de la surveillance. *Inform'ACTION* 2:12–16.

Taulung, L. and Asher, P. A. 1998. Poussée de dengue à Kosrae. *Inform'ACTION* 2:16–18.

Qiolevu, A. and Bera, A. 2000. Une campagne de presse contre la dengue à Fidji. *Inform'ACTION* 6: 11–13.

Pineda, M. D. 2001. Épidémie de dengue (virus DEN-1) à Palau : situation au 27 avril 2001. *Inform'ACTION* 8:4–6.

Hubert, B. and Laille, M. 2001. Épidémie de dengue 1 en Polynésie française. *Inform'ACTION* 8:6–9.

Kiedrzyński, T. 2001. Mise à jour sur la dengue. *Inform'ACTION* 9:3–5.

O'Leary, M.J. 2001. Directives du ROSSP : Directives pour le traitement clinique de la dengue et de la dengue hémorragique (DH). *Inform'ACTION* 9: supplément.

Berlioz-Arthaud, A. 2002. Bilan d'une année de surveillance de la dengue en Nouvelle-Calédonie (2001). *Inform'ACTION* 11:9–14.

Lepers, C. 2002. Épidémie de dengue 1 en Océanie : Mise à jour du 22 mai 2002.. *Inform'ACTION* 11:14–16.

Iniakwala, D., Darcy, A. and Bugoro, H. 2002. La dengue aux Îles Salomon. *Inform'ACTION* 12:7–13.

Lepers, C. 2002. Le point sur la situation de l'épidémie de dengue 1 en Océanie au 17 janvier 2003. *Inform'ACTION* 13:12–13.

Hubert, B. 2002. Épidémie de dengue 1 en Polynésie française, 2001. *Inform'ACTION* 13:14–15.



Berlioz-Arthaud, A. 2004. New Caledonia dengue surveillance report (2004). *Inform'ACTION* 17:12–13.

Kiedrzyński, T. 2004. Den-3 – a threat the Pacific Islands need to consider. *Inform'ACTION* 17:14.

Tarivonda, L. 2004. Dengue surveillance and response in Vanuatu. *Inform'ACTION* 18:4–9.

Rouchon, B. 2004. New Caledonia's 2004 dengue fever mobilisation day. *Inform'ACTION* 18:10–13.

Bel, M. 2005. Type 1 dengue fever outbreak in Yap (2004). *Inform'ACTION* 20:11–12.

Guillaumot, L. 2005. Entomological surveillance for dengue. *Inform'ACTION* 20:12–14.

Guillaumot, L. 2005. Guam training workshop on identification and surveillance of vector mosquitoes, 26–28 July 2005. *Inform'ACTION* 21:30–31.

Guillaumot, L. 2006. Vector mosquitoes surveillance and identification: Training workshop in Commonwealth of the Northern Mariana Islands (CNMI), 28 August – 1 September 2006. *Inform'ACTION* 24:27–28.

Wiegandt, A., Lastère, S., Hirschauer, C. and Loncke, S. 2006. Final findings of dengue epidemiological surveillance in French Polynesia, 2006. *Inform'ACTION* 25:12–18.

Articles published in Pacific Health Dialog

Morens, D.M. 1996. Dengue fever: a prevention summary for Pacific health workers. *Pacific Health Dialog* 3(2):240–52.

Chungue, E., Deparis, X. and Murgue, B. 1998. Dengue in French Polynesia: major features, surveillance, molecular epidemiology and current situation. *Pacific Health Dialog* 5(1):154–62.

Kiedrzyński, T., Souarès, Y. and Stewart, T. 1998. Dengue in the Pacific: an updated story. *Pacific Health Dialog* 5(1):129–36.

Condon, R., Taleo, G., Stewart, T., Sweeney, T. and Kiedrzyński, T. 2000. Dengue surveillance in the Pacific Islands. *Pacific Health Dialog* 7(2):122–26. Accessible on line at: <http://www.spc.int/phs/PPHSN/Publications/PHDTelehealth/English.htm>.

