

Espace, territoires et maladies vectorielles : enseignements des Suds pour lutter contre la menace des arboviroses au Brésil ?

Pascal Handschumacher, Florence Fournet, W. Ramalho

▶ **To cite this version:**

Pascal Handschumacher, Florence Fournet, W. Ramalho. Espace, territoires et maladies vectorielles : enseignements des Suds pour lutter contre la menace des arboviroses au Brésil ?. Confins - Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia, 2019, 42, 20 p. [en ligne]. 10.4000/confins.22854 . hal-02406373

HAL Id: hal-02406373
https://hal.science/hal-02406373

Submitted on 2 Jun 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Espace, territoires et maladies vectorielles : enseignements des Suds pour lutter contre la menace des arboviroses au Brésil ?

Espaço, territórios e doenças vetoriais: ensinamentos dos países do sul para lutar contra a ameaça dos arboviroses no Brasil?
Space, territories and vector-borne diseases: lessons from the South to fight the threat of arboviruses in Brazil?

Pascal Handschumacher, Florence Fournet e Walter Ramalho



1 En matière de santé, changements climatiques, pressions démographiques, flux de personnes comme de biens, modifient l'occupation de l'espace par les Hommes sans être toujours bien appréhendés dans leurs jeux complexes de relations. Les conséquences peuvent être positives, par l'amélioration de la distribution de l'offre de soins dans un espace donné, ou négatives lorsqu'elles conduisent à l'émergence d'une maladie en raison de la rencontre des différents acteurs de la chaîne épidémiologique en des espaces et des temps cohérents, dans des conditions biologiquement et socialement propices.

2 Les maladies transmissibles et en particulier, les maladies à transmission vectorielle, entretiennent une étroite relation dialectique avec l'environnement, compris comme un objet social, produit et géré par des sociétés inscrites dans des milieux possédant leurs propres spécificités. Que nous disent-elles de l'espace, et que nous dit l'espace de ces maladies ? Sans vouloir paraître trop réducteur de la complexité des processus en

jeux, il apparaît cependant que certaines dimensions des systèmes épidémiologiques à l'œuvre dans le champ des maladies à transmission vectorielle se révèlent soit récurrentes par delà les modèles de maladie analysés, soit occupent une place dominante dans l'expression différenciée du risque au delà de la spécificité des espaces considérés. C'est à cette à la description et à l'analyse de ces questionnements centraux dans l'expression différenciée des maladies à transmission vectorielle que s'attelle cet article. Il vise à tirer quelques leçons synthétiques issues des nombreux travaux interdisciplinaires qui, il faut bien en convenir, se sont davantage concentrés sur l'Afrique et ses endémies que sur n'importe quel autre continent. Il ne s'agit pas ici de dresser un tableau exhaustif issu d'une revue de la littérature, tâche gigantesque à l'échelle des maladies à transmission vectorielle, mais de choix délibérés d'exemples didactiques permettant de mettre en avant les bénéfices d'une analyse géographique et interdisciplinaire dans la compréhension des inégales expressions spatiales et sociales des maladies. Ainsi, au-delà de l'utilisation d'exemples permettant de comprendre ce que sont les maladies vectorielles et ce que dit leur géographie des relations milieux/sociétés, l'ambition de cet article est d'extraire des dénominateurs sinon communs, au moins redondants pour en tirer quelques enseignements applicables aux défis que connaît le Brésil face au maintien d'endémies historiques (schistosomoses humaines, maladie de Chagas, paludisme...), à la diffusion d'endémies désormais bien installées (in ex. la dengue) et à l'émergence ou ré-émergence de maladies comme la fièvre à Zika, à Chikungunya ou la fièvre jaune.

3 Après avoir dressé un rapide aperçu de ce que sont les maladies à transmission vectorielle et rappelé à la fois leur diversité et leur distribution à l'échelle du globe, nous déclinons quelques uns de ces dénominateurs géo-épidémiologiques communs dont les leçons ne se limitent pas aux seuls espaces et modèles analysés à travers les exemples cités. Nous focaliserons cette approche illustrative de l'apport géographique sur la production d'espaces à risque vectoriel à travers la gestion que font les sociétés de leur environnement. Le second point mis en lumière visera à montrer l'impact des pratiques de l'espace par les sociétés sur l'inégale expression des maladies vectorielles. Puis, nous montrerons la diversité des risques sanitaires liés aux maladies vectorielles dans leurs relations avec les transformations des environnements aussi bien sous l'impulsion de processus d'aménagement par les sociétés que de changements des caractéristiques des milieux. Enfin, nous proposerons un regard plus synthétique sur l'interaction entre ces différentes dimensions dans la production et le fonctionnement de territoires de santé hétérogènes.

Les maladies vectorielles, si diverses, si répandues, si inégales

4 Les maladies vectorielles sont des maladies infectieuses ou parasitaires transmises activement, de façon biologique ou mécanique, par des vecteurs qui sont généralement des arthropodes hématophages. Ces vecteurs, en piquant, ingèrent les agents pathogènes circulant chez leur hôte. Après un cycle plus ou moins long à l'intérieur du vecteur, ces agents pathogènes seront injectés à l'occasion d'une piqûre à un nouvel hôte, qui pourra alors développer la maladie.

5 Certaines de ces maladies sont strictement humaines, l'agent pathogène étant transmis d'homme à homme par l'intermédiaire du vecteur, comme dans le cas du paludisme,

mais d'autres sont des zoonoses c'est-à-dire des maladies transmises de l'animal à l'homme, comme la borréliose de Lyme ou la peste.

6 Enfin, les schistosomoses ou schistosomiases (ou bilharzioses selon un terme usité anciennement) peuvent être incluses dans les maladies vectorielles bien que leur cycle ne fasse appel qu'à un mollusque aquatique qualifié d'hôte intermédiaire[1] dans lequel le parasite va effectuer une partie de son développement avant d'être à nouveau émis et de contaminer les humains à l'occasion de leur fréquentation des points d'eau colonisés. Elles occupent d'ailleurs un large pan de ces maladies car si la schistosomiase urinaire est due à un seul parasite (Schistosoma haematobium), 5 espèces de parasite sont responsables des schistosomiases intestinales. S. mansoni est l'espèce la plus largement distribuée en Afrique intertropicale, aux Caraïbes et en Amérique latine (notamment au Brésil) (Doumenge et al., 1987 ; Chitsulo et al., 2000).

7 Les maladies vectorielles existent partout dans le monde (Tableau 1), et elles ont un impact sanitaire très lourd. Chaque année, plus d'un milliard de cas et plus d'un million de décès dans le monde sont imputables à ces maladies. Elles sont responsables de plus de 17% de toutes les maladies infectieuses. Le paludisme est l'une des principales causes de morbidité et de mortalité en Afrique (219 millions de cas en 2018, 435 000 décès) (OMS, 2018). D'autres sont moins dangereuses, comme l'infection au virus Zika, mais contribuent néanmoins à un lourd fardeau de morbidité pour les pays concernés. Cette infection aurait atteint plus d'un million et demi de Brésiliens depuis 2015 et 80% de la population pourrait être affectés à terme.

