Fonds Documentaire IRD
Cote : A*45780 Ex :

ARBOVIROSES ÉMERGENTES AU BRÉSIL

Convention CNPq/IRD

IRD/UR034 – N. Degallier **IEC – A. P. de Andrade Travassos da Rosa**

ISDF – P. de Tarso Ribeiro Vilarinhos

IRD : J. P. Hervé, B. Mondet
IEC : P. F. Vasconcelos, J. F. S. Travassos da Rosa, E. S. Travassos da Rosa, S. Guerreiro Rodrigues, A. C. Ribeiro Cruz, G. Sá Filho
ISDF : J. M. Sócrates Teixeira, M. Britto Knox, M. A. Cavalcanti Yoshizawa, M. Socorro Laurentino de Carvalho, C. de Oliveira

L'émergence ou la ré-émergence d'arboviroses (*Arthropod borne virus*), comme la Dengue et la Fièvre jaune, sont actuellement parmi les problèmes de santé les plus préoccupants au Brésil. Il n'existe que deux voies de prévention, la vaccination et le contrôle des vecteurs. Elles sont transmises à l'homme par des arthropodes, dans la majorité des cas les moustiques, dont le principal vecteur épidémique est *Aedes aegypti.*

La lutte antivectorielle ne peut être réalisée que si l'on connaît les cycles de transmission et les risques de contamination de la population humaine. Or, ces risques varient suivant le climat et les modifications anthropiques du milieu. Il est par ailleurs impossible de contrôler l'entrée et/ou la dissémination de vecteurs potentiels ou d'agents pathogènes, comme l'a montré la rapide colonisation du pays par les deux espèces de moustiques *Aedes aegypti* et *Ae. albopictus*,

L'objectif général du partenariat entre l'IRD et les services de santé brésiliens est donc le développement de connaissances qui peuvent servir à la prévention ou au contrôle des épidémies, qu'il s'agissent d'arboviroses connues depuis longtemps ou d'introduction plus récente du fait des modifications du milieu.

Les variations de la capacité vectorielle de ces moustiques pour les virus de la Dengue et de la Fièvre jaune dépendent de nombreux facteurs intrinsèques et extrinsèques qui restent encore peu étudiés au Brésil. Les zones de transmission de ces viroses, définies empiriquement comme épidémiques, enzootico-épidémiques et indemnes varient avec les climats régionaux et d'autres facteurs encore non identifiés. La preuve de l'existence de la transmission transovarienne de la Fièvre jaune dans les conditions naturelles a permis de proposer une explication aux épizooties se produisant cycliquement depuis 50 ans. Le déplacement du virus du nord (zone endémique) au sud (zone épizootico-épidémique) constitue également une hypothèse à évaluer par des recherches de terrain. Le succès des programmes régionaux de contrôle d'*Ae. aegypti* (PEAa), vecteur urbain de la Dengue et de la Fièvre Jaune peut être compromis par l'apparition de vecteurs résistants aux insecticides utilisés à grande échelle. L'installation d'*Ae. albopictus* en milieux rural et selvatique est de plus en plus préoccupante. Elle augmentante le risque d'émergence urbaine de nouveaux arbovirus ou de l'expansion de la Dengue dans ces milieux.

© IRD/J.P. Hervé

Aedes aegypti, moustique vecteur de la fièvre jaune et de la dengue, se gorgeant de sang

Fonds Documentaire IRD
010045798

Les résultats des études réalisées de 1982 à 2002 ont fait l'objet d'une synthèse dans un CD Rom édité en 2001, ré-édité en 2003 par l'IRD.

Dans la continuation des recherches réalisées depuis 1982, les principales questions scientifiques abordées par le projet depuis 1998 sont :

- quels sont les facteurs du milieu les plus importants pour la définition du risque d'épidémies et d'épizooties respectivement pour la Dengue et la Fièvre jaune ?
- quelles sont les stratégies alternatives disponibles ou à tester pour la prévention et le contrôle des épidémies d'arboviroses?
- quelles sont les arboviroses émergentes qui peuvent apparaître lors de modifications du milieu?

Le projet vise donc à établir les cycles de transmission et de maintien des arbovirus émergents d'importance en santé humaine, connaître les mécanismes de transmission à l'homme à partir des cycles naturels (épidémisation), évaluer les risques encourrus par les populations et en déduire des mesures pour les protéger ; déterminer les stratégies de prévention et de contrôle les plus efficaces et économiques.