Noel, M. 2005. Dengue fever larval control in New Caledonia: assessment of a door-to-door health educators program. *Pacific Health Dialog* 12(2):39–44. Accessible on line at: <http://www.spc.int/phs/PPHSN/Publications/PHDSurveillance/English.htm>.

Durand, M.A., Bel, M., Ruwey, I. Marfel, M., Yug, L., and Ngaden, V. 2005. An outbreak of dengue fever in Yap State. *Pacific Health Dialog* 12(2):99–102. Accessible on

Berlioz-Arthaud, A. 2002. Évaluation de réactifs pour le diagnostic sérologique de la dengue. Inform'ACTION 13:15–18.

Berlioz-Arthaud, A. 2004. Rapport de surveillance n°2 du Réseau Sentinelle Dengue 2004 de Nouvelle-Calédonie. Inform'ACTION 17:12–13.

Kiedrzyński, T. 2004. Den-3 – Une menace à prendre au sérieux dans le Pacifique. Inform'ACTION 17:14.

Tarivonda, L. 2004. Surveillance de la dengue et mesures de riposte mises en oeuvre à Vanuatu. Inform'ACTION 18:4–9.

Rouchon, B. 2004. Journée de mobilisation dengue 2004 en Nouvelle-Calédonie. Inform'ACTION 18:10–13.

Bel, M. 2005. Épidémie de dengue de type 1 à Yap (2004). Inform'ACTION 20:11–12.

Guillaumot, L. 2005. La surveillance entomologique de la dengue. Inform'ACTION 20:12–14.

Guillaumot, L. 2005. Atelier de formation à l'identification et à la surveillance des moustiques vecteurs, Guam, 26-28 juillet 2005. Inform'ACTION 21:30–31.

Guillaumot, L. 2006. Surveillance et identification des moustiques vecteurs : Atelier de formation aux Îles Mariannes du Nord, 28 août – 1^{er} septembre 2006. Inform'ACTION 24:27–28

Wiegandt, A., Lastère, S., Hirschauer, C. and Loncke, S. 2006. Bilan provisoire de la surveillance épidémiologique de la dengue en Polynésie française. Inform'ACTION 25:12–18

Articles publiés dans la revue Pacific Health Dialog

Morens, D.M. 1996. Dengue fever: a prevention summary for Pacific health workers. Pacific Health Dialog 3(2):240–52.

Chungue, E., Deparis, X. and Murgue, B. 1998. Dengue in French Polynesia: major features, surveillance, molecular epidemiology and current situation. Pacific Health Dialog 5(1):154–62.

Kiedrzyński, T., Souarès, Y. and Stewart, T. 1998. Dengue in the Pacific: an updated story. Pacific Health Dialog 5(1):129–36.

Noel, M. 2005. Lutte larvaire contre la dengue en Nouvelle-Calédonie : évaluation d'un programme d'éducation sanitaire en porte à porte. Pacific Health Dialog 12(2) – Sous presse.

Condon, R., Taleo, G., Stewart, T., Sweeney, T. and Kiedrzyński, T. 2000. Surveillance de la dengue en Océanie. Pacific Health Dialog 7(2):131–36. Consultable en ligne à : <http://www.spc.int/phs/ROSSP/Publications/PHD/PHD-FR.htm>.





line at: <http://www.spc.int/phs/PPHSN/Publications/PHDSurveillance/English.htm>.

Singh, N., Kiedrzyński, T., Lepers, C. and Kamisan Benyon, E. 2005. Dengue in the Pacific – an update of the current situation. *Pacific Health Dialog* 12(2):111–120. Accessible on line at: <http://www.spc.int/phs/PPHSN/Publications/PHDSurveillance/English.htm>.

Articles published in other journals

Bouldouyre, M.A., Baumann, F., Berlioz-Arthaud, A., Chungue, E. and Lacassin, F. 2006. Factors of severity at admission during an epidemic of dengue 1 in New Caledonia (South Pacific) in 2003. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases* 38(8):675–81.