Tableau 1. Exemples de maladies parasitaires à transmission vectorielle dans le monde

Maladie	Parasite	Vecteur	Distribution spatiale
Paludisme	*Plasmodium falciparum, Pl. vivax, Pl. malariae, Pl. ovale*	Anophèles	Afrique, Asie, Amérique du Sud
Maladie de Chagas	*Trypanosoma cruzi*	Triatome	Amérique du Sud
Maladie du sommeil	*Trypanosoma brucei*	Glossines	Afrique de l'ouest et de l'est
Leishmaniose cutanée et viscérale	*Leishmania major, L. donovani, L. mexicana, L. infantum, L. braziliensis*	Phlébotomes	Amérique du Sud, Sud de l'Amérique du Nord, Afrique, Asie, Bassin Méditerranéen
Schistosomose urinaire et intestinale	*Schistosoma mansoni, S. japonicum, S. haematobium*	Mollusques d'eau douce	Afrique, Asie, Amérique du sud et Bassin Méditerranéen
Filariose lymphatique	*Brugia malayi, B. timori, Wuchereria bancrofti*	Anophèles et Aedes	Afrique, Asie
Onchocercose	*Onchocerca volvulus*	Simulies	Afrique

Réalisation : F. Fournet 2019

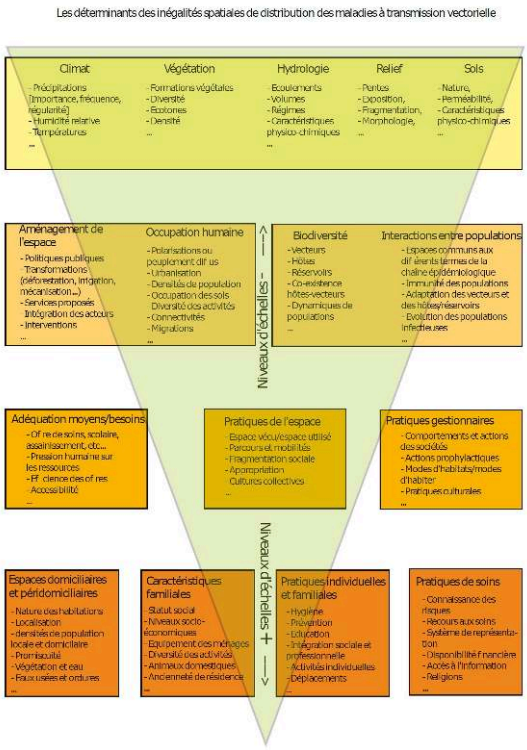
8 Les pays du Nord ne sont pas épargnés par ces pathologies : les leishmanioses, ou encore la dengue et le chikungunya sont présents dans le sud de la France par exemple.

Des cas autochtones de schistosomose urinaire ont même été détectés en 2011 en Corse du Sud à la suite de la contamination d'un cours d'eau par des touristes ayant séjourné préalablement en zone d'endémie (Holtfreter et al., 2013).

9 Cette capacité à conquérir l'espace et les populations tient au lien étroit que le vecteur entretient avec son environnement qui conditionne sa survie, voire le contraint à s'adapter. Si la présence des trois acteurs, à savoir l'homme, le vecteur et l'agent pathogène, est nécessaire à l'expression de la maladie dans un espace donné, l'environnement qui est la fois le support, le produit et l'enjeu des relations qui s'y tissent, est l'élément incontournable du système hôte-vecteur-pathogène.

10 C'est dans la connaissance et la compréhension des processus constitutifs du complexe pathogène dû au géographe Max Sorre que l'importance de la géographie se fait jour, de même que son indispensable complémentarité avec les sciences biologiques. Et c'est ainsi que les maladies vectorielles peuvent être perçues comme des modèles pertinents de l'étude des constructions socio-territoriales de la santé (Schéma 1). Dans ces modèles, plus le niveau d'échelle de l'analyse sera fin, plus les facteurs sociaux voire individuels imposeront leur poids, générant alors des mosaïques d'expression de la maladie de plus en plus diversifiées. L'enjeu pour le chercheur, et pas seulement pour le géographe, consiste alors à identifier les niveaux d'échelle les plus pertinents en visant à maximiser la variance inter-espaces et minimiser la variance intra-espace. Les niveaux d'analyse ne sont donc pas condamnés à être systématiquement les plus fins, mais ceux qui vont permettre la meilleure compréhension des processus à l'œuvre notamment en termes de relations milieux / sociétés. Cette démarche pour laquelle il n'existe pas d'échelle unique qui serait applicable partout et pour tous les modèles, outre la production de connaissances, doit permettre la production d'indicateurs et d'enseignements à dimension opérationnelle à destination des acteurs non seulement de la santé mais également de l'aménagement du territoire ou de l'éducation, pour ne citer que ces quelques exemples.

Schéma 1. Les déterminants des inégalités spatiales de distribution des maladies à transmission vectorielle



Réalisation : P. Handschumacher, 2019

Production de l'espace, production vectorielle

11 L'homme, dans son appropriation de l'espace, concourt à la production d'espaces propices au développement de vecteurs de maladies.

12 L'aménagement d'un barrage peut être à l'origine de l'apparition de simulies, vecteurs d'onchocercose, qui se développeront dans le déversoir, endroit privilégié par les femelles de simulies pour y pondre leurs œufs sur la végétation aquatique. La densité des simulies peut alors s'accroître considérablement dans ces espaces.

13 La présence de rizières va induire le développement des anophèles, les vecteurs de paludisme. Ces rizières constituent des biotopes favorables à la prolifération de différentes espèces d'anophèles qui vont se succéder selon le stade d'évolution de la culture, instaurant une présence quasi permanente du vecteur. Cette situation s'observe par exemple dans la Vallée du Kou, au Burkina Faso, où un périmètre rizicole de plus de 1000 ha d'un seul tenant est irrigué toute l'année. Les premières études entomologiques conduites dans les années 1980 ont montré que les populations pouvaient recevoir jusqu'à 24000 piqûres d'anophèles par an dans certains villages proches des rizières (Robert et al., 1988). Le risque peut aussi exister en ville lorsque les populations profitent des bas fonds pour y faire de la riziculture. C'est le cas par exemple de Bouaké en Côte d'Ivoire, où des études conduites dans les années 1990, ont montré que dans les quartiers sans rizière, les populations recevaient entre 3650 à 6935 piqûres d'anophèles par homme par an contre 4745 à 22630 piqûres d'anophèles par homme par an dans les quartiers avec des rizières (Dossou-Yovo et al., 1998).

