

Les principaux arthropodes vecteurs de maladies. Quels risques pour le voyageur d'être piqué ? D'être contaminé ?

M. Coosemans & A. Van Gompel

Institut de médecine tropicale Prince Léopold, 155 Nationalestraat, B-2000 Anvers, Belgique

Manuscrit n°1977/SMV 6. 3ème Journée biennale de Médecine des voyages. Accepté le 17 septembre 1998.

Summary: **Arthropods Vectors of Diseases. What Is the Risk for Travellers of Being Bitten? Of Being Contaminated?**

Key-words: Arthropod-borne disease - Travel medicine - Vector - Individual protection

Many blood-sucking arthropods are potential vectors of disease. To become a vector, the arthropod must be susceptible to the infective agent and must survive the incubation period so as to transmit the pathogens to a host. While some arthropod associated diseases affect only man (e.g. malaria) most of these diseases are (anthropo-) zoonoses with man often an accidental host. The risk of contamination depends on the one hand on the biting behaviour of the vector, its biology and distribution, and on the other hand on the sites visited by the traveller, the length of his stay, his activities, the conditions of sleeping accommodation. The risk of contracting malaria is very high in tropical Africa, in the forest area of South America and South East Asia, in Papua New Guinea. Malaria can be prevented if measures (e.g. pyrethroid impregnated bed nets, repellents) are taken to avoid bites of Anopheline mosquitoes between sunset and sunrise, but appropriate chemoprophylaxis must not be neglected. Lethal cases of yellow fever among unvaccinated travellers still occur despite a strict international regulation on vaccination requirements. Dengue is a major health problem in intertropical areas. As no vaccine is available, personal protection measures are recommended against daytime-biting mosquitoes, including the use of protective clothing, repellents. Other arthropod borne diseases among travellers are less common but the risks increase during adventure trips (e.g. zoonotic leishmaniasis, tick-borne relapsing fever) and humanitarian actions (e.g. risk of louse-borne typhus during visits of overcrowded prisons).

Tick-borne diseases receive nowadays more attention. These diseases are not only restricted to some occupations (farmers, veterinarians) but also ramblers and campers are at risk. Attached ticks should be removed rapidly and carefully, since several hours of attachment are needed for transmission of spirochetes of LYME disease.

Résumé :

De nombreux arthropodes hématophages sont des vecteurs potentiels de maladies. Pour devenir vecteur, l'arthropode doit être réceptif à l'agent pathogène et il doit survivre à la période d'incubation pour devenir infectant. Si certaines maladies transmises par arthropodes n'affectent que l'homme, comme le paludisme, la plupart de ces maladies sont des (anthropo-) zoonoses où l'homme est le plus souvent un hôte accidentel. Le risque d'être contaminé dépend d'une part de l'espèce vectorielle, de son comportement lors de la piqure, de sa biologie et sa distribution et d'autre part des sites visités par le voyageur, de la durée de son séjour, de ses activités et des conditions d'hébergement. Le risque de contracter un paludisme est très élevé en Afrique tropicale, dans les zones rurales forestières de l'Amérique latine et d'Asie du Sud-Est, en Papouasie Nouvelle-Guinée. La prévention contre le paludisme visera à éviter les piqures des moustiques anophèles entre le coucher et le lever du soleil (moustiquaires imprégnées d'un insecticide pyréthrianoïde, répulsifs); une chimioprophylaxie appropriée formera le deuxième bouclier. Régulièrement, on déplore des cas fatals de fièvre jaune parmi les voyageurs non-vaccinés et ce, malgré une réglementation internationale très stricte. La dengue est un problème majeur de santé en zone intertropicale; vu qu'il n'existe toujours pas de vaccins, il faudra se protéger des vecteurs, actifs durant la journée, en recourant aux répulsifs appliqués sur la peau et aux vêtements de protection. D'autres maladies transmises par arthropodes sont moins fréquentes chez le voyageur, mais les risques augmentent considérablement lors des voyages d'aventures (par exemple les leishmanioses zoonotiques, les fièvres récurrentes à tiques) ou lors d'actions humanitaires, comme la visite de prisons surpeuplées (typhus à poux).

Les maladies transmises par les tiques retiennent de plus en plus notre attention. Elles touchent non seulement certaines catégories professionnelles (vétérinaires, éleveurs), mais également les promeneurs et les campeurs. Il importe de retirer les tiques fixées dans les 48 heures. Cette simple mesure permet d'éviter le passage des spirochètes, agents responsables de la maladie de LYME, à l'hôte.

Mots-clés : Maladie à transmission vectorielle - Médecine des voyages - Vecteur - Protection individuelle

Introduction

De nombreux arthropodes peuvent transmettre des maladies. Parmi ceux-ci, les moustiques sont les plus redoutables tant par leur abondance que par les maladies qu'ils transmettent. Ils sont vecteurs du paludisme, des filarioses lymphatiques et d'arboviroses telles que la fièvre jaune, la dengue, les encéphalites virales. D'autres maladies d'importance locales sont la leishmaniose (phlébotomes), la maladie du sommeil (tsétsé ou glossines), l'onchocercose (simulies), la maladie de CHAGAS (triatomes), la peste (puces), les rickettsioses (puces, poux, tiques), les borrélioses (poux et tiques) (41). Rappelons que la transmission des virus de l'immunodéficience humaine (VIH) par des arthropodes piqueurs est hautement improbable.

Ces agents pathogènes évoluent de manière différente dans un vecteur spécifique. L'interaction "virus"-vecteur et la biologie de ce dernier déterminent la dynamique de la transmission du pathogène et donc le risque d'être contaminé. Pour qu'il y ait transmission, il faut que le vecteur infecté devienne infectant, ce qui ne pourra être accompli que si le vecteur vit plus longtemps que la durée d'incubation extrinsèque du pathogène.

