

Risques d'importation en France de maladies transmises par des insectes

Les maladies transmises par des arthropodes (insectes et tiques) ont régulièrement circulé en France métropolitaine depuis toujours (épidémies de peste dans le passé, circulation actuelle des leishmanioses, du virus du Nil occidental, du virus Toscana et de la maladie de Lyme). Les progrès des conditions de vie et de la médecine ont permis de réduire fortement la morbidité et la mortalité dues à ces maladies. Cependant, l'augmentation moderne des échanges internationaux a pour conséquences un transport accru des pathogènes à transmission vectorielle et l'arrivée de nouveaux vecteurs dans des zones indemnes comme l'expansion d'*Aedes albopictus* en Europe et en France. Les changements climatiques peuvent également favoriser l'installation de ces vecteurs. Certaines pathologies sont donc en train d'émerger et les cas autochtones de dengue et de chikungunya reportés en 2010 font craindre une détérioration de la situation. La prévention et la gestion de ces nouveaux risques est un challenge de santé publique de première importance.

Les maladies transmises par les insectes

Les maladies transmises par des arthropodes, appelées aussi *maladies à transmission vectorielle*, sont dues à des agents pathogènes divers, des *virus*, des *bactéries* et des *parasites* [24]. Les arthropodes sont alors *vecteurs* de ces pathogènes qu'ils récupèrent au cours d'un repas sanguin sur un individu ou un animal contaminé et qu'ils retransmettent à un *hôte* humain, le plus souvent au cours d'un autre repas sanguin mais aussi selon d'autres modalités (écrasement, déjections). La transmission d'agents pathogènes ne provoque pas toujours des symptômes cliniques chez l'hôte qui les reçoit; on parle alors de portage sain, présentant une grande importance épidémiologique, car il permet aux pathogènes de circuler silencieusement. Les maladies à transmission vectorielle sont fortement liées aux conditions environnementales, en particulier à l'eau et aux animaux (sauvages et domestiques), car bon nombre de vecteurs se développent dans des milieux humides et les populations animales peuvent être malades (*zoonoses*) ou réservoirs de nombreux pathogènes. De plus, les insectes et les tiques sont des animaux incapables de réguler leur température interne; leur développement et leurs fonctions physiologiques sont donc dépendants des conditions climatiques, ce qui explique pourquoi les pays tropicaux sont beaucoup plus touchés par les maladies à transmission vectorielle que les pays tempérés et froids. En effet, la transmission vectorielle n'est pas un phénomène aléatoire mais un

processus biologique et physiologique résultant d'une longue co-évolution entre un vecteur et un pathogène. Lorsque les virus, bactéries et parasites sont ingérés dans un repas sanguin, ils doivent survivre dans le vecteur, s'y multiplier et passer des barrières physiologiques (intestinale et salivaire) pour soit se retrouver dans la salive, soit avoir atteint le stade infectant. Et à l'exception des cas rares de transmission mécanique, l'aptitude à amplifier un pathogène, appelée *compétence vectorielle*, est très spécifique. La transmission des pathogènes à un niveau épidémique est liée à différents paramètres comme l'intensité du contact hôte-vecteur, le niveau d'infection des vecteurs, la durée de l'amplification du pathogène dans le vecteur et bien sûr la durée de vie des vecteurs. Ainsi la circulation de maladies à transmission vectorielle nécessite des conditions particulières qui ont été présentes en France métropolitaine pour certaines maladies historiques en occasionnant des épidémies tragiques, mais aussi pour des maladies moins mortelles qui continuent à circuler actuellement. Enfin, les risques d'introduction de maladies nouvelles sont bien réels, d'autant plus que les conditions environnementales changent, de nouveaux vecteurs arrivent et les pathogènes circulent activement avec les populations humaines.

Les maladies à transmission vectorielle ayant circulé ou circulant actuellement en France

Maladies disparues

Dans le passé, certaines maladies à transmission vectorielle ont été responsables d'une importante mortalité en France, comme la peste, le paludisme et la fièvre jaune. La forme bubonique de la peste est transmise par les piqûres de puces de rats infectées et des épidémies de peste bubonique ont ravagé l'Europe et l'Asie pendant plusieurs millénaires. En France, des cas de peste bubonique ont été décrits jusqu'à la « peste des charbonniers », qui a touché des quartiers miséreux de Paris dans les années 1920. Cette maladie a disparu suite à l'amélioration du niveau de vie et des conditions d'hygiène qui ont éloigné les rats et leurs puces des habitations humaines, mais aussi avec la découverte des antibiotiques qui restent très efficaces contre *Yersinia pestis*. En ce qui concerne la transmission du paludisme par des moustiques du genre *Anopheles*, cette maladie était présente sur le territoire hexagonal jusque dans les années 1940. Bien que cette maladie soit peu mortelle, la disparition du paludisme en France n'a été effective qu'après la Seconde Guerre mondiale suite à l'utilisation intensive