14 En zone forestière de Côte d'Ivoire, c'est la dégradation de la forêt primaire pour développer le café ou le cacao, qui est à l'origine de la colonisation du milieu par Glossina palpalis palpalis, glossine (ou mouche tsé tsé) vectrice de maladie du sommeil (Photo 1), en remplacement d'espèces comme G. fusca par exemple, qui ne transmettent pas la maladie. Ainsi, en colonisant la forêt, l'homme produit le risque vectoriel (Fournet et al., 2000).

Photo 1. Une glossine en plein repas de sang



Source : JP Hervy, IRD

15 La trompe est enfoncée dans la peau de l'hôte, l'abdomen (partie droite de l'insecte, sous les ailes) se remplit progressivement de sang.

16 Les vecteurs d'arboviroses comme la dengue, sont inféodés au milieu urbain, en particulier Aedes aegypti. Cette espèce se développe dans les réserves d'eau que les populations constituent chez eux dès lors que celles-ci ne sont pas protégées (Photo 2), mais colonise aussi des gîtes naturels comme les coquilles vides de noix de coco (Photo 3) ou les récipients abandonnés dans l'environnement comme les boîtes de conserve, les vieux ustensiles de cuisine ou encore les pneus usagés que l'on retrouve partout dans les villes des pays du sud (Photo 4).

Photo 2 : Gîtes à Aedes aegypti : coque de noix de coco abandonnée et remplie d'eau de pluie (Ventiane, Laos)



Source : F Fournet, IRD

Photo 3 : Cuve en ciment de stockage d'eau (Phnom Penh, Cambodge)



Source : F Fournet, IRD

Photo 4 : Pile de vieux pneus qui constituent autant d'étages de colonisation de larves d'Ae. aegypti (Vientiane, Laos)



Source : F Fournet, IRD

17 Une étude menée dans la ville de Recife au Brésil a montré que la diminution des déchets entreposés dans et autour des habitations entraînait une réduction du risque de dengue (Sobral et Sobral, 2016).

18 Ces quelques exemples permettent de montrer comment l'homme est, au moins pour partie, producteur du risque vectoriel. Cependant, la production de vecteurs dans un espace donné n'engendre pas systématiquement la production d'un risque de maladie. De nombreux facteurs interviennent pour moduler l'apparition du risque de maladie.

Systèmes géographiques et inégalités de distribution des maladies à transmission vectorielle

19 Bien que distinctes du point de vue de l'agent infectieux, du vecteur et de l'aire de distribution, la maladie du sommeil et la peste révèlent à travers leur expression différenciée, les processus de fonctionnement et de gestion de l'espace.

20 La zone forestière ivoirienne englobe plusieurs foyers de maladie du sommeil. Le paysage est celui d'une forêt dégradée, émaillée de plantations de café et de cacao, ponctuée de bas-fonds cultivés ou laissés en friche. Les habitants vivent dans des villages plus ou moins gros le long des routes goudronnées, tandis que d'autres habitent au milieu des plantations, dans des hameaux ou des campements de culture, reliés entre eux par des pistes plus ou moins carrossables. Dans cet espace, la maladie du sommeil affecte inégalement les populations selon les modes d'occupation et de pratiques de l'espace (Hervouët & Laveissière, 1987).

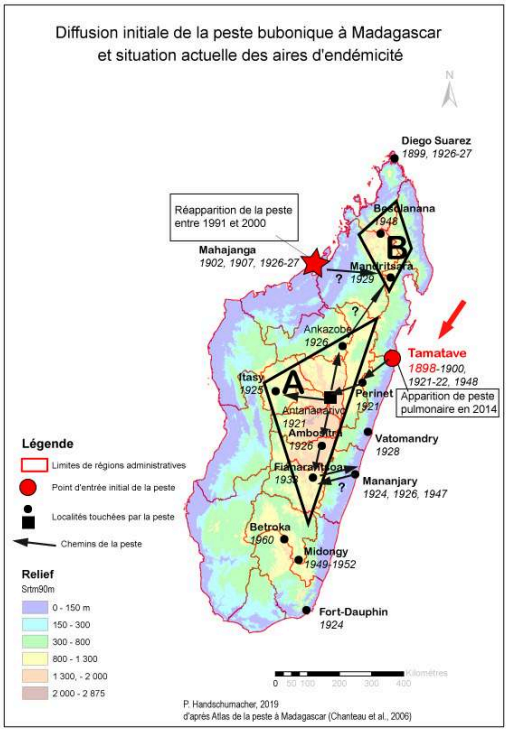
21 Les pratiques sociales des populations structurent en effet trois types de réseaux de circulation. Le premier concerne des espaces très enclavés où les campements de culture sont peu ouverts sur le reste de l'espace. La circulation se fait sur des pistes qui ne sont fréquentées que par les membres de chacun des campements de culture. Sur ces pistes domestiques aveugles qui disparaissent dans les plantations, la mobilité humaine est très faible. Dans le second, la circulation humaine s'établit autour d'un réseau de pistes où les mouvements de population sont intenses mais essentiellement orientés par des activités économiques, notamment les marchés. Dans le troisième type, les mobilités sont fortes et liées aussi bien aux besoins agricoles qu'aux activités sociales (mariages, funérailles, entraide sociale, marchés).

22 Dans les deux premiers types de réseaux, le risque de maladie du sommeil est faible. Dans le dernier, les personnes qui empruntent ces pistes s'exposent au contraire à un contact accru avec le vecteur de la maladie du sommeil au niveau des points d'eau, des passages entre forêt et bas-fonds, des pistes de culture le long des plantations. Mais si les pratiques spatiales et sociales peuvent être considérées comme le déterminant du risque, elles sont indissociables du paysage et du peuplement de ces espaces. Dans les espaces où le morcellement foncier a été très fort, les populations ont dû créer de nombreuses pistes pour pouvoir assurer toutes leurs activités aussi bien agricoles que sociales. Selon que le paysage leur permettait d'étaler leurs espaces de vie, les réseaux de circulation se sont plus ou moins ramifiés. C'est donc à la fois l'environnement physique, le type de peuplement et les pratiques des populations qui engendrent l'exposition au risque, le contact avec la maladie et au-delà, sa diffusion.