Tous ces vecteurs ont en commun la transmission du pathogène lors de la prise d'un repas sanguin sur l'homme. La fréquence du contact homme-vecteur sera donc déterminante du risque encouru par le voyageur. Ce contact dépendra d'une part, de la biologie du vecteur, son comportement, sa distribution et son biotope et d'autre part, des biotopes visités par le voyageur et ses activités.

Les moustiques

Seules les femelles se gorgent de sang. La prise d'un repas sanguin est indispensable pour assurer la maturation des œufs. On parle ici d'un cycle gonotrophique où la femelle pique tous les deux à trois jours pour pondre deux jours plus tard et ce, durant toute sa vie. Plus de 3400 espèces ont été décrites, mais toutes les femelles ne piquent pas l'homme et seulement une faible proportion sont des vecteurs potentiels.

Le paludisme

La première maladie à craindre lorsqu'on voyage en milieu tropical est très certainement le paludisme transmis par des moustiques du genre *Anopheles*. Non traitée ou traitée tardivement, le paludisme s'accompagne d'une maladie non négligeable pouvant être fatale.

Le système vectoriel

Seul l'homme est réservoir des quatre espèces de *Plasmodium* humain et constitue la source d'infection du vecteur. Après fécondation des gamètes femelles dans l'estomac du moustique, les parasites vont se multiplier au niveau de l'estomac; ainsi, chaque zygote produira environ 1000 sporozoïtes (18). Ces sporozoïtes migrent ensuite vers les glandes salivaires, moment à partir duquel le moustique devient infectant. La durée de ce cycle dépend de la température et de l'espèce plasmodiale : à la température de 25° C, il faudra 12 jours pour *Plasmodium falciparum*. Il importe que le moustique survive à cette période pour devenir infectant. Dans une zone fortement endémique, on peut estimer que 1 à 5 %, plus rarement 10 %, des vecteurs sont infectants. Plusieurs paramètres déterminent la capacité d'une population vectorielle à disséminer l'infection : la réceptivité de l'anophèle à l'infection, sa densité, mais surtout son degré d'affinité pour l'homme (pré-

rence trophique) et sa probabilité de survie (10). Ainsi, *Anopheles gambiae* sensu lato, *An. funestus*, tous deux largement répartis en Afrique tropicale, et *An. dirus*, limité aux zones forestières d'Asie du sud-est, sont les plus redoutables vecteurs du paludisme en raison de leurs taux de survie et d'anthropophilie élevés. En présence de ces espèces, le système vectoriel devient excessivement puissant et on peut estimer qu'une seule infection paludéenne chez l'homme aboutit à plusieurs centaines de nouvelles infections en l'absence de toute barrière immunologique.

Les anophèles

Les anophèles piquent la nuit, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des habitations et sont le plus agressifs entre 20 h et 3 h. Les femelles sont attirées, comme tous les insectes hématophages, par le CO₂ émis par l'hôte, mais également, chez certaines espèces très anthropophiles, par les odeurs spécifiques de l'homme. Ainsi l'odeur des pieds ou de certains fromages, lié à la présence d'acides carboxyliques, exerce un pouvoir particulièrement attractif sur *An. gambiae* (24). Pour se protéger de ces piqûres, dormir sous moustiquaire est tout indiqué ; néanmoins, on recommandera d'imprégner la moustiquaire avec un insecticide (pyréthrinolide) afin d'éviter les piqûres à travers les mailles du tissu.

Parmi les 430 espèces d'*Anopheles* décrites, moins de 70 espèces sont susceptibles de transmettre le paludisme, une vingtaine seulement sont responsables de la majorité des cas (11, 18). Ces différentes espèces ont leurs propres exigences écologiques et celles-ci déterminent en grande partie la distribution du paludisme. Les larves d'*An. gambiae* s.l. se développent dans des collections d'eau ensoleillées et sans végétation telles que des empreintes de pas, des fosses d'emprunts, des mares temporaires. Ce redoutable vecteur africain est par conséquent omniprésent en Afrique tropicale. En Asie Orientale, on dénombre quatre espèces vectrices principales : *An. minimus* se retrouve dans les cours d'eau des régions de collines, *An. dirus* dans les mares temporaires des sous-bois, *An. maculatus* dans les eaux stagnantes des régions de collines, *An. sundaicus* dans les eaux saumâtres. Au Vietnam, ces vecteurs sont absents ou rares dans la région du delta du fleuve Rouge et des plaines côtières au nord de Nha Trang ; il en est de même dans les régions de plaines de la Thaïlande. Dans ces régions, le risque d'infection est négligeable ; par contre, sur les hauts plateaux boisés, la présence de plusieurs espèces peuvent assurer une transmission pérenne (2). L'association paludisme et marécage est donc une notion erronée et c'est le vecteur qui "décide" du niveau d'endémicité.

Notion de risque

Les zones à haut risque sont l'Afrique tropicale, les zones rurales forestières d'Amérique du Sud et d'Asie orientale, ainsi que la Papouasie Nouvelle-Guinée. En Afrique tropicale, on estime le taux mensuel d'incidence palustre auprès des voyageurs de 1 à 2,5 %, pouvant atteindre jusqu'à 10 % par jour dans certaines localités durant la saison des pluies (45). Pour mieux illustrer le risque d'exposition au paludisme en Afrique, on peut se référer aux statistiques des États-Unis. Plus de 80 % des citoyens américains infectés par *P. falciparum* l'ont été en Afrique, alors que les voyages en Afrique représentent seulement 2 % de tous les voyages en zone endémique (47). Ceci n'est pas étonnant lorsqu'on sait que la transmission est généralement très intense en milieu rural, allant jusqu'à plus de 350 piqûres infectantes par homme et par an en Afrique équatoriale. Mais ce risque d'infection n'est heureusement pas aussi élevé partout. Dans les grandes aggro-

mérations urbaines, il existe une grande hétérogénéité de la transmission selon les quartiers : le risque d'infection est généralement faible dans les centres des villes, mais peut devenir important dans les quartiers périphériques (8). La sécheresse persistante dans la zone sahélienne, dramatique pour les paysans, est incriminée dans la disparition d'un des deux principaux vecteurs, *An. funestus*. On y observe une diminution de l'incidence des cas de paludisme allant jusqu'à 82 % (28). Le risque diminue également en altitude, bien qu'ici, des épidémies puissent survenir.