Berlioz-Arthaud, A., Marfel, M., Durand, A.M. and Ogawa, T. 2005. Evaluation of a new anti-dengue virus IgM particle agglutination kit in the context of the Pacific Islands. *WHO Dengue Bulletin* 29:70–78.

A-Nuegoonpipat, A., Berlioz-Arthaud, A., Chow V., Endy T., Lowry K., Mai le, Q., Ninh, T.U., Pyke, A., Reid, M., Reynes, J.M., Su Yun, S.T., Thu, H.M., Wong, S.S., Holmes, E.C. and Aaskov, J. 2004. Sustained transmission of dengue virus type 1 in the Pacific due to repeated introductions of different Asian strains. *Virology*. 329(2):505–12.

Other useful reference documents and web links

Parks, W. and Lloyd, L. 2004. Planning social mobilization and communication for dengue fever prevention and control. A step-by-step guide. Geneva: World Health Organization. Accessible at: http://www.who.int/tdr/publications/publications/planning_dengue.htm.

Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control. 2nd edition. Geneva: World Health Organization. Accessible at: <http://www.who.int/csr/resources/publications/dengue/Denguepublication/en/>

Guidelines for dengue surveillance and mosquito control. Second Edition. 2003. WHO Regional Office for the Western Pacific.

DengueNet on World Health Organization website: www.who.int/denguenet.

Durand, M.A., Bel, M., Ruwey, I. Marfel, M., Yug, L., and Ngaden, V. 2005. Épidémie de dengue dans l'État de Yap. *Pacific Health Dialog* 12(2) – Sous presse.

Singh, N., Kiedrzyński, T., Lepers, C. and Kamisan Benyon, E. 2005. Rapport sur la situation actuelle de la dengue dans le Pacifique. *Pacific Health Dialog* 12(2) – Sous presse.

Articles publiés dans d'autres revues

Bouldouyre, M.A., Baumann, F., Berlioz-Arthaud, A., Chungue, E. and Lacassin, F. 2006. Factors of severity at admission during an epidemic of dengue 1 in New Caledonia (South Pacific) in 2003. *Scand. J. Infect. Dis.* 38(8):675–81.

Berlioz-Arthaud, A., Marfel, M., Durand, A.M. and Ogawa, T. 2005. Evaluation of a new anti-dengue virus IgM particle agglutination kit in the context of the Pacific Islands. *WHO Dengue Bulletin* 29:70–78.

A-Nuegoonpipat, A., Berlioz-Arthaud, A., Chow V., Endy T., Lowry, K., Mai le, Q., Ninh, T.U., Pyke, A., Reid, M., Reynes, J.M., Su Yun, S.T., Thu, H.M., Wong, S.S., Holmes, E.C. and Aaskov, J. 2004. Sustained transmission of dengue virus type 1 in the Pacific due to repeated introductions of different Asian strains. *Virology*. 329(2):505–12.

Autres documents de référence et adresses sur internet utiles

Parks, W. and Lloyd, L. 2004. Planning social mobilization and communication for dengue fever prevention and control. A step-by-step guide. Geneva: World Health Organization. Accessible at: http://www.who.int/tdr/publications/publications/planning_dengue.htm

Dengue haemorrhagic fever: diagnosis, treatment, prevention and control. 2nd edition. Geneva: World Health Organization. Accessible at: <http://www.who.int/csr/resources/publications/dengue/Denguepublication/en/>

Guidelines for dengue surveillance and mosquito control. Second Edition. 2003. WHO Regional Office for the Western Pacific.

DengueNet on World Health Organization website: www.who.int/denguenet.