23 Bien que ne possédant ni vecteur ni agent infectieux en commun, un schéma similaire peut expliquer l'hétérogénéité de la peste dans l'espace du Moyen-Ouest malgache. Cette zoonose due à un bacille, Yersinia pestis, présente des faciès spécifiques en fonction de l'enclavement ou de l'ouverture à la fois physique et sociale des espaces occupés par l'homme. Elle voit son aire d'extension calquée sur la distribution de ses rongeurs hôtes, qui peuvent varier à l'échelle du globe mais où le rat noir, rongeur commensal et ubiquiste, joue un rôle majeur. La transmission se fait par la piqûre d'une puce pestigène qui infecte un rongeur sain après s'être elle-même contaminée sur un rongeur malade (Audouin-Rouzeau, 2007). Les rongeurs sensibles à la peste vont mourir, obligeant alors les puces à se nourrir sur les animaux à sang chaud les plus proches du rat, comme les chiens, les chats ou l'Homme, donnant ainsi naissance à des phénomènes épidémiques plus ou moins localisés.

24 A Madagascar, la peste s'étend désormais sur l'ensemble de la Grande Île au-dessus de 800 m d'altitude (Chanteau et al., 2000 ; Andrianaivoarimanana et al., 2013), les puces pestigènes étant absentes sous cette limite altitudinale. Mais elle ne se distribue pas de façon égale à l'intérieur de cette zone (Carte 1).

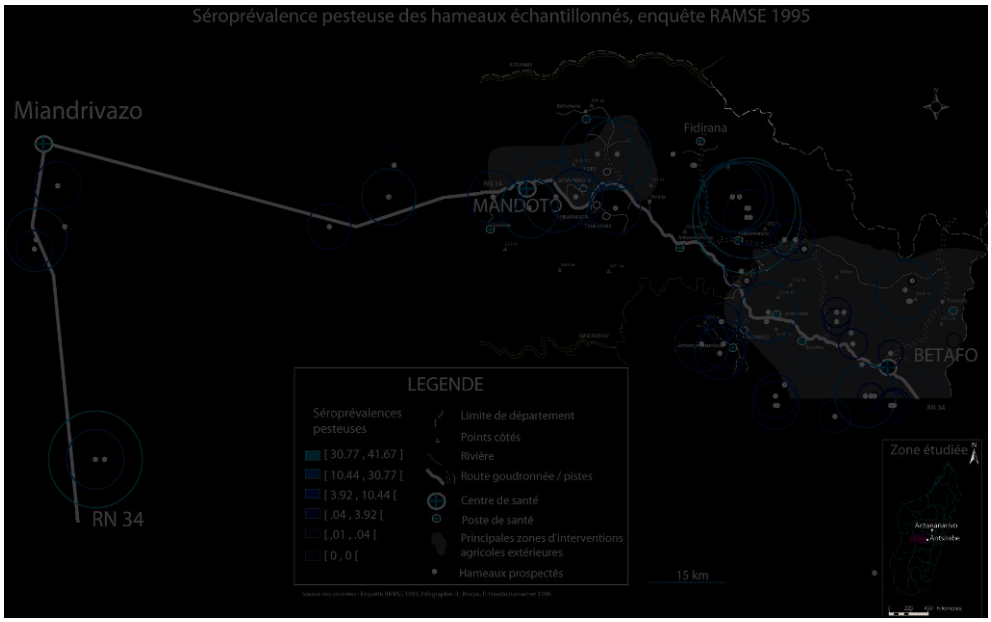
Carte 1 : Chronologie et distribution actuelle de la peste à Madagascar



Source : Réalisation, P. Handschumacher, 2019

25 Deux zones communément appelées foyers ont été identifiées : le triangle pesteux (A) ou foyer central et le foyer nord (B). Ces deux zones englobent les deux principaux massifs montagneux de Madagascar, la montagne d'Ambre et le Vakinankaratra, présentant plusieurs faciès écologiques. Au sud d'Antananarivo, le Moyen ouest qui borde le massif du Vakinankaratra, voit se succéder d'est en ouest, des vallées fortement entaillées et densément peuplées dans un émiettement de nombreux petits hameaux et une pénéplaine faiblement peuplée mais occupée par de gros villages de colonisation agricole et des hameaux d'éleveurs transhumants. Le couple Rattus rattus et puces pestigènes, est présent sur l'ensemble de cet espace rural. Pourtant, la maladie offre des faciès très hétérogènes selon les communautés villageoises. Des études sérologiques montrent que dans un contexte physique très morcelé et un habitat dispersé en une multitude de petits hameaux éclatés aux fortes densités de population, la peste s'exprime de manière ponctuelle et inégale y compris à des échelles fines. En revanche, dans la pénéplaine, les espaces de colonisation agricole structurés en gros villages sont le terrain d'une peste qui s'exprime en nappe régulière exposant les villages à un risque homogène (Handschumacher et al., 2000). Enfin, des hameaux d'éleveurs situés hors de la zone d'endémicité à l'extrême ouest de l'espace considéré, montrent des séroprévalences pesteuses élevées en raison de liens structurels liés à la vente de bétail qui les unissent aux Hautes–Terres (Handschumacher et al., 2000) (Carte 2).

Carte 2 : Distribution des sérologies pesteuses dans 61 hameaux du Moyen-ouest malgache



Source : Réalisation, P. Handschumacher, 2019

26 A l'image de la maladie du sommeil, la peste est ainsi le produit de son environnement compris en tant qu'espace social géré par l'homme autant qu'indicateur puissant des hétérogénéités de production des espaces socialisés.

Quand l'aménagement de l'espace contrarie le déterminisme bio-climatique

27 Les modifications de l'environnement ont souvent été citées comme déterminants d'une augmentation du risque lié aux maladies à transmission vectorielle. Ainsi s'explique l'apparition épidémique de la schistosomose intestinale, pourtant inféodée aux zones de climat de type guinéen, dans la ville de plantation de Richard-Toll, au nord du 16ème parallèle à la suite de la mise en service de grands barrages sur le fleuve Sénégal (Talla et al., 1990).

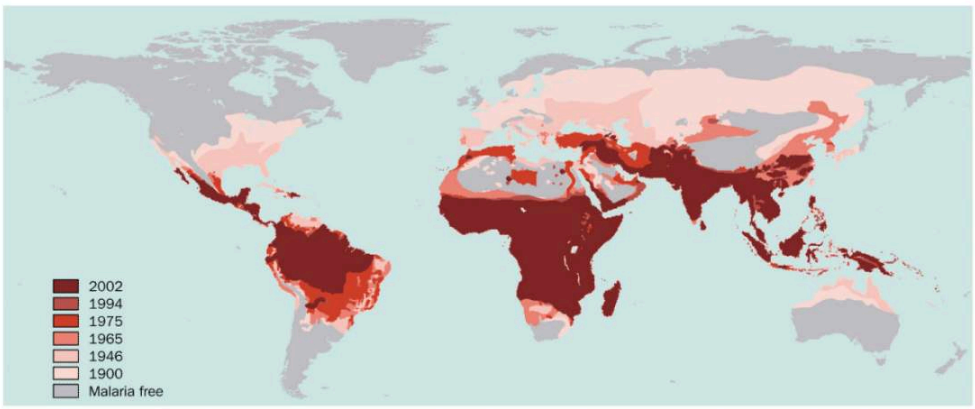
28 Dans la vallée du fleuve Sénégal, l'explosion épidémique ne s'est produite qu'en un lieu, soulignant la spécificité de la ville de Richard-Toll, seul site de production agro-industriel de la vallée du fleuve Sénégal, contrastant avec les paysages dominants dédiés à la riziculture. L'artificialisation des écoulements des eaux du fleuve, en régulant le niveau toute l'année, et en supprimant l'onde de crue et les remontées salées depuis l'Atlantique, a permis l'installation de l'hôte intermédiaire et l'explosion épidémique de la maladie.