Florence Fouque

Entomologiste médical, Institut Pasteur, Cellule d'intervention biologique d'urgence, Institut Pasteur de la Guadeloupe (à partir d'août 2011)

Didier Fontenille

Entomologiste médical, directeur de l'unité MIVEGEC, IRD

Les références entre crochets renvoient à la Bibliographie générale p. 50.



de nouveaux insecticides de type DDT. Mais les moustiques vecteurs sont encore bien présents. Enfin, de nombreux ports français, en particulier sur l'Atlantique, ont subi des épidémies de fièvre jaune transmise par les moustiques *Aedes aegypti* ramenés d'Afrique ou d'Amérique par les bateaux de commerce. Ces fièvres jaunes portuaires ont disparu à la fin du XIX^e siècle, peut-être suite à l'intensification de la lutte contre les moustiques à bord des bateaux.

Maladies actuelles

Si les maladies à transmission vectorielle responsables de fortes mortalités ont disparu en France, il reste un certain nombre de pathogènes encore présents sur notre territoire et transmis par des arthropodes (tableau 1). Parmi les pathogènes les plus problématiques, on peut citer le virus du West Nile, WNV (ou virus du Nil occidental), transmis par des moustiques du genre *Culex* et qui circule entre les oiseaux et les chevaux dans le sud-est de la France. Les souches françaises du WNV semblent peu pathogènes pour l'être humain, au contraire des souches circulant aux USA depuis 1999 qui sont responsables de plus de 8000 décès. Mais nous ne sommes pas à l'abri de l'arrivée de souches plus virulentes. Une autre maladie vectorielle préoccupante est la maladie de Lyme transmise par des tiques du genre *Ixodes*. Cette maladie est en augmentation permanente depuis environ trente ans, avec un nombre de cas croissant et une expansion géographique. Parmi les autres maladies à transmission vectorielle bien implantées il y a la leishmaniose, viscérale chez les chiens et cutanée chez l'humain, transmise par les insectes « phlébotomes » ; le virus Toscana transmis aussi par les phlébotomes, présent dans le Sud-Est

depuis environ dix ans et dont le nombre de cas est aussi en augmentation ; les encéphalites à tiques et les rickettsioses. La France métropolitaine n'est donc pas épargnée par les maladies à transmission vectorielle, même si la morbidité et la mortalité associées restent peu importantes. Toutefois, les situations évoluent et de nouveaux risques doivent être envisagés.

Risque d'importation en France de maladies à transmission vectorielle

Les maladies à transmission vectorielle qui présentent un risque actuel d'importation en France sont celles dont les vecteurs sont présents, soit de façon plus ancienne, soit implantés récemment (tableau 2). La peste et le paludisme pourraient ainsi réapparaître au moins de façon sporadique car les moustiques du genre *Anopheles* et les puces vecteurs de ces maladies sont toujours présents en France. Cependant les risques sont limités. Pour le paludisme, des cas de contamination autochtone sont rapportés annuellement, notamment dans les aéroports, mais la prise en charge médicale rapide des cas de paludisme et les températures moyennes qui dépassent rarement 25°C ne sont pas favorables à l'implantation d'une transmission pérenne. En effet, les gamétocytes prélevés par les anophèles lors du repas sanguin apparaissent seulement 20 jours après le début de l'infection (sans traitement médical) et les moustiques doivent survivre environ 15 jours pour produire de nouveaux parasites infectants. Ces durées ont pour conséquence un risque de transmission du paludisme plutôt faible. De la même façon, malgré les nombreux échanges commerciaux entre la France et les pays du Maghreb où la peste persiste dans des foyers sauvages, l'arrivée de puces pesteuses en France

tableau 1

Maladies à transmission vectorielle, types d'hôte, vecteurs et milieux à risque présents en France hexagonale en 2011

Maladie	Humain	Animaux	Vecteur	Milieux à risques
Virus du West Nile (encéphalites)	+	++ (chevaux)	Moustiques	Milieux humides
Filaires	(+)	++ (chiens)	Moustiques	Milieux humides
Leishmanioses	+	++ (chiens)	Phlébotomes	Milieux chauds et secs
Virus Toscana (encéphalites)	++	(+)	Phlébotomes	Milieux chauds et secs
Encéphalite à tiques (encéphalites)	++	(+)	Tiques	Milieux forestiers
Rickettsioses (fièvres)	++	++	Tiques	Milieux forestiers
Maladie de Lyme (douleurs articulaires)	++	(+)	Tiques	Milieux forestiers

semble peu probable, peut-être grâce à la dératisation des bateaux et à l'utilisation des antibiotiques. Le risque de transmission de peste en France apparaît donc extrêmement faible.