En ce qui concerne la Fièvre jaune et la Dengue, il faut étudier l'écologie des vecteurs ; réaliser des tentatives d'isolement à partir d'arthropodes et de vertébrés, durant les épidémies ou en phase inter-épidémique ; réaliser enfin des enquêtes sérologiques dans les populations humaines.

Pour les autres arbovirus, l'identification des hôtes potentiels découle aussi d'études entomologiques et virologiques longitudinales.

Des études expérimentales de la compétence vectorielle et de la transmission verticale (transovarienne) servent à améliorer l'élaboration de modèles mathématiques qui devraient permettre à long terme de proposer des stratégies de prévention et de contrôle de la Dengue et de la Fièvre jaune.

La Fièvre jaune et ses vecteurs

Des enquêtes réalisées sur les lieux d'épidémies de Fièvre jaune ont permis de déterminer quels étaient les vecteurs incriminés ou d'étudier certains aspects de l'écologie des vecteurs. A partir de 1996, les vecteurs de fièvre jaune *Haemagogus janthynomis* et *Hg. leucocelaenus* plus particulièrement, furent l'objet de deux études importantes qui ont eu lieu, l'une à Caxiuanã (station scientifique du Musée Emilio Goeldi, réserve forestière en Amazonie orientale), l'autre à Serra da Mesa (où un très grand lac artificiel était en cours de remplissage, en zone de savane du type *Cerrado*, au nord de l'État de Goiás). Les résultats permettent des comparaisons entre zones géographiques différentes dans le cadre des conditions de transmission du virus. Les études portent essentiellement sur les variations du contact entre l'homme et les moustiques en fonction de l'environnement, qui sous-tendent toutes nos actions de recherche. La dissection systématique des femelles, vecteurs, potentiels de virus apportent une autre dimension aux études en fournissant de nombreux renseignements sur le comportement des femelles en fonction de leur âge physiologique.

Des études de morphologie fine et biologie moléculaire sont en cours, dans le cadre d'une préparation de doctorat afin de mieux caractériser certains stades encore mal connus de plusieurs espèces du genre *Haemagogus*.

Impacts des modifications des écosystèmes sur la transmission des arbovirus

Les études conduites antérieurement en collaboration avec l'Institut Evandro Chagas (de 1982 à 1999) ont permis de présenter diverses synthèses sur l'impact des grands aménagements (barrages, exploitations minières, déforestation) en Amazonie sur la transmission des arboviroses. Une approche originale, prenant en compte l'écologie des hôtes vertébrés et invertébrés, a montré la grande diversité des cycles naturels des arbovirus. Une bonne connaissance des manifestations cliniques des arboviroses est nécessaire aux médecins en charge de diagnostiquer et de soigner les malades.

Identification assistée par ordinateur (IAO) des hôtes et des vecteurs

Un nouveau système de gestion de bases descriptives de groupes animaux ou végétaux est en cours d'élaboration sur Internet (http://nicolas.degallier.net). Ce système permet l'identification interactive à distance de tout groupe dont la description des espèces aura été préalablement chargée sur le site.

La Dengue et ses vecteurs

Efficacité des campagnes éducatives sur la Dengue et sa prévention

Une étude pilote sur l'éco-épidémiologie de la Dengue dans le District Fédéral a montré qu'environ 70% des populations à risque connaissaient le mode de transmission de cette maladie et possédaient les moyens de sa prévention, sans pour autant les appliquer. L'acquisition de connaissances spécifiques sur la maladie n'implique pas l'adoption de mesures préventives par les populations concernées. Cette première approche permet de faire le point sur le problème de la Dengue dans le District Fédéral et au Brésil.

Une étude détaillée de la première épidémie de Dengue à Belém survenu en 1997 a fourni des données qui serviront à la validation de modèles mathématiques. Les vecteurs, *Aedes aegypti*, étaient particulièrement abondants en cette saison. La température de l'air, comprise entre 22°C et 33°C ainsi que le régime des pluies étaient favorables à leur prolifération d'autant plus que, cette année-là, les mois de septembre et octobre, bien qu'étant classiquement les mois les plus secs de l'année, avaient quand même comptabilisé 285,8 mm de précipitations. La saison des pluies a commencé ensuite et les trois premiers mois de l'année 1997 ont été, classiquement, les plus pluvieux de tous, avec 1198 mm. Les traitements insecticides par nébulisation ont été entrepris tardivement, plusieurs semaines après les premiers cas et n'ont pas réussi à juguler l'épidémisation de la maladie.