En Asie du Sud-est, en dehors des zones rurales forestières, le risque est faible. Trop souvent, on voit des touristes incommodés par une chimioprophylaxie à la méfloquine, alors qu'ils voyagent uniquement en dehors des zones endémiques. Par contre, nombreuses sont les personnes voyageant dans des zones à forte transmission qui, malgré un avis médical, omettent la prévention médicamenteuse ou à qui on a prescrit une chimioprophylaxie inefficace (29).

Les arboviroses transmises par moustiques.

Un grand nombre d'arboviroses sont transmises par moustiques ; c'est le cas du West-Nile en Afrique, au Moyen-Orient et dans le sud de l'Europe (épidémie récente en Roumanie), de l'encéphalite de Saint-Louis sur le continent nord-américain, de la fièvre de la Vallée du Rift en Afrique (épidémie de 1997 au Kenya) (12), pour n'en citer que quelques-unes. Mais trois arboviroses retiennent toute notre attention en raison de leur importance géographique et de la gravité des symptômes. Il s'agit de la fièvre jaune, de la dengue et de l'encéphalite japonaise.

La fièvre jaune (FJ) sévit dans plusieurs pays d'Afrique tropicale et d'Amérique latine. La vaccination, efficace à cent pour cent, reste la méthode de choix pour prévenir les épidémies ; cependant, dans les pays endémiques, la couverture vaccinale reste largement insuffisante et les épidémies ne sont pas rares. On assiste même, depuis 1980, à une résurgence de la maladie aussi bien en Amérique latine qu'en Afrique (40). Le virus amaril circule dans de vastes foyers sauvages sous la forme d'enzoo- ou d'épizootie chez les primates. Divers moustiques du genre *Aedes* en Afrique, *Haemagogus* et *Sabethes* en Amérique latine, assurent la transmission et peuvent occasionnellement infecter l'homme. Il s'agit de cas humains sporadiques pouvant infecter *Aedes aegypti*, moustique abondant dans les zones habitées et responsable des grandes épidémies urbaines. La transmission transovarienne du virus, chez les moustiques vecteurs et chez *Ae. aegypti* en particulier, ne fait aujourd'hui aucun doute et assure un rôle majeur dans la propagation des épidémies (17). L'amplitude et la durée de la virémie chez l'hôte vertébré d'une part, et le degré d'immunité de la population humaine d'autre part, détermineront l'ampleur de l'épidémie. Au Sénégal, FONTENILLE *et al.* (17) observent en milieu rural un taux d'infection de plus de 8 % chez *Ae. aegypti* piquant l'homme. Régulièrement, on déplore des cas mortels de FJ chez des touristes, même après un bref séjour dans une zone endémique. En 1996, le tourisme "de jungle" au Brésil (région de Manaus) a coûté la vie à trois personnes, mal informées ou négligentes (30). En France, on estime que 7 % des voyageurs se rendant au Sénégal ne sont pas vaccinés (16). La vaccination, d'une efficacité quasi absolue, est donc plus que jamais à recommander aux voyageurs.

Contrairement à la fièvre jaune, il n'existe pas de vaccin contre les virus de la dengue, arboviroses en croissance constante dans de nombreuses régions tropicales et subtropicales. Le plus souvent, la maladie est spontanément résolutive, mais

des complications hémorragiques et/ou suivies d'un état de choc peuvent être létales. La dengue hémorragique et/ou accompagnée d'un syndrome de choc (DH/DSS) est un problème de santé publique majeur en Asie du Sud-est et, depuis 1981, le phénomène s'étend sur le continent américain (22). En Afrique, le problème est probablement sous-estimé, la dengue étant souvent confondue avec le paludisme. Les épidémies sont surtout limitées aux villes, même si les zones rurales ne sont pas épargnées. Deux vecteurs sont responsables de cette propagation rapide : *Ae. aegypti*, espèce domestique, et *Ae. albopictus* qu'on pourrait qualifier de péri-domestique. Ces moustiques piquent pratiquement toujours durant la journée, principalement le matin et en fin d'après-midi. Une tenue vestimentaire réduisant la surface cutanée exposée et l'enduit d'un produit insectifuge sur la peau dénudée seront les meilleures précautions à prendre contre ces moustiques à comportement diurne.

D'autres arboviroses ont un intérêt régional. C'est ce cas de l'encéphalite japonaise (EJ) qui s'étend de l'Inde au Japon et de la Corée à la Papouasie Nouvelle-Guinée et, plus récemment, au nord de l'Australie (39). On estime que l'encéphalite survient chez 1 à 20 pour mille des cas infectés. La mortalité des cas symptomatiques est de 25 % et les séquelles neurologiques chez les survivants ne sont pas rares (25 à 40 %). Les principaux vecteurs, appartenant au genre *Culex*, se reproduisent dans les rizières et les périmètres irrigués. Après la récolte, les débris végétaux pourrissent dans les champs, ce qui favorise la pullulation de ces insectes. Les porcs vivant à proximité des champs constituent un excellent amplificateur du virus. L'association entre hommes, porcs séro-négatifs et rizières riches en matière végétale en putréfaction constitue donc les trois éléments favorables à une épidémie de EJ. Le risque est minime pour un voyageur en Extrême-Orient (moins de 1 cas sur 1 million de personnes voyageant durant un mois) (38). Il existe un vaccin à administrer en trois doses, mais qui n'est pas dépourvu d'effets secondaires parfois sérieux (incidence estimée de 0,7 à 104 pour 10 000 personnes vaccinées) (7). On mettra ici en balance le risque encouru par le voyageur de s'infecter et les effets secondaires d'une vaccination. La vaccination pourrait être envisagée pour les personnes qui se rendront dans une zone rurale endémique pendant au moins 4 semaines (38) ; néanmoins, le risque d'infection, aussi faible soit-il, est réel lors de séjours de courte durée en zone endémique (6). Vu que ces vecteurs sont nocturnes, toutes mesures permettant d'éviter les piqûres de moustiques durant la nuit seront efficaces pour réduire le risque d'EJ.