29 L'irrigation massive réalisée dans la vallée du São Francisco au Brésil (Sleigh et al., 1985) a contribué de la même manière au développement de la schistosomiase intestinale. En transformant les eaux de surface, l'Homme modifie les conditions physico-chimiques et/ou les durées de submersion des zones basses en zone aride bien au delà de la saison des pluies, générant artificiellement des conditions favorables à cette maladie eau-dépendante.

30 Mais les transformations de l'environnement peuvent également agir en sens inverse, à l'image du rétrécissement des espaces favorables à la transmission du paludisme. En l'espace de deux siècles, le paludisme a complètement disparu des espaces dans lesquels il présentait le plus haut degré d'instabilité, l'Europe et l'Amérique du nord, suite aux transformations qui ont affecté espaces ruraux et urbains (Hay et al., 2004) (Carte 3). Alors même que la maladie avait atteint son maximum d'extension au maximum du petit âge glaciaire, les travaux d'assèchement des marais, le remblaiement des canaux et l'assainissement des égouts à ciel ouvert, le pavage des routes et surtout, à partir de la moitié du XIXème siècle, la synthèse de la quinine et sa distribution massive ont permis de faire disparaître la maladie de la majeure partie de l'hémisphère nord (Derex, 2008). L'avènement de la civilisation industrielle a sonné le glas de la maladie dans cette partie du monde, dans un contexte il est vrai, de très grande fragilité du complexe pathogène.

Carte 3 : Distribution du paludisme entre 1900 et 2002

Image 1024EAF80000A54400004556A0B58231F2BE5490.emf



Source : Hay et al., 2004

31 L'urbanisation des pays du sud n'a pas eu les mêmes effets. Certaines de ces maladies qu'on a longtemps crues réservées au milieu rural, se montrent aujourd'hui dans les villes. C'est le cas de la maladie du sommeil que l'on observe à Kinshasa (Robays et al., 2009), et du paludisme observé à Dakar (Machault et al., 2009). Alors qu'on pensait que les anophèles vecteurs n'y trouveraient pas les conditions de leur développement, on observe l'émergence de populations adaptées aux villes aussi bien en termes de gîtes de reproduction que de rythmes chronobiologiques (De Silva et al., 2012).

32 La distribution des espaces à risque de paludisme présente donc une variabilité forte dès lors que l'on s'intéresse aux échelles fines. Ces espaces expriment l'état d'un environnement selon des changements établis à l'échelle historique mais également selon les transformations à l'œuvre, devenant des marqueurs des modalités d'aménagement de l'espace, croisés avec les évolutions que connaît toute population animale s'adaptant à son environnement.

33 La caractérisation d'espaces à risque de maladie implique une approche systémique dans laquelle le système de soins devrait être pris en compte. Il joue un rôle essentiel en diminuant ou supprimant les réservoirs d'agents infectieux constitués par les malades, par les soins ou l'isolement, par la prévention ou la lutte. Par les inégalités de

leur distribution, les maladies à transmission vectorielle peuvent aussi révéler des modalités et des conditions d'accès aux soins ainsi que l'efficience du système de soins.

Les maladies à transmission vectorielle à l'épreuve des systèmes de santé : vers une compréhension des territoires de santé ?

34 Malgré la diminution des distances d'accès aux soins et l'augmentation des ressources disponibles, la ville n'est pas épargnée par la question des inégalités territoriales face aux maladies en général, et aux maladies vectorielles en particulier. Maladie inféodée au milieu urbain, la dengue peut jouer le rôle de révélateur d'inégalités sociales, économiques et politiques, bien au-delà des inégalités stricto sensu de santé. L'expression de ses dynamiques épidémiologiques va interroger l'espace dans ses processus de production et de fonctionnement, d'aménagement et de gestion, mettant en lumière l'hétérogénéité de territoires de santé adossée à l'inégalité inhérente aux sociétés urbaines.

35 De nombreuses études ont souligné le poids du développement de l'urbanisation dans l'essor de la maladie (Tauil, 2001). D'autres ont montré que les variations des « degrés » d'urbanisation au sein d'un même ensemble urbain généraient une variabilité de l'expression de la maladie à des échelles intra-urbaines (Vallée et al., 2009). Ces résultats apparaissent parfois contradictoires en soulignant les quartiers les plus aisés (Donnat et al., 2011), ou a contrario les plus modestes (Castro et al., 2010), les centres ou les périphéries (Torres, 1997). Au-delà de la distribution hétérogène des vecteurs dans l'espace urbain, cette multiplicité des situations renvoie vers des systèmes dans lesquels l'écologie vectorielle ne représente qu'une dimension de la complexité en jeu. L'exemple de la distribution de la dengue dans la ville de Santa Cruz de la Sierra (Bolivie) permet de souligner la complexité des interactions en jeu au sein de ces systèmes pathogènes.

36 Santa Cruz de la Sierra est une ville située dans les terres basses de Bolivie. En 2001, elle comptait environ 1,5 millions d'habitants. Fondée au XVIème siècle, elle a connu un essor majeur à partir de la deuxième moitié du XXème siècle en raison du développement de la culture industrielle du soja puis de l'exploitation du pétrole et du gaz naturel. A partir du vieux centre historique, la ville s'est développée en cercles concentriques (anillos), découpés par les voies de circulation la connectant au reste du pays. Puis ce schéma s'est délité au fur et à mesure des processus d'étalement urbain récents (Prado Salmon, 1990). Cette croissance a permis d'accueillir l'importante main d'œuvre nécessaire aux activités industrielles proposées par la ville. Aux habitants historiques, se sont ainsi rajoutés des migrants des zones basses (cambas) et des migrants originaires de l'altiplano (coyas). Par sa croissance rapide et inégalement contrôlée et sa position de nœud de communication avec le Brésil, le Paraguay et même l'Argentine, Santa Cruz de la Sierra est devenue à partir des années 1980 un lieu de choix pour l'installation et le développement de la dengue en Bolivie.

