

Éditorial

Réchauffement climatique et progression des arboviroses : l'arbre qui cache la forêt

Marc Grandadam



Certaines arboviroses « bien de chez nous »

Le début du ^{xxi}^e siècle a été marqué au niveau mondial par une activité épidémiologique extrêmement importante des maladies virales transmises par des insectes. Les arboviroses, au rang desquelles figurent la dengue, le chikungunya ou encore les infections à virus *West Nile*, sont souvent considérées comme des maladies tropicales. L'émergence en 2000 du virus *West Nile* en Amérique du Nord (→ [1, 2]) et du virus Chikungunya en Italie en 2007 ont fait apparaître de nouveaux risques pour la santé humaine au-delà des tropiques. Ces émergences surviennent dans un contexte de prise de conscience des conséquences des activités humaines dans le réchauffement global du climat. Le lien qui pourrait exister entre l'augmentation de température et la dispersion des vecteurs et des maladies apporte une explication simple et satisfaisante à l'évasion de ces maladies de la zone intertropicale. La progression ou le retour de ces maladies dans l'hémisphère nord semble donc inéluctable, puisque, au mieux, les efforts préconisés pour limiter les émissions de gaz à effet de serre ne feront que ralentir le réchauffement climatique. Cette analyse réductionniste masque la grande diversité épidémiologique de ces maladies et fait oublier que certaines arboviroses « sont bien de chez nous » [3]. L'Europe fait face à une augmentation du nombre de cas d'encéphalites à tiques. Cette maladie virale, dont l'aire épidémiologique s'étend de la France au Japon, a récemment connu un tournant majeur, avec l'observation d'un gain en altitude de la transmission de la maladie. Des tiques porteuses du virus et des cas confirmés ont été rapportés en Autriche au-delà de 1 500 mètres, alors que la zone connue de survie des tiques était jusque-là fixée à des altitudes inférieures à 1 100 mètres [4]. Ce phénomène serait plus probablement lié à l'extension des zones urbaines et agricoles qui aurait repoussé en altitude les tiques portées par leurs hôtes également amplificateurs du virus (rongeurs, gibiers). La recrudescence des cas d'encéphalites à tiques dans les pays baltes est à rapprocher de l'augmentation de la fréquentation des forêts pour des activités de cueillette, conséquence de la précarité économique dans ces pays et de l'appauvrissement des populations.

(→) Voir les articles de M.C. Lanteri et al., pages 375 et 382 de ce numéro

Le vecteur *Aedes albopictus* et ses arbovirus empruntent aussi l'autoroute du soleil

Pour la majorité des arboviroses, la transmission de l'agent pathogène d'un hôte sensible à un autre est principalement assurée par un arthropode hématophage. Le succès de l'émergence d'un arbovirus sur un territoire jusque-là indemne de la maladie dépend donc de la coexistence du pathogène et de son vecteur. *Aedes albopictus*, vecteur des virus Dengue et Chikungunya, a été détecté en France pour la première fois en 1999 dans le département des Alpes-Maritimes et connaît depuis une extension continue de son territoire. À l'heure actuelle, six départements du Sud-Est de la France sont infestés. Le moustique progresse vers le nord par le couloir rhodanien, mais aussi à partir de l'Italie par le tunnel du Fréjus, exposant les grandes agglomérations de la région lyonnaise à l'implantation du moustique. La dispersion naturelle des insectes est généralement très lente du fait de leur faible mobilité intrinsèque. Les femelles de moustiques d'espèces comme *Ae. aegypti* et *Ae. albopictus* s'éloignent rarement au-delà de cent mètres de leurs gîtes de ponte. L'implantation stable d'une espèce suite à un déplacement anémochore¹ est exceptionnelle. *Ae. albopictus* s'est propagé dans le monde principalement grâce aux importations de pneus rechapés ou de plantes exotiques. Ce moustique, adepte du covoiturage, progresse à l'intérieur d'un nouveau territoire par le réseau routier. D'autres arthropodes comme les tiques sont transportés passivement sur de longues distances par les hôtes qu'ils parasitent. Les migrations naturelles ou les exportations licites ou non d'animaux peuvent favoriser les déplacements des vecteurs et des pathogènes qu'ils hébergent. On sait, par exemple, que la répartition des souches de virus *West Nile* dans l'hémisphère nord suit les couloirs migratoires des oiseaux remontant du continent africain. Une explosion d'infections à virus *West Nile* a été enregistrée en 2010 en Europe de l'Est et en Macédoine. Des niveaux de transmission élevés ont été relevés dans des zones jusque-là indemnes de ce virus. On ne peut exclure que les oiseaux hôtes amplificateurs du virus, chassés de leurs biotopes par les gigantesques incendies survenus en Russie l'été dernier, aient été à l'origine de l'introduction du virus dans ces régions où des vecteurs compétents du virus *West Nile* sont présents.

¹ Dispersion des espèces végétales par le vent. Anemo-, du grec *anemos*, « vent », de la racine sanskrite *ani-ti* « souffler ».

Et le réchauffement climatique ?

Les études de risques montrent que pour bon nombre d'arboviroses, le risque d'émergence est lié à l'arrivée d'un être humain virémique dans une zone où un vecteur compétent est implanté. Ce risque ne cesse de croître, en raison de la démocratisation des voyages intercontinentaux. Ce schéma s'est encore récemment vérifié avec les cas autochtones de dengue et de chikungunya survenus en Europe en 2010 [5]. Dans les pays concernés, les cycles de transmission autochtone ont été interrompus pour des raisons qui restent à déterminer. La probabilité d'une réémergence dépend encore directement de l'activité épidémiologique de ces virus dans leurs zones historiques d'endémie.