Les phlébotomes

Comme chez les moustiques, seule la femelle de ces minuscules insectes (1 à 4 mm) est hématophage. Les phlébotomes assurent la transmission des leishmanies. La leishmaniose connaît une extension considérable. Une meilleure notification des cas explique en partie cette augmentation, mais une exposition plus intense de l'homme aux vecteurs, due à certaines activités économiques et à l'impact de l'homme sur l'environnement, s'est traduite par une augmentation réelle de l'incidence. La situation de la leishmaniose viscérale (LV) est aujourd'hui préoccupante dans l'Etat de Bihar (est de l'Inde) et au sud du Soudan. Plus de 90 % des cas de LV signalés dans le monde proviennent de l'Inde, du Soudan, du Bangladesh et du Brésil. De même, plus de 90 % des formes cutanées proviennent de 6 pays : l'Afghanistan, l'Iran, l'Arabie Saoudite, la Syrie, le Brésil et le Pérou (32). Quatre catégories d'acteurs

définissent l'épidémiologie d'un foyer : les différentes espèces de leishmanies, les phlébotomes vecteurs, les hôtes vertébrés réservoir du parasite et l'homme. Dans un foyer sauvage, le cycle du parasite est assuré entre les phlébotomes et les animaux, l'homme s'infecte par intrusion dans le milieu naturel. Il s'agit le plus souvent de leishmanioses tégumentaires. D'autres foyers sont (péri-) domestiques et font intervenir le chien comme réservoir (LV en Amérique latine, dans le Bassin Méditerranéen). Dans certains foyers du bassin méditerranéen, la transmission n'est pas négligeable, mais seulement une infime proportion de personnes immuno-compétentes infectés développent la maladie (1). En Inde, seul l'homme est réservoir du Kala-Azar (LV à *L. donovani*).

Les phlébotomes piquent de nuit ou dans l'obscurité, par exemple dans un sous-bois. Vu leur faible capacité de vol, les gîtes larvaires tels que des anfractuosités, des crevasses de troncs d'arbres, des terriers de rongeurs, des termitières, des caves, etc... ne sont généralement pas éloignés du lieu des piqûres. Parmi les voyageurs, on retiendra surtout les campeurs et les personnes immuno-déficientes comme groupe à risque. Les moustiquaires imprégnées d'insecticide et les répulsifs sont à recommander.

Les simulies

Il s'agit de petits moucheron (1 à 3 mm) dont les larves se développent dans les eaux courantes généralement bien oxygénées. On les trouve aussi bien dans l'hémisphère nord que dans l'hémisphère sud. La femelle pique durant la journée en dehors des habitations, leur capacité de vol considérable leur permet de s'éloigner des gîtes larvaires. La nuisance causée par ces insectes est considérable dans certaines régions d'Amérique Centrale et du Nord, et occasionnellement en Europe. La salive toxique des simulies peut provoquer des réactions allergiques (œdèmes). En Amérique tropicale et en Afrique, ils transmettent l'onchocercose, appelée également la cécité des rivières. Les populations locales ne présentent les symptômes de la maladie (prurit, lésions cutanées, cécité) qu'après une longue et intense exposition aux simulies infectantes. Le risque pour le voyageur est donc quasiment inexistant. De plus, en Afrique de l'Ouest, région autrefois gravement touchée par cette endémie, un programme de lutte a permis d'arrêter la transmission sur une grande partie du territoire (23).

Les mouches Tsétsé ou glossines

Les glossines se rencontrent uniquement en Afrique tropicale ; elles sont absentes de Madagascar. Elles se reposent dans la végétation où elles guettent le passage d'un hôte. Leur vol est rapide et la piqûre est douloureuse. Mâles et femelles se gorgent de sang durant la journée et ce, environ tous les 2 à 4 jours. Généralement, le premier hôte rencontré sera pris pour cible, que se soit un homme ou un animal. Chaque espèce de glossine a des exigences écologiques très strictes, largement conditionnées par l'humidité et le couvert ombragé de la végétation. En gros, on peut distinguer les espèces riveraines ou de forêts ombragées du groupe *palpalis* et les espèces de savane du groupe *morsitans*.

Les glossines sont vecteurs des deux types de maladie du sommeil : le type rhodésien, à évolution fulgurante avec, comme réservoir, la faune sauvage (antilopes) en Afrique de l'Est, le bassin du Zambèse et le Botswana et le type gambien, à réservoir essentiellement humain, en Afrique de l'Ouest et Centrale. La maladie du sommeil se retrouve en foyers dispersés de nature

épidémique ou endémique. La situation est très préoccupante en République démocratique du Congo et en Angola où la prévalence peut dépasser les 20 % dans de nombreuses provinces. D'autres foyers importants se trouvent en Ouganda et au sud du Soudan (32). Dans un foyer, la persistance du parasite est assurée par l'incubation silencieuse chez les hôtes vertébrés (réservoir), ce qui compense la faible capacité des glossines à transmettre le parasite (26). Les rares cas du type gambien diagnostiqués en Belgique (environ un cas tous les deux ans) s'observent chez des résidents vivant dans un foyer où leurs activités les exposent de manière régulière aux piqûres de glossines. Plus rares encore sont les cas à *rhodesiense* qui surviennent à la suite d'un safari en Afrique de l'Est. Fermer les fenêtres du véhicule en cas d'agression de glossines est une précaution qui se fera le plus souvent spontanément.