37 Les gîtes sont majoritairement présents au centre de la ville, mais leur taux d'infestation présente peu de cohérence spatiale (Donnat et al., 2011). En revanche, la distribution des cas de dengue diagnostiqués par le système de soins sur quatre saisons de transmission (2003 – 2007), montre une distribution de la maladie clairement

centrée sur les quatre premiers anillos. Les espaces les plus touchés sont occupés par des populations aisées à moyennement aisées, anciennement installées et de culture camba. Les espaces les moins exposés sont occupés par des migrants récents de niveau socio-économique faible, et pour l'est et le sud, majoritairement de culture coya (Blanchard, 2006).

38 Cependant, l'étude de la distribution des sérologies réalisées en 2007 sur 100 grappes échantillonnées aléatoirement en population générale, montre que les périphéries ne sont en fait pas moins touchées. La morbidité diagnostiquée sous-estimerait donc les quartiers périphériques, et la dengue serait en fait un excellent marqueur d'inégalités internes face au système de soins et de manière plus générale, face à la production de sous-ensembles spatiaux diversement intégrés dans le schéma de développement urbain qui construit des marges coyas mal intégrées à la vie de la ville.

Des enseignements Sud – Sud à développer

39 Depuis les années 1980, les affections transmises par les Aedes représentent un problème de santé publique grandissant au Brésil (Ferreira et al., 2009). La circulation concomitante de nouveaux arbovirus, Chikungunya et Zika, dans l'espace de circulation de la dengue, transmis par le même vecteur (Aedes aegypti), a encore augmenté la pression s'exerçant sur les services de santé brésiliens, et plus largement de toute l'Amérique latine (Mayer et al., 2017). La diffusion du virus Zika dans toutes les régions du Brésil à partir du Nord-Est s'est en effet accompagnée d'une augmentation significative de cas du syndrome de Guillain-Barré et de microcéphalie congénitale (Barreto et al., 2016 ; Oliveira et al., 2017). Les récents travaux scientifiques n'ont pas cherché à comprendre la dynamique de la circulation de ces virus dans les villes et dans la population (Ferguson et al., 2016), probablement en raison de l'urgence qui se situait plutôt au niveau de la prise en charge des patients (Adibi et al., 2016 ; Cugola et al., 2016 ; Morrison et Diamond, 2017). Les modèles utilisés expliquer la circulation de la dengue montrent l'existence d'hétérogénéités régionales et intra-urbaines dans la distribution et l'intensité de la transmission de la dengue associées négativement à l'importance des prévalences et au niveau socio-économique, notamment à Brasília dans le District Fédéral du Brésil. Les secteurs occupés par les populations défavorisées, moins desservies en termes d'infrastructures et de services d'assainissement de base, où le dépôt sauvage de déchets propices à l'accumulation d'eau est fréquent, favorisant la reproduction du vecteur (Rodriguez-Barraquer et al., 2011 ; Teixeira et al., 2009), seraient ainsi particulièrement ciblés. Pour autant, les connaissances se révèlent véritablement lacunaires tant en termes d'espaces à risque que de populations à risque. Ceci est notamment dû à la multiplicité de l'offre de soins et à la difficulté de localiser les patients.

40 Or, les quelques exemples que nous avons vus pourraient nourrir l'approche géographique des enjeux de santé au Brésil. En s'intéressant aux dynamiques spatiales des arboviroses actuellement à l'œuvre, les inégalités d'expression de ces maladies pourraient être utilisées comme de puissants indicateurs des modalités de production des territoires à de multiples échelles. Au-delà des processus de production de risque et de l'inégalité de distribution et de dynamiques des maladies vectorielles, il est possible de s'interroger sur l'existence de faciès épidémiologiques soulignant la spécificité des lieux et des espaces. L'émergence des risques épidémiques en certains lieux, leur

disparition en d'autres doit être analysée afin de proposer une lecture de leur spécificité selon une hiérarchie de niveaux de vulnérabilité permettant de distinguer espaces potentiels et espaces fonctionnels de la maladie comme ce fut le cas à Richard-Toll. L'inégale dynamique des maladies transmises par des moustiques du genre Aedes aegypti au Brésil pose par ailleurs la question du fonctionnement des systèmes géographiques par-delà des limites d'ensembles bioclimatiques plus ou moins favorables tout en les inscrivant dans le réseau de liens qui unit les lieux.

41 Au Brésil comme ailleurs, les informations de morbidité diagnostiquée ne permettent guère de travailler aux échelles auxquelles se réalisent les phénomènes de transmission, interdisant de ce fait l'identification d'aires d'expression inégale de la maladie en-deçà d'unités administratives prédéterminées. La multiplication des enquêtes de terrain permettra par comparaison entre les différents corpus de données de morbidité, d'identifier les inégalités socio-spatiales qui affectent notre vision de la distribution réelle de la maladie et nous révèlera les inégalités qui sous tendent le fonctionnement de la société à l'image de l'exemple de la dengue à Santa Cruz de la Sierra.

Conclusion

42 Les maladies à transmission vectorielle font l'objet de beaucoup d'attention en ce début de XXIème siècle. Dans un contexte de processus globaux, qu'il s'agisse de mondialisation ou de réchauffement climatique, la diffusion du risque infectieux apparaît comme directement inféodée à l'extension potentielle des populations vectorielles. Or, l'expression du système pathogène des maladies à transmission vectorielle dépasse une stricte relation déterministe entre la présence des vecteurs, leur diffusion et l'expression de la maladie chez l'homme. Au-delà de la relation abondance/pression vectorielle/charge infectieuse/gravité de la maladie, la compréhension de la production et du fonctionnement d'espaces à risque intégrant la problématique des soins constitue un objet de choix pour les approches interdisciplinaires.

43 Face à cette complexité, et devant l'importance des phénomènes et des enjeux, plusieurs pistes d'avenir se dessinent. Le transport des vecteurs et des agents infectieux au-delà de leurs aires d'endémicité se trouve facilité par l'accélération et l'augmentation de la circulation des Hommes et des biens. L'exemple de l'extension actuelle d'Aedes albopictus, le moustique tigre, est ainsi particulièrement médiatisé. Identifier les voies et chemins des processus de diffusion des vecteurs représente un enjeu fort au même titre que la circulation des agents infectieux.

44 Comprendre les processus permettant l'émergence des maladies à transmission vectorielle mais également leur maintien durant les saisons de basse transmission représente un autre enjeu. Déterminer quels processus permettent la production d'espaces partagés entre les différents acteurs du cycle épidémiologique est une question en constant renouvellement, au gré des modifications apportées par l'Homme aménageur. Elle suppose de s'appuyer sur de fortes collaborations pluri- voire interdisciplinaires.

45 Par ailleurs, les connaissances accumulées à travers la biologie moléculaire ouvrent la porte à de nouvelles perspectives d'investigation associant distance génétique et

géographique, permettant de développer une géographie des mobilités des vecteurs et de leurs agents infectieux.