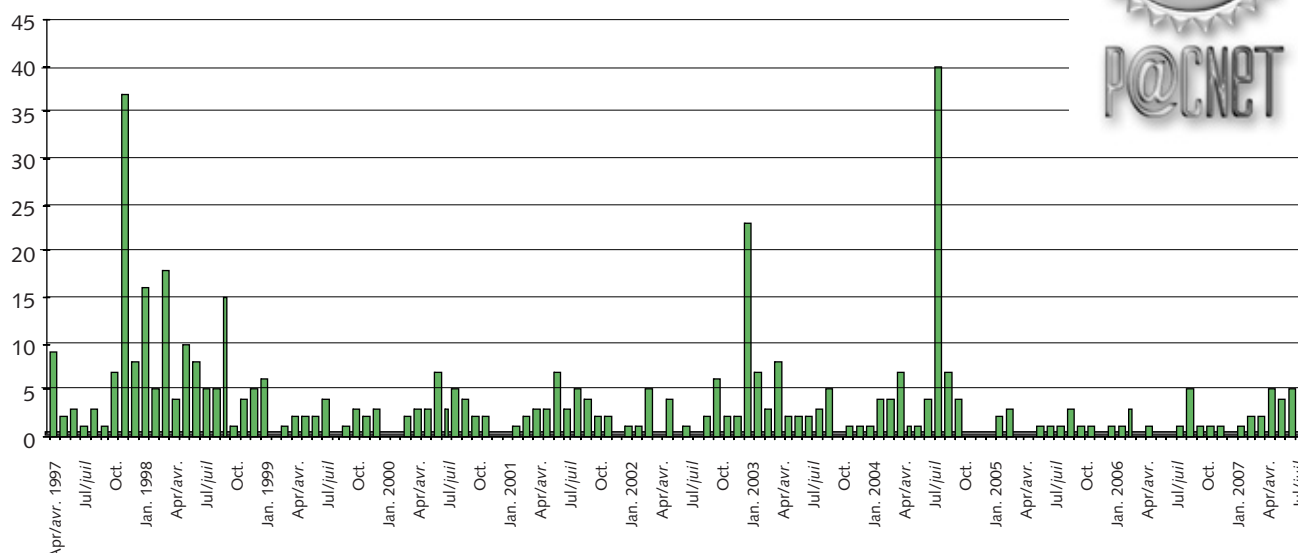


PacNet: a good source of information on dengue / PacNet : une bonne source d'information sur la dengue



Dengue messages posted on PacNet by month, from April 1997 to August 2007

Nombre de messages postés par mois sur PacNet, entre avril 1997 et août 2007



Note: Communications peak around epidemic periods or during periods of threat from neighbouring regions. The peak in August–September 2004 is related to the outbreak of dengue during the Festival of Arts in Palau, for example. This event was a classic demonstration of effective surveillance and communication and the timely use of PacNet, which prepared PICTs and helped to prevent outbreaks elsewhere.

Note : Le nombre de messages bat des records aux alentours des périodes épidémiques ou durant les phases de menace émanant des régions avoisinantes. Le pic survenu en août et en septembre 2004 est lié à la flambée de dengue au cours du Festival des arts du Pacifique à Palau, par exemple. La flambée de dengue survenue lors du Festival des arts du Pacifique à Palau, en 2004, était un exemple éloquent de l'efficacité de PacNet dans les domaines de la surveillance, de la communication et de l'alerte précoce, démarche qui a permis de préparer les États et Territoires insulaires océaniques et d'éviter des flambées ailleurs.

Extract from a paper by Singh, N., Kiedrzyński, T., Lepers, C. and Kamisan Benyon E. 2005. Dengue in the Pacific – an update on the current situation. *Pacific Health Dialog* 12(2):111–120.

Extrait de l'article : Singh, N., Kiedrzyński, T., Lepers, C., Kamisan Benyon, E. 2005. Rapport sur la situation actuelle de la dengue dans le Pacifique. *Pacific Health Dialog* 12(2) – Sous presse.