Les poux

Les poux sont des ectoparasites permanents de l'homme. On distingue trois espèces différentes : le morpion (*Phthirus pubis*), le poux de la tête (*Pediculus humanus capitis*) et le poux de corps (*P. humanus humanus*). Seul ce dernier est potentiellement vecteur de maladies : le typhus exanthématique ou historique (*Rickettsia prowazekii*) et la fièvre récurrente à poux (*Borrelia recurrentis*). Ces maladies endémiques cosmopolites resurgissent lorsque les conditions d'hygiène diminuent de manière dramatique. Dans ces conditions de stress, un typhus ancien, contracté dans le passé, peut resurgir et contaminer les poux. Les épidémies démarrent donc toujours à partir d'anciens cas. Récemment, des épidémies furent signalées lors des conflits en Yougoslavie, au Rwanda et au Burundi (37). Le typhus est transmis à l'homme par les déjections de poux et non par piqûres. Ces excréments, pouvant contenir une quantité considérable de rickettsies, sont déposées sur la peau et infectent le sujet au niveau des lésions de grattage. Les déjections restent infectieuses durant une période allant jusqu'à 100 jours (36) et, pulvérisées dans le milieu ambiant, elles contaminent l'homme via les muqueuses (conjonctives). Les personnes travaillant pour des organismes humanitaires dans des camps de réfugiés ou dans des prisons sont donc à risque. On leur recommandera un traitement de réserve, à savoir une dose unique de doxycycline (200 mg), à prendre en cas de suspicion. En 1995, une personne de la Croix Rouge est décédée d'un typhus fulgurant contracté lors d'une visite de prison au Burundi (33).

Les punaises

Les punaises de lits (*Cimex*) sont des insectes de petite taille (4 à 6 mm) perturbant le sommeil des voyageurs peu exigeants sur la qualité du logement. Elles ne restent sur leur hôte que le temps de la piqûre, après quoi elles s'abritent dans les fissures des murs, dans les matelas, sous le papier peint. On admet généralement qu'elle ne transmettent pas de maladie, mais certaines personnes sont très allergiques aux piqûres. Les punaises de lits sont cosmopolites.

En Amérique latine, des punaises de plus grande taille (15 à 35 mm), les triatomes, ont un comportement plus ou moins semblable à celui des punaises de lits. Ils sont vecteurs de la maladie de CHAGAS pour laquelle il n'existe pas de traitement efficace. L'agent pathogène infectant (*Trypanosoma cruzi*) est présent dans les fèces laissées par la punaise au moment de la piqûre et amenées par grattage au niveau des petites excoriations, des conjonctives, des muqueuses. Dans certaines loca-

lités, la prévalence peut dépasser les 40 % mais, en raison de la faible efficacité du mode de transmission, le risque d'infection au cours d'un voyage de courte durée est faible, voire négligeable. De nombreux pays d'Amérique latine se sont engagés dans un programme de lutte contre ces vecteurs et visent l'interruption de la transmission dans les foyers domestiques et péri-domestiques (42). L'incidence de la maladie est en régression constante (32).

Les piqûres de punaises peuvent facilement être évitées en dormant sous moustiquaires imprégnées d'insecticide, sans oublier l'aspersion avec une bombe insecticide au-dessus du matelas.

Les puces

Les larves se nourrissent de divers débris organiques et seules les puces adultes (mâles et femelles) se gorgent de sang. Les puces de mammifères sont plus ou moins inféodées à une espèce donnée (chien, rat, etc...) ou un groupe d'espèces vivant dans le même biotope. Elles vivent dans la fourrure des mammifères et se nourrissent plusieurs fois par jour. L'homme est le plus souvent un hôte occasionnel et les piqûres de puces provoquent des démangeaisons importantes.

Deux maladies sont transmises par les puces : le typhus murin (*Rickettsia typhi*) et la peste (*Yersinia pestis*).

Les épidémies de peste sont généralement localisées et peu fréquentes ; elles surviennent dans des situations extrêmes de pauvreté et de manque d'hygiène, comme se fut le cas en 1994 en Inde et en 1995 à Madagascar (4). Cependant, des cas sporadiques de peste sont régulièrement signalés à proximité de foyers naturels de peste où principalement les rongeurs assurent le rôle de réservoir. Chaque année, des cas humains sont notifiés à l'ouest des États-Unis (27), d'autres foyers subsistent dans de nombreuses parties du monde : Bolivie, Brésil, Pérou, Equateur, Myanmar, Viet-Nam, Angola, Kenya, Madagascar, Mozambique, Ouganda, Congo, Tanzanie, Zimbabwe (31). Dans ces foyers, le contact avec les rongeurs ou autres mammifères morts ou malades, ainsi que la fouille des terriers, augmente considérablement le risque d'infection. En effet, les puces affamées ont peu d'exigences quant au choix de l'hôte. Pour tranquilliser le lecteur, signalons que les puces de nos animaux domestiques (chien, chat) sont incapables de transmettre la maladie à l'homme.

Les acariens

Les tiques sont des acariens de taille variable selon qu'il s'agit de larve, de nymphe ou d'adulte. On distingue deux familles : les tiques dures (*Ixodidae*) et les tiques molles (*Argasidae*).

Au cours de leur développement, les tiques dures alternent phases parasitaires sur l'hôte vertébré durant lesquelles elles se gorgent lentement de sang (2 à 10 jours) et phases libres au sol. Les tiques en quête d'un repas se positionnent le plus souvent sur un brin d'herbe et s'agrippent au premier vertébré de passage. Dans les zones tempérées, ces tiques sont inactives en hiver. Leur importance est considérable en médecine vétérinaire, mais les cas humains de borrélioses (maladie de LYME, fièvres récurrentes à tiques), de rickettsioses, de fièvres (hémorragiques) et d'encéphalites à tiques ne sont pas rares.