*Dynamique et rôle vecteur des populations d'*Aedes aegypti *et d'*Ae. albopictus

Le rôle de *Ae. albopictus* dans la transmission de la Dengue a été réexaminé à la suite d'une étude réalisée à Vitoria (ES) au cours d'une épidémie et où les deux espèces vectrices étaient présentes mais seule *Ae. aegypti* a été trouvée infectée par le virus. Des études expérimentales sont en cours pour mieux comprendre l'influence de la température et de l'humidité relative sur la capacité vectorielle d'*Ae. aegypti* pour les virus de la Dengue, grâce à l'installation d'un insectarium de sécurité à la DIVAL.

Une étude réalisée de novembre 1997 à mai 1999 dans un quartier de Brasilia divisé en 5 zones avait pour objectif la recherche et l'évaluation comparée de stratégies alternatives au traitement actuel par l'Abate (insecticide organophosphoré) qui induit des résistances chez *Aedes aegypti*. Ces traitements alternatifs par des insecticides biologiques ou par élimination physique des récipients contenant des moustiques se sont montrés au moins aussi efficaces que les traitements à l'Abate. A la suite de ces travaux, les techniques de traitement à l'hormone juvénile (méthoprène) et au *Bacillus thuringiensis* ont été adoptées par le Ministère de la Santé dans plusieurs Etats.

Une collaboration avec l'Université de Brasilia (Laboratoire de Pharmacognosie) a permis de tester l'action insecticide d'extraits de plantes du Cerrado sur les larves d'*Ae. aegypti*. Ces travaux qui ont fait l'objet d'une thèse de master, ont permis d'isoler une dizaine de composés actifs.

Une étude préliminaire a permis d'évaluer les potentialités d'un Coléoptère aquatique, présent en saison sèche sur les berges du lac de Brasilia, comme prédateur des larves d'*Ae. aegypti*.

POUR EN SAVOIR PLUS

Degallier, N., Sá, G. C., Monteiro, H. A. O., Castro, F. C., Silva, O. Vd., Brandão, R. C. F., *et al.* 1998. Release-recapture experiments with canopy mosquitoes in the genera Haemagogus and Sabethes (Diptera: Culicidae) in Brazilian Amazonia. J Med Ent ; 35: 931-6

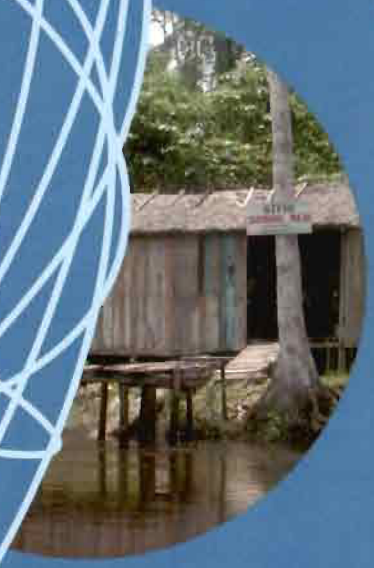
Degallier, N., Travassos da Rosa, A. P. A., Vasconcelos, P. F. dC., Sá, G. C., Filho, Travassos da Rosa, E. S., Rodrigues, S. G., *et al.* 1998. Evolutionary aspects of the ecology of arboviruses in Brazilian Amazonia, South America. In: Travassos da Rosa APA, Vasconcelos PFC, Travassos da Rosa JFS, editors. An overview of arbovirology in Brazil and neighbouring countries. Belem, Pará: Instituto Evandro Chagas ; p. 42-60.

Degallier, N., Teixeira, J. M. S., Vilarinhos, P. dT. R., Pinto, S. C. F., Pereira, R. D. 2000. First isolation of dengue 1 virus from Aedes aegyptiin Federal District, Brazil. Rev Soc Brasil Med trop. ; 33: 95-6

Degallier, N., Teixeira, J. M. S., Soares, S. dS., Pereira, R. D., Pinto, S. C. F., Chaib, A. dI. M., *et al.* 2003. Aedes albopictus may not be transmitting Dengue virus to man during epidemics in Brazil. Rev Saúde públ. ; 37: 386-7

Degallier, N., Travassos da Rosa, A. P. A., Vasconcelos, P. F. dC., Figueiredo, L. T. M., Travassos da Rosa, J. F. S., Rodrigues, S. G., *et al.* 1996. La dengue et ses vecteurs au Brésil. Bull Soc Path ex. ; 89: 128-36

Recherches de l'IRD au Brésil depuis 1998



IRD
Institut de recherche pour le développement

Conception graphique
Fernando Brandão

Impression et reliure
Charbel Gráfica e Editora

© IRD/février 2006, Brasília