Dengue and the Vanuatu Commitment

Extracts from the Vanuatu Commitment resulting from the Seventh Meeting of the Ministers of Health for Pacific Island Countries, held in March 2007

Dengue was identified as a major communicable disease problem in the region resulting in significant morbidity and severe economic losses, particularly for tourism. But since the last meeting of the Ministers of Health for Pacific Island Countries in 2005 in Samoa, the proposed regional dengue initiative has not materialized. The need for effective surveillance systems was recognized as a key issue related to dengue, as well as other new and emerging diseases.

There has been some success in implementing vector control for dengue. French Polynesia reported a successful programme of vector surveillance and control that had significantly reduced the impact of a recent outbreak. Australia pointed to its successes in controlling dengue in Northern Queensland, which could have implications for similar settings in the Pacific. Australia encouraged the development of a regional dengue initiative and offered to share its dengue management planning.

La dengue et l'Engagement de Vanuatu

Extraits de l'Engagement de Vanuatu, qui résulte de la septième Réunion des Ministres de la santé des pays océaniques, qui s'est tenue en mars 2007

Il est établi que la dengue, en tant que maladie transmissible, pose un grand problème dans la région, étant notamment responsable d'une forte morbidité et de pertes économiques importantes, en particulier pour le tourisme. Or, depuis la dernière Réunion des Ministres de la santé des pays océaniques, tenue en 2005 au Samoa, le projet régional de lutte contre la dengue ne s'est pas concrétisé. Il est essentiel de mettre en place des systèmes de surveillance efficaces dans ce domaine, ainsi que pour d'autres maladies nouvelles et émergentes.

La mise en œuvre de la lutte antivectorielle contre la dengue connaît un certain succès en Polynésie française, pays doté d'un bon programme de surveillance et de lutte antivectorielles, qui a notamment permis de réduire nettement l'incidence d'une flambée récente. L'Australie a souligné qu'elle avait bien réussi à endiguer la dengue dans le Queensland du nord, résultats que l'on pourrait obtenir dans d'autres zones du Pacifique présentant un milieu similaire. Ce pays a encouragé l'élaboration d'un projet régional de lutte contre la dengue et s'est proposé de faire connaître son plan de lutte contre cette maladie.





Key measures to prevent and control dengue

In this season, PICTs in the south of the region are going back to warmer temperatures, which favour mosquito breeding and therefore increase the potential for transmission of dengue viruses. The potential for transmission of other vector-borne viruses, such as Zika, Ross River and chikungunya (the latter not reported yet in the Pacific Island region), will also increase.

A reminder that two public health measures are key to proper dengue control and prevention:

1. The main prevention activity is to get rid of potential mosquito breeding sites. Community awareness and involvement are essential for dengue vector control, especially as the usual main vector for dengue, *Aedes aegypti*, is domestic, i.e. found in and around households. Potential mosquito breeding sites are any containers (artificial or natural) – even very small ones – containing stagnant water, outside or inside the household.

Potential mosquito breeding sites should be destroyed OR be emptied of water and dried OR be well rinsed at least once a week to get rid of mosquito larvae (it usually takes about a week for an egg to become an adult mosquito in warmer temperatures).

2. Early detection of suspected cases, with immediate perifocal vector control measures, is critical in order to avoid an extensive outbreak.

Based on a message posted on PacNet on 5 October 2007
by Dr Tom Kiedrzyński, Epidemiologist, SPC

Mesures importantes pour prévenir et combattre la dengue

En cette saison, les températures remontent dans les États et Territoires insulaires du Pacifique Sud et ce réchauffement est particulièrement propice à la reproduction des moustiques avec, comme corollaire, un accroissement des risques potentiels de transmission du virus de la dengue ainsi que d'autres arbovirus tels que le Zika, le Ross River et le chikungunya (ce dernier n'ayant pas encore fait son apparition dans la région océanienne).