Il existe deux sous-types du virus de l'encéphalite à tiques (tick-borne-encephalitis ou TBE) (3). Le variant oriental, le plus virulent, est transmis à l'homme par piqûre d'*Ixodes persulcatus*, principal vecteur dans la partie est de l'ex-Union

soviétique (encéphalite de la taïga). Le variant européen du virus, moins virulent, est principalement transmis par *Ixodes ricinus*. En Europe, il existe plusieurs foyers (en Autriche, en Suisse, dans le sud de l'Allemagne, en Hongrie, en Tchéquie, en Slovaquie, en Pologne, en ex-Yougoslavie, en Bulgarie, en Roumanie, au Danemark, en Suède, en Finlande). Cette zoonose n'est heureusement pas aussi répandue que la maladie de LYME. Le lait non-pasteurisé a été occasionnellement signalé comme source d'infection humaine. Cette maladie touche en priorité les forestiers, mais aussi les randonneurs, les collecteurs de champignons et de fruits des bois. Le risque est saisonnier (du printemps jusqu'en automne). On estime qu'environ 35 % des personnes infectées développent une forme clinique (3). Un vaccin, efficace à 98 %, est disponible sur le marché, mais la vaccination sera recommandée en fonction des risques encourus (sites visités, activités) (45).

La fièvre hémorragique de Crimée-Congo, infection virale, est très certainement la maladie la plus importante transmise par les tiques en raison de sa sévérité clinique, avec une létalité de 20 %, et d'une aire de répartition très large (de l'Albanie à la Chine et du Sénégal à l'Afrique du Sud). Les principales zones à risque sont les zones de savanes africaines et les steppes d'Asie Centrale. Les épidémies humaines sont parfois d'origine nosocomiale (25).

Les rickettsioses à tiques sont des affections sporadiques sur le continent américain (fièvre pourprée des Montagnes rocheuses - *R. rickettsii*), dans les pays du pourtour méditerranéen, en Asie et en Afrique (fièvres boutonneuses - *R. conorii*). On estime à 12 % les tiques (*Rhipicephalus sanguineus*) infectées dans le sud de la France, mais ces tiques de chiens ont peu d'affinité pour l'homme. L'avènement de la biologie moléculaire a permis la description de nouvelles rickettsioses (36). Récemment, BROUQUI *et al.* (5) ont fait état de sept cas hospitalisés pour une infection à *R. africae*, infection nouvellement décrite et responsable de la fièvre africaine à tiques. Lors d'un safari ou d'une visite de fermes en milieu rural au Zimbabwe ou en Afrique du Sud, les sept patients avaient été piqués par des tiques du genre *Amblyomma*, réputées peu sélectives quant au choix de l'hôte.

Parmi les rickettsioses émergentes, signalons l'ehrlichiose monocytique humaine (EMH due à *Ehrlichia chaffeensis*) et l'ehrlichiose granulocytaire humaine (EGH) aux États-Unis (14). La plupart des cas de EMH surviennent dans les États du centre sud et du sud-est des États-Unis où *Amblyomma americanum* (Lone Star tick) est le principal vecteur. Les vecteurs de la maladie de LYME (du genre *Ixodes*) seraient potentiellement vecteurs de l'EGH. En Europe, des études sérologiques chez des patients atteints de la maladie de LYME suggèrent la présence de l'EGH sur le continent. Un premier cas confirmé d'EGH a été rapporté en Slovénie (35). La présence d'*Ehrlichia* granulocytaire chez *Ixodes ricinus*, vecteur de la maladie de LYME en Europe, suggère qu'il puisse être vecteur (34).

Les tiques transmettent également plusieurs borrélioses. La maladie de LYME (*Borrelia burgdorferi*) notamment est une zoonose largement répandue dans l'hémisphère nord. En France, on estime que globalement 6,3 % des morsures de tiques (*Ixodes ricinus*) présentent un risque de contamination (19). Chez les tiques infectées, les spirochètes, localisés au niveau de l'intestin moyen, ne se mettent à proliférer qu'au moment de la prise du repas sanguin sur l'hôte. Ce n'est qu'après un délai de 36 à 48 heures de fixation sur l'hôte que les spirochètes migrent via la cavité générale de la tique vers les glandes salivaires, moment où la tique devient infectante (13).

Les babésioses humaines sont le plus souvent asymptomatiques, mais peuvent être fatales chez les personnes splénectomisées, âgées, immunodépressives (20).

Les tiques molles recherchent activement leur hôte (principalement les rongeurs) et prennent un repas sanguin en quelques minutes ; leurs morsures sont indolores. Elles transmettent différentes fièvres récurrentes à tiques (FRT) (44). La fièvre récurrente à tique (FRT) à réservoir humain (*Borrelia duttoni*) sévit en Afrique tropicale : elle est heureusement en régression. Le vecteur, *Ornithodoros moubata*, vit dans le sol et les crevasses des huttes ; durant la nuit, il se gorge sur les personnes dormant au ras du sol. D'autres FRT sont des zoonoses, touchant principalement les rongeurs de tous les continents (44). Des cas sont régulièrement signalés dans l'ouest des Etats-Unis, du Canada ; ces personnes ont toujours dormi dans de vieux baraquements où les nids de rongeurs abritent ces tiques (15). Il est fréquent de voir des cas de FRT diagnostiqués par erreur comme maladie de LYME (15) ou comme paludisme (9). Ainsi, deux patients revenant du Sénégal (Casamance) avaient contracté une FRT durant une nuit passée sur une terrasse à même le sol. Ils avaient initialement été traités par quinine et pyriméthamine-sulfadoxine, traitement resté sans effet.

Lors d'une excursion dans la nature, une tenue vestimentaire appropriée (pantalon, chaussettes au-dessus du bas du pantalon, port de bottines) assurera une bonne protection contre les tiques dures (*Ixodidae*). Les répulsifs (DEET) appliqués sur les surfaces exposées du corps sont efficaces durant une période limitée (1 à 2 heures), ils sont peu efficaces lorsqu'ils sont appliqués sur les vêtements. Après la promenade, on inspectera les vêtements et le corps pour retirer et tuer les tiques non fixées. Celles-ci se fixent le plus souvent au niveau des plis et des zones poilues et seront retirées le plus rapidement possible. Le retrait de tiques dans les 24-48 heures permettra d'éviter l'inoculation des spirochètes, responsables de la maladie de LYME (13, 43). On prendra soin de retirer lentement les tiques en les saisissant le plus près possible de la peau à l'aide d'une pince (21). Les responsables des campings et des mouvements de jeunesse devraient davantage être associés aux campagnes d'information pour la prévention. Les agents pathogènes à FRT sont par contre rapidement inoculés lors des brefs repas sanguins des tiques molles. Le voyageur choisira un logement non infesté de rongeurs et dormira en position surélevée.