46 L'étude géographique des maladies à transmission vectorielle a ainsi de beaux jours devant elle. Cependant, les processus globaux à l'œuvre supposent que se développent des systèmes de surveillance s'appuyant sur une connaissance sans cesse renouvelée des conditions favorables à l'expression des maladies à transmission vectorielle afin de pouvoir anticiper sur le risque qu'elles font courir.

47 Remerciements : Les auteurs remercient les programmes ANR Santinelles, Epidengue, Diffupeste et Chancira, la Jeune Equipe Associée à l'IR) « Gîtes-Brazil » ainsi que les Laboratoires Mixtes Internationaux de l'IRD « Santinela » et « Lamivect 1 & 2 » qui ont permis de produire la majeure partie des résultats exposés au fil du texte.

BIBLIOGRAFIA

Adibi, J.J., Marques, E.T. Jr., Cartus, A., Beigi, R.H. Teratogenic effects of the Zika virus and the role of the placenta. Lancet, 2016, 387(10027): 1587-90

Andrianaivoarimanana, V., Kreppel, K., Elissa, N., Duplantier, J.M.M., Carniel, E., Rajerison, M., et al. Understanding the persistence of plague foci in Madagascar. PLoS Negl Trop Dis.; 2013,7: e2382. doi: 10.1371/journal.pntd.0002382

Audouin-Rouzeau, F. Les chemins de la peste. Le rat, la puce et l'homme, Éditions Tallandier, collection Texto, 2007, 623 p

Barreto, M.L., Barral-Neto, M., Stabeli, R., Almeida-Filho, N., Vasconcelos, P., Teixera M. et al. Zika virus and microcephaly in Brazil: a scientific agenda. Lancet, 2016, 387(10022): 919-921

Blanchard, S. Migration et marginalité. Les migrants andins dans les quartiers marginaux de Santa Cruz de la Sierra (Bolivie), Revue Tiers-Monde, 2006, 1(185) : 23 – 38

Castro, A., Khawja, Y., Johnston, J. Social inequalities and dengue transmission in Latin America, in Plagues and epidemics: infected spaces past and present, Herring, A & Swedlund, A ed. sci., Berg Edition, New-York, 2010, 231-250

Chanteau, S., Ratsitorahina, M., Rahalison, L., Rasoamanana, B., Chan, F. Boisier, P., et al. Current epidemiology of human plague in Madagascar. Microbes Infect, 2000, 2 : 25–31

Chanteau, S., Handschumacher, P. et al. Atlas de la peste à Madagascar, Paris : IRD, Institut Pasteur, 2006, 94 p

Chitsulo, L., Engels, D., Montresor, A., Savioli, L. The global status of schistosomiasis and its control, Acta Tropica, 2000, 77(1): 41–51

Cugola, F.R., Fernandes, I.R., Russo, F., et al. The Brazilian Zika virus strain causes birth defects in experimental models. Nature, 2016, 534:267-71

De Silva, P., Marshall, J.M. Factors contributing to urban malaria transmission in Sub-Saharan Africa: A systematic review. Journal of Tropical Medicine, 2012, ID 819563, 10 pages

Derex, J.M. Géographie sociale et physique du paludisme et des fièvres intermittentes en France du XVIIIe au XXe siècle. Histoire, économie & société, 2008, Vol. 2, pp 39 – 59

Donnat, M., Gozalvez-Kreuzer, B., Roca, Y., Conde-Cosme, A., Choque-Rios, J., Hervé, J.P., Handschumacher, P. La dynamique de la dengue à Santa Cruz de la Sierra Bolivie entre paysages à risques et mobilités : appréciation des inégalités et gestion du risque, in Les risques de santé en société, Espaces, Populations, Sociétés, 2011, p. 33-46

Dossou-Yovo, J., Doannio, J.M., Diarrassouba, S., Chauvancy, G. Impact d'aménagements de rizières sur la transmission du paludisme dans la ville de Bouaké, Côte d'Ivoire. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, 1998, 91(4):327-33

Doumenge, J.P., Mott, K.E., Cheung, C. et al. Atlas de la répartition mondiale des schistosomiases, Presses universitaires de Bordeaux, 1987, 398 p

Ferreira, B.J., Souza, M.F.M., Soares Filho, A.M., Carvalho, A.A. Evolução histórica dos programas de prevenção e controle da dengue no Brasil. Cienc Saúde Coletiva, 2009, 14(3): 961–72

Ferguson, N.M., Cucunubá, Z.M., Dorigatti, I., et al. Countering the Zika epidemic in Latin America. Science 2016; 353:353-354

Fournet, F., Traoré, S., Prost, A., Cadot, E., Hervouet, J.P. Impacts of the development of agricultural land on the transmission of sleeping sickness in Daloa, Côte-d'Ivoire. Ann Trop Med Parasitol, 2000, 94 (2) : 113-121

Handschumacher, P., Duplantier, J.M., Chanteau, S. La résurgence de la peste à Madagascar : une maladie centenaire à l'épreuve de l'histoire et de l'écologie. Espace, Populations, Sociétés, 2000, Vol. 18, n°2, pp 195-208

Hay, S.I., Guerra, C.A., Tatem, A.J., Noor, A.M., Snow, R.W. The global distribution and population at risk of malaria: past, present and future. Lancet Infectious Diseases, 2004, 4(6): 327-336

Hervouët, J.P. Laveissière, C. Les grandes endémies : l'espace social coupable, Politique Africaine, 1987, 28, 21-32

Holtfreter, M.C., Moné, H., Müller-Stöver, I., Mouahid, G., Richter, J. Schistosoma haematobium infections acquired in Corsica, France, August 2013. Euro Surveill 2014, 19(22) : pii=20821. Available online : http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20821

Machault, V, Gadiaga, L, Vignolles, C, Jarjaval, F, Bouzid, S, Sokhna, C, Lacaux, JP, Trape, JF, Rogier, C, Pages, F, Highly focused anopheline breeding sites and malaria transmission in Dakar. Malar J, 2009, 8:138.

Mayer, S.V., Tesh, R.B., Vasilakis, N. The emergence of arthropod-borne viral diseases: A global prospective on dengue, chikungunya and zika fevers. Acta Trop, 2017, 166: 155-163

Morrison, T.E., Diamond, M.S. Animal Models of Zika Virus Infection, Pathogenesis, and Immunity. J Virol, 2017, 91: e00009-17

Oliveira, W.K., França, G.V., Carno, E.H., Duncan, B.B., Kuchenbecker, S., Schmidt, M.I. Infection-related microcephaly after the 2015 and 2016 Zika virus outbreaks in Brazil: a surveillance-based analysis The Lancet, 2017, 390: p861–870

WHO. World malaria report 2018. Genève, 2018, 210 p

Prado Salmon, F. Santa Cruz: diagnostico urbano, Santa Cruz, Punto y coma, Ed. El País, 1993, 163 p

Robays, J, Ebeja, Kadima, AE, Lutumba, P, Bilenge, CMM, Mesu, VKBK, De Deken, R, Makabuza, J, Deguerry, M, Van der Stuyft, P, Boelaert, M. Human African trypanosomiasis amongst urban

residents in Kinshasa: a case-control study. Tropical Medicine and International Health, 2004, 9(8) :869–875.