Nous vous rappelons deux mesures de santé publique très importantes qui permettent de prévenir et de combattre la dengue :

1. La principale mesure de prévention consiste à détruire tous les sites de reproduction potentielle des moustiques. Il est impératif de sensibiliser la population à la lutte contre la dengue et à faire en sorte qu'elle participe aux campagnes de prévention, d'autant plus qu'*Aedes Aegypti*, le principal vecteur de la maladie, vit à l'intérieur et à proximité des habitations. Un site de reproduction potentielle du moustique est un récipient (artificiel ou naturel), même très petit, qui contient de l'eau stagnante et qui est situé à l'intérieur ou à l'extérieur de l'habitation.

Tous les sites de reproduction potentielle de moustiques doivent être détruits OU doivent être vidés de leur contenu et séchés OU doivent être rincés abondamment, au moins une fois par semaine, afin d'éliminer les larves (une huitaine de jours suffit pour que l'œuf donne un moustique adulte lorsque les températures sont élevées).

2. La détection précoce de cas suspects, accompagnée de mesures immédiates de lutte antivectorielle pérfocale, revêt une importance cruciale afin d'éviter toute flambée majeure.

Tiré d'un message posté sur PacNet le 5 octobre 2007
par le Dr Tom Kiedrzyński, épidémiologiste à la CPS.

Photo: Anne Flannstiel

Inform'ACTION is the bulletin of the Pacific Public Health Surveillance Network (PPHSN). It contains news and information about public health surveillance activities in the Pacific Islands. The first priorities of PPHSN are communicable diseases, especially the outbreak-prone ones.

Printed at SPC (Noumea) with the support of the French Ministry of Foreign Affairs and NZAID (**PREPARE Project**).

Production: PHS&CDC Section, SPC, BP D5, 98848 Noumea Cedex, New Caledonia. Tel: (687) 26.20.00; Fax: (687) 26.38.18; <http://www.spc.int/phs>. Editorial office: Tom Kiedrzyński (TomK@spc.int), Justus Benzler (JustusB@spc.int). Coordinated by Christelle Lepers (ChristelleL@spc.int).

Layout by Muriel Borderie

Published by the Publications and Translation Sections for the PHS&CDC Section.

Mosquito illustration: Marine Aubert for IPNC

Contributions covering any aspect of public health surveillance activities are invited.

© Copyright Secretariat of the Pacific Community, 2007

All rights for commercial / for profit reproduction or translation, in any form, reserved. SPC authorises the partial reproduction or translation of this material for scientific, educational or research purposes, provided that SPC and the source document are properly acknowledged. Permission to reproduce the document and/or translate in whole, in any form, whether for commercial / for profit or non-profit purposes, must be requested in writing. Original SPC artwork may not be altered or separately published without permission.

Inform'ACTION est le bulletin du Réseau océanien de surveillance de la santé publique (ROSSP). Il contient des informations et des nouvelles sur les activités de surveillance de la santé publique dans les pays et territoires du Pacifique. Les premières priorités du ROSSP sont les maladies transmissibles, particulièrement celles à potentiel épidémique.

Imprimé à la CPS (Nouméa) avec le concours financier du Ministère français des affaires étrangères et de NZAID (**Projet PREPARE**). **Production :** Section SSP & LMT, CPS, BP D5, 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Tél : (687) 26 20 00 ;

Fax : (687) 26 38 18 ;

Mél: ChristelleL@spc.int; <http://www.spc.int/phs>.

Comité de lecture: Tom Kiedrzyński (TomK@spc.int), Justus Benzler (JustusB@spc.int).

Publié sous la direction de Christelle Lepers (ChristelleL@spc.int)

Mise en page: Muriel Borderie

Avec le concours des sections Publications et Traduction pour la section SSP & LMT de la CPS.

Illustration du moustique: Marine Aubert pour l'IPNC

Les contributions couvrant tous les aspects des activités de surveillance de la santé publique sont les bienvenues.

© Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, 2007

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit. Le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention de la CPS et de la source. L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit. Il est interdit de modifier ou de publier séparément des graphismes originaux de la CPS sans autorisation préalable.