Signalons le typhus des broussailles (causé par *Orientia tsutsugamushi*), transmis par les larves d'acariens lymphophages appartenant à la famille des *Trombiculidae* (0,15 à 0,30 mm). Cette zoonose de rongeurs sévit en milieu rural dans un grand nombre de pays asiatiques. L'apparition de souches résistantes au chloramphénicol et à la doxycycline au nord de la Thaïlande (46) doit inciter les voyageurs à prendre des précautions lors des promenades en brousse (répulsifs, pantalons imprégnés de perméthrine).

Conclusions

Le tableau des maladies transmises par les arthropodes, dressé ci-dessus et non exhaustif, pourrait effrayer plus d'un voyageur, mais il est clair que les risques encourus ne sont pas les mêmes lors d'un voyage d'affaire ou lors d'un voyage d'aventure. Les contacts avec les vecteurs de maladies dépendront essentiellement des activités, des sites visités, de la saison et de la durée du voyage, des conditions d'hébergement. Suivant la destination et l'itinéraire, un minimum de prévention s'impose à toute personne : en Amérique lati-

ne et en Afrique, la vaccination contre la fièvre jaune est fort heureusement le plus souvent obligatoire ; dans les zones impaludées, une chimioprophylaxie efficace et une bonne protection contre les piqûres de moustiques dès la tombée de la nuit sont la règle d'or. L'usage de répulsifs diminuera non seulement l'exposition aux arthropodes vecteurs, mais également les réactions aux piqûres d'insectes. Leur action est cependant limitée dans le temps (2 à 4 heures) et seules les surfaces cutanées enduites seront protégées. Une meilleure connaissance des vecteurs, de leur comportement et de leur biologie, permettra d'adopter plus spontanément les mesures préventives qui s'imposent.

Références bibliographiques

1. ALVAR J - Leishmaniasis and Aids co-infection: the spanish example. *Parasitology Today*, 1994, **10**, 160-163.
2. AM NT - Le paludisme au Vietnam, environnement, prévention, traitement. *Bull Soc Path Ex*, 1993, **86**, 494-499.
3. BARRETT PN & DORNER F - Tick-borne encephalitis vaccine. In: *Vaccines*. PLOTKINS SA & MORTIMER EA (Eds). WB Saunders Compagny, 1994, 715-727.
4. BOISIER P, RASOLOMAHARO M, RANAIVASON G, RASOMANANA B, RAKOTO L et al. - Urban epidemic of bubonic plague in Majunga, Madagascar: epidemiological aspects. *Trop Med Inter Hlth*, 1997, **2**, 422-427.
5. BROUQUI P, HARLE J, DELMONT J, FRANCES C, WEILLER P & RAOULT D - African tick-bite fever. An imported spotless rickettsiosis. *Arch Intern Med*, 1997, **157**, 119-124.
6. BUHL MR, BLACK FT, ANDERSEN PL & LAURSEN - Fatal Japanese Encephalitis in a Danish tourist visiting Bali for 12 days. *Scand J Infect Dis*, 1996, **28**, 189.
7. BURDON JT, STANLEY PJ, LLOYD G, & JONES NC - A case of Japanese encephalitis. *J Infect*, 1994, **28**, 175-179.
8. COENE J - Prospects for malaria control in urban and rural Kinshasa. In: *Control of Insect Vectors of Disease*. COOSEMANS M (Ed). *Ann Soc Belge Méd Trop*, 1991, **71**, Suppl 1, 103-112.
9. COLEBUNDERS R, DE SERRANO P, VAN GOMPEL A, WYNANTS H, BLOT K et al. - Imported relapsing fever in European tourists. *Scand J Infect Dis*, 1993, **25**, 533-536.
10. COOSEMANS M - Transmission factors relevant in malaria vector control programmes. In: *Health in Central Africa since 1885, Past, present and future*. JANSSENS PG, KIVITS M, & VUYLSTEKE J. (Eds). King Baudouin Foundation Bruxelles, 1997, pp 1480-1489.
11. DANIS M & MOUCHET J - Paludisme. Ellipses AUPELF, 1991, 240 pp.
12. DERESINKI S - Outbreak: Rift Valley Fever in Kenya. *Infect Dis Alert*, 1998, **17**, 68-70.
13. DE SILVA AM & FIKRIG E - The grow and migration of *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes* ticks during blood feeding. *Am J Trop Med Hyg*, 1995, **53**, 397-404.
14. DUMLER S - Ehrlichioses: emerging infections. *Current Opinion in Infectious Diseases*, 1998, **11**, 183-187.
15. DWORKIN M, ANDERSON DE, SCWAN TG, SCHOEMAKER P, BANERJEE SN et al. - Tick-borne relapsing fever in the Northwestern United States and Southwestern Canada. *Clinical Infectious Diseases*, 1998, **26**, 122-131.
16. FISH A, PRAZUCK T, HUGON-COLY F, CLEREL M, HORNEZ T & LAFAIX C - Couverture vaccinale des voyageurs au départ de Paris vers l'Afrique. In: *Proceedings of the 4th International Seminar on Immunizations in Africa: March 13-16, 1996: Yamoussoukro, Ivory Coast*. Lyon, France, Fondation M Mérieux, 1994, 205-209.
17. FONTENILLE D, DIALLO M, MONDO M, NDIAYE M & THONNON J - First evidence of natural vertical transmission of yellow fever virus in *Aedes aegypti*, its epidemic vector. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1997, **91**, 533-535.
18. GILLES HM & WARRELL DA - *Bruce-Chwatt's Essential malariaology*. Edward Arnold third edition 1993, 340 pp.
19. GILOT B, DEGEILH B, PICHOT J, DOCHE B & GUIGUEN C - Prevalence of *Borrelia burgdorferi* (sensu lato) in *Ixodes ricinus* (L.) populations in France, according to a phytoecological zoning of territory. *Eur J Epidem*, 1996, **12**, 395-401.
20. GORENFLOT A, MOUBRI K, RECIGOUT E, CARCY B - Human babesiosis. *Ann Trop Med Parasitol*, 1998, **92**, 489-501.
21. GRIST N - Ticks are topical. *J Infect*, 1992, **24**, 117-121.
22. GUBLER DJ & KUNO G - *Dengue and dengue haemorrhagic fever*. CAB International, 1997, 478 pp.