Par contre, d'autres maladies vectorielles pourraient émerger à un niveau épidémique, comme cela s'est produit en Italie en 2007 [2]. Ainsi l'arrivée du moustique *Aedes albopictus* au début des années 2000 sur le territoire métropolitain représente un risque majeur d'importation de maladies épidémiques comme la dengue et le chikungunya, car cette espèce est un vecteur reconnu de ces virus [26]. En effet, *Ae. albopictus* est une espèce de moustique très ubiquiste, originaire des forêts d'Asie, il est aussi capable de coloniser des gîtes domestiques, et notamment des pneus, et peut supporter des températures hivernales avec une diapause au stade œuf. Cette espèce a été très étudiée en laboratoire et peut amplifier et transmettre un grand nombre de pathogènes. Son rôle en tant que vecteur épidémique de dengue et de chikungunya était peu connu jusqu'à récemment. Mais ce rôle semble en pleine évolution et *Ae. albopictus* a été le principal vecteur des épidémies de chikungunya de l'île de La Réunion en 2005-2006 [21] et d'Italie en 2007. De plus, *Ae. albopictus* a été trouvé compétent et/ou infecté naturellement par le virus Ross River (circulant en Australie), des virus à encéphalites (Eastern Equine Encéphalitis, EEE et LaCrosse Encephalitis, LAC) circulant aux États-Unis, ainsi que par des filaires. Ce moustique pourrait donc transmettre des encéphalites estivales et des filarioses. Le risque d'importation de maladies transmises par *Ae. albopictus* est actuellement présent partout où il est bien implanté, c'est-à-dire des Alpes-Maritimes jusqu'aux Bouches-du-Rhône. Ce risque est important

pour les maladies qui circulent activement dans les pays tropicaux, comme la dengue et le chikungunya, mais reste moyen pour les maladies à distribution plus réduite comme le virus Ross River, les encéphalites américaines et les filarioses. De plus, ce risque reste lié d'une part aux conditions climatiques, car il faut des températures assez chaudes pour que le moustique puisse amplifier les pathogènes, d'autre part à la rencontre entre ce moustique et un agent pathogène suffisamment virulent. L'augmentation des échanges internationaux, et surtout des voyages touristiques dans des zones où ces maladies sévissent, fait augmenter considérablement la probabilité de rencontre entre ces moustiques et ces virus. Enfin, il existe aussi un risque non négligeable de voir arriver en France des souches virulentes du virus du West Nile, non seulement dans le Sud, mais sur tout le territoire et en particulier dans les zones urbaines où les *Culex* sont abondants, comme ce fut le cas à New York en 1999 [29].


Pour conclure, la France métropolitaine n'est pas à l'abri des maladies à transmission vectorielle. Les risques épidémiques semblent très faibles pour les maladies historiques qui ont disparu avec les progrès et surtout l'amélioration des conditions de vie et d'hygiène. Mais d'autres risques sont actuellement émergents, liés à l'augmentation des échanges internationaux et aux changements environnementaux et climatiques. Les populations européennes ne sont pas préparées vis-à-vis de ces nouveaux risques et il faudra faire un effort non seulement pour lutter contre les introductions éventuelles de ces agents pathogènes et leur installation, mais aussi et surtout pour éduquer les populations afin que ces risques ne se transforment pas en épidémies tragiques. 

tableau 2

Maladies à transmission vectorielle pouvant être importées en France métropolitaine, vecteurs potentiels, zone géographique et niveau de risque

Maladie	Vecteur	État de présence	Zone géographique	Risque
Dengue	<i>Aedes albopictus</i>	Espèce importée (2004)	Région sud-est	Important
Chikungunya	<i>Aedes albopictus</i>	Espèce importée (2004)	Région sud-est	Important
Virus du West Nile Souches virulentes	Moustiques <i>Culex</i>	Espèces natives	Toute la France	Important
Ross River Virus	<i>Aedes albopictus</i>	Espèce importée (2004)	Région sud-est	Moyen
Encéphalites américaines (EEE, LAC)	<i>Aedes albopictus</i>	Espèce importée (2004)	Région sud-est	Moyen
Filarioses	<i>Aedes albopictus</i>	Espèce importée (2004)	Région sud-est	Moyen
Paludisme	Moustiques <i>Anopheles</i>	Espèces natives	Région sud	Faible
Peste	Puces	Espèces natives	Toute la France	Très faible