Robert, V., Ouari, B., Ouedraogo, V., Carnevale, P. Etude écologique des larves et adultes Culicidae dans le périmètre rizicole de la Vallée du Kou, Burkina Faso. Acta Trop, 1988, 45(4):351-9

Rodriguez-Barraquer, I., Cordeiro, M.T., Braga, C., de Souza, W.V., Marques, E.T., Cummings, D.A.T. From Re-Emergence to Hyperendemicity: The Natural History of the Dengue Epidemic in Brazil. PLoS Negl Trop Dis, 2011, 5(1): e935

Sleigh, A.C., Hoff, R., Mota, E.A., Sherlock, I., Mott, K.E. Three-year prospective study of the evolution of Manson's schistosomiasis in north-east Brazil, The Lancet, 1985, Vol. 326, Issue 8446, pp. 63 – 66

Sobral, M., Sobral, A., Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil. Ciênc. saúde colet, 2019, 24 (3). https://doi.org/10.1590/1413-81232018243.10702017

Sorre, M. Complexes pathogènes et géographie médicale. Annales de Géographie, 1933, n°235, 42, 1-18

Talla, I., Kongs, A., Verle, P., Belot, J., Sarr, S., Coll A.M. Outbreak of intestinal Schistosomiasis in Senegal River basin. Ann Soc Belg Med Trop, 1990, 70(3):173-80

Tauil, P.L. Urbanization and dengue ecology, Cad. Saúde Pública, 2001, vol. 17, suppl., pp. 99-102

Teixeira, M.G., et al. Dengue: twenty-five years since reemergence in Brazil Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2009, 25 Sup 1: S7-S18

Torres, M. Impact of an Outbreak of Dengue Fever: A Case Study from Rural Puerto Rico. Human Organization, 1997, Vol. 56, No. 1, pp. 19-27.

Vallée, J., Dubot-Pérès, A., Ounaphom, Ph., Sayavong, Ch., Bryant, JE, Gonzalez, JP. Spatial distribution and risk factors of dengue and Japanese encephalitis virus infection in urban settings: the case of Vientiane, Lao PDR. Trop Med Int Health 2009, 14 (9): 1134–1142

NOTAS

1. Le mollusque est considéré comme un hôte intermédiaire et non comme un vecteur car il n'est pas actif dans la transmission.

RESUMOS

As doenças transmitidas por vetores constituem uma ameaça incessantemente renovada para a saúde humana. Adaptação dos vetores, mudanças climáticas, transformação do meio ambiente, mundialização das trocas e urbanização, favorecem a manutenção ou mesmo a emergência e a propagação destes riscos infecciosos. No Brasil, a atenção atualmente se focaliza em torno das arboviroses transmitidas pelo *Aedes aegypti*, o país é confrontado ao incremento igualmente da Dengue, da Zika e do Chikungunya e a persistência da Febre Amarela. Outras doenças transmitidas por vetores persistem como a esquistossomose no entorno dos perímetros irrigados

do Rio São Francisco. A dinâmica espacial destas patologias destaca o papel da estruturação dos espaços, do funcionamento das redes, do desenvolvimento da urbanização, da oferta dos cuidados a saúde, fazendo eco a estudos efetuados ao redor destas mesmas patologias, mas igualmente a outras doenças vetoriais, em outros lugares e em outros continentes. Recordando os ensinos geográficos procedentes de trabalhos interdisciplinares, propomos renovar o olhar sobre as doenças transmitida por vetores por meio das confrontações de experiência de um lado e outro do Atlântico ou mesmo das fronteiras sul-americanas.

Les maladies à transmission vectorielle constituent une menace sans cesse renouvelée pour la santé humaine. Adaptation des vecteurs, changement climatique, transformation des environnements, mondialisation des échanges, urbanisation, favorisent le maintien voire l'émergence et la diffusion de ces risques infectieux. Au Brésil, l'actualité se focalise autour des arboviroses transmises par les *Aedes aegypti*, le pays étant confronté à l'essor aussi bien de la dengue, du Zika, que du Chikungunya et la persistance de la fièvre jaune. D'autres maladies vectorielles se maintiennent comme les schistosomoses, autour des périmètres irrigués du rio São Francisco. La dynamique spatiale de ces pathologies souligne le rôle de la structuration des espaces, du fonctionnement des réseaux, de l'essor de l'urbanisation, de l'offre de soins, faisant écho à des études menées autour des maladies vectorielles, en d'autres lieux et sur d'autres continents. En rappelant les enseignements géographiques issus de quelques travaux interdisciplinaires, nous proposons de renouveler le regard porté sur les maladies vectorielles par des confrontations d'expériences de part et d'autre de l'Atlantique, voire des frontières sud-américaines.

Vector-borne diseases are a constantly renewed threat to human health. Vectors adaptation, climate change, environment modifications, globalization, urbanization, promote the persistence or even the emergence and diffusion of these infectious risks. In Brazil, today's preoccupations are focused on Aedes transmitted arboviruses. The country is facing the rise of dengue, Zika, Chikungunya and the persistence of yellow fever. Other vector-borne diseases such as schistosomiasis, persist around the irrigated perimeters of Sao Francisco River. The spatial dynamics of these diseases underline the role of the structuring of spaces, the functioning of networks, the growth of urbanization, and the supply of care, echoing studies carried out around vector-borne diseases, in other places and on other continents. By recalling the geographical teachings resulting from some interdisciplinary work examples, we propose to renew the focus on vector-borne diseases by confronting experiences on both sides of the Atlantic, or even then South American borders.

ÍNDICE

Palavras-chave: Doenças transmitida por vectores, meio ambiente, práticas do espaço, territórios de saúde.
Mots-clés: Maladies vectorielles, environnement, pratiques de l'espace, territoires de santé.
Keywords: Vector borne diseases, environment, practices of space, territories of health.

AUTORES

PASCAL HANDSCHUMACHER

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Sciences Economiques & Sociales de la Santé & Traitement de l'Information Médicale (SESSTIM), Aix Marseille Univ, INSERM. Marseille, France. E-mail : pascal.handschumacher@ird.fr

FLORENCE FOURNET

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), MIVEGEC, Univ. Montpellier, CNRS. Montpellier, France. E-mail : florence.fournet@ird.fr

WALTER RAMALHO

Universidade de Brasília (UnB), NMT-FM, FCE. Brasília-DF, Brésil. E-mail : walter.ramalho@gmail.com