23. HOUGARD JM, YAMÉOGO L, SÉKÉTÉLI A, BOATIN B & DADZIE K - Twenty-two years of Backfly Control in the Onchocerciasis Control Programme in West Africa. *Parasitology Today*, 1997, **13**, 425-431.
24. KNOLS BGJ & DE JONG R - Limburger cheese as an attractant for the malaria mosquito *Anopheles gambiae* s.s. *Parasitology Today*, 1996, **12**, 159-161.
25. LE GUENNO B - Les fièvres hémorragiques virales : quel risque pour le voyageur ? *Méd Trop*, 1997, **57**, 511-513.
26. LE RAY D - Vector susceptibility to African trypanosomes. *Ann Soc Belge Méd Trop*, 1989, **69** (suppl 1), 165-171.
27. MADON MB, HITCHCOCK JC, DAVIS RM, MEYERS CM, SMITH CR et al. - An overview of plague in the United States and a report of investigations of two human cases in Kern County, California. *J Vector Ecol*, 1995, **22**, 77-82.
28. MOUCHET J, FAYE O, JULVEZ J & MANGUIN S - Drought and malaria retreat in the Sahel, West Africa. *Lancet*, 1996, **348**, 1735-1736.
29. MUEHLBERGER N, JELINEK T, SCHLIPKOETER U, VON SONNEBURG F & NOTHDURFT HD - Effectiveness of chemoprophylaxis and other determinants of malaria in travellers to Kenya. *Trop Med & Int Hlth*, 1998, **3**, 349-356.
30. OMS - Fièvre jaune chez un voyageur. *Rel épidémiol hebd*, 1996, **45**, 342-343.
31. OMS - *Voyages Internationaux et Santé*. OMS 1998. 112 pp.
32. OMS/CTD - 1998 : Internet : <http://www.who.ch/ctd/>
33. PADDOCK CD, SHIEH WJ, GREER PW, GOLDSMIDT CS, WALKER DH et al. - Imported typhus infection in a health care worker. *Am Soc Trop Med Hyg*, 1997, **57**, Congress Supplement. Abstract N°69, 125.
34. PAROLA P, BEATI L, CAMBON M, BROUQUI P & RAOULT D - Ehrlichial DNA amplified from *Ixodes ricinus* (Acari, Ixodidae) in France. *J Med Entomol*, 1998, **35**, 180-183.
35. PETROVEC M, FURLAN SL, ZUPANC TA, STRLE F, BROUQUI P et al. - Human disease in Europe caused by granulocytic *Ehrlichia* species. *J Clin Microbiol*, 1997, **35**, 1556-1559.
36. RAOULT D & ROUX V - Rickettsioses as paradigms of new emerging infectious diseases. *Clin Microb Rev*, 1997, **10**, 694-719.
37. RAOULT D, ROUX V, NDIHOKUBWAYO JB, BISE G, BAUDON D et al. - Jail fever (Epidemic typhus), outbreak in Burundi. *Emerging Infectious Diseases*, 1997, **3**, 357-360.
38. REID D. & KEYSTONE J - Health Risks abroad: general consideration. In : *Textbook of Travel Medicine and Health*. DuPONT H & STEFFEN R (Eds). BC Decker Inc, Ontario, 1997, 3-9.
39. RITCHIE SA, PHILLIPS D, BROOM A, MACKENZIE J, POIDINGER M & VAN DEN HURK A - Isolation of Japanese encephalitis virus from *Culex annulirostris* in Australia. *Am J Trop Med Hyg*, 1997, **56**, 80-84.
40. ROBERTSON SE, HULL BP, TOMORO O, BELE O, LEDUC J & ESTEVES K. - Yellow fever. A decade of reemergence. *JAMA*, 1996, **276**, 1157-1162.
41. RODHAIN F & PEREZ C - *Précis d'entomologie médicale et vétérinaire*. Maloigne, Paris, 1985.
42. SCHOFIELD C & DUJARDIN JP - Chagas Disease Vector Control in Central America. *Parasitology Today*, 1997, **13**, 141-144.
43. SOOD SK, SALZMAN, JOHNSON BJ, HAPP Ch, FEIG K et al. - Duration of tick attachment as a predictor of the risk of LYME Disease in area in which LYME Disease is endemic. *J Infect Dis*, 1997, **175**, 996-999.
44. STANEK G - Borreliosis and travel medicine. *J Travel Med*, 1995, **2**, 244-251.
45. VAN GOMPEL F - *Conseils de Santé pour les voyageurs*. Edition 96-97, Medasso, Bruxelles.
46. WATT G, CHOURIYAGUNE C, RUANGWEERAYUD R, WATCHARAPICHAT P, PHULSUKSOMBATI D et al. - Scrub typhus poorly responsive to antibiotics in northern Thailand. *Lancet*, 1996, **348**, 86-89.
47. ZUCKER JR & CARNEVALE P - Malaria Epidemiology and prevention of exposure. In: *Textbook of Travel Medicine and Health*. DuPONT H & STEFFEN R (Eds) - BC Decker Inc, Ontario, 1997, 101-108.