Les conditions environnementales, en particulier la température et le degré d'humidité, ont un effet direct sur les interactions entre les vecteurs et les agents pathogènes qu'ils hébergent. Dans le cas des arbovirus, ces facteurs abiotiques régulent les densités des populations vectorielles et le niveau de multiplication des virus dans les arthropodes. Le déplacement d'un système vectoriel dans un nouvel environnement ne sera donc pas forcément associé à des épidémies de grande ampleur. Le réchauffement climatique global va faciliter l'implantation de nouvelles espèces, mais, en contrepartie, la baisse d'hygrométrie dans les zones tempérées pourra avoir un impact sur le niveau de prolifération des insectes. De la même façon, le fonctionnement des systèmes vectoriels endémiques des zones tempérées pourrait être modifié, mais il n'est pour le moment pas possible de déterminer dans quel sens s'opèreront les changements épidémiologiques. Les capacités d'adaptation des arthropodes sont bien entendu à prendre en compte.

Progression du risque vectoriel : maîtriser un problème de santé publique, tout en protégeant la biodiversité

La spécificité des systèmes vectoriels est telle qu'une modélisation globale n'est pas envisageable, d'autant que des variations existent pour un couple virus-vecteur selon le biotope ou la souche de vecteur. Des travaux ont montré que, pour le virus de la fièvre jaune, les populations d'*Aedes aegypti* asiatiques étaient plus compétentes que leurs cousines africaines, alors que paradoxalement le virus ne circule pas en Asie. Plusieurs espèces d'arthropodes peuvent jouer le rôle de vecteur d'un même virus avec des niveaux de compétence différents. Le champ de recherche est donc très largement ouvert. Les principales difficultés de ces travaux résident dans la très grande diversité des virus et des vecteurs et dans le manque de structures capables de réaliser ces études dans les conditions de sécurité requises.

La progression du risque représenté par les arboviroses survient dans un contexte où vaccins et thérapies antivirales font défaut. Le contrôle de ce phénomène repose donc en grande partie sur les mesures de lutte antivectorielle. Ces mesures ne se limitent pas à la pulvérisation ou à l'épandage de produits adulticides. Seule

une lutte intégrée ciblant les différents stades de développement des insectes associée à l'élimination des gîtes larvaires est vraiment efficace. Ces interventions à large échelle ont des effets collatéraux sur l'environnement. La priorité entre la maîtrise d'un problème de santé publique et la protection de la biodiversité a été au centre de débats intenses au cours de l'épidémie de chikungunya à la Réunion et a été récemment soulevée pour la Camargue. En fonction des régions, il faut soit déjà faire face à l'émergence de phénomènes de résistance aux insecticides, soit l'anticiper. La recherche de méthodes de lutte moins agressives pour l'environnement et d'alternatives aux traitements chimiques est bien entendu nécessaire. Cette approche suppose l'éducation des populations au risque vectoriel et aux moyens souvent simples de contrôler la prolifération des vecteurs dans l'environnement domestique. Cette participation active des populations, promulguée en Afrique, en Asie et en Amérique latine depuis des décennies, permet de réduire à la fois la nuisance et le risque sanitaire. Il est peut-être temps de s'en inspirer dans l'hémisphère nord.

L'extension des maladies vectorielles a de multiples causes ; l'homme y participe en facilitant le déplacement des vecteurs et des virus [6]. Le réchauffement climatique ne doit pas être l'arbre qui cache la forêt de la complexité des maladies vectorielles et encore moins masquer les efforts que l'homme pourrait faire pour réduire ces menaces sanitaires en changeant son comportement. ♦

Arbovirus diseases extension: who is guilty?

CONFLIT D'INTÉRÊTS

L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

RÉFÉRENCES

1. Lanteri MC, Assal A, Norris PJ, Busch MP. Le virus *West Nile*. I. La conquête de l'Ouest. *Med Sci (Paris)* 2011 ; 27 : 375-81.
2. Lanteri MC, Diamond MS, Norris PJ, Busch MP. Infection par le virus *West Nile* chez l'homme. II. Aspects physiopathologiques et réponses immunitaires. *Med Sci (Paris)* 2011 ; 27 : 382-6.
3. Hubálek Z. Mosquito-borne viruses in Europe. *Parasitol Res* 2008 ; 103 (suppl 1) : S29-43.
4. Holzmann H, Aberle SW, Stiasny K, et al. Tick-borne encephalitis from eating goat cheese in a mountain region of Austria. *Emerg Infect Dis* 2009 ; 15 : 1671-3.
5. La Roche G, Souarès Y, Armengaud A, et al. First two autochthonous dengue virus infections in metropolitan France, September 2010. *Euro Surveill* 2010 ; 15 : 19676.
6. Gould EA, Higgs S. Impact of climate change and other factors on emerging arbovirus diseases. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009 ; 103 : 109-21.



M. Grandadam,
CNR des arbovirus, Institut Pasteur
25, rue du Docteur Roux
75724 Paris Cedex 15
France
marc.grandadam@pasteur.fr

TIRÉS À PART

M. Grandadam