

Pollution de l'air



Impacts sur la santé : le cas des maladies à vecteurs

Publié le août 2000

Pr. François Rodhain
Institut Pasteur

Nous plaçant dans l'hypothèse d'un réchauffement climatique moyen de l'ordre de 2 à 3°C, plus marqué en été et sur le sud du pays, on peut tenter de prévoir quelles pourraient être les conséquences en matière de santé à moyen ou à long terme. Les plus complexes des systèmes épidémiologiques à maladies transmissibles sont ceux dans lesquels la transmission de l'agent infectieux (qui peut être un virus, une bactérie, un protozoaire ou un helminthe) est assurée par un vecteur, c'est à dire un insecte ou un acarien hématophage. C'est cet aspect, seul, qui sera examiné dans le présent rapport, pour ce qui concerne la France ou les pays limitrophes.

Effets d'un réchauffement sur les maladies à vecteurs

D'une manière générale, outre les conséquences possibles sur les autres composants du système épidémiologique, l'impact d'un réchauffement au niveau de l'intervention du vecteur peut, en théorie, se manifester de plusieurs façons, dont les effets peuvent d'ailleurs se potentialiser :

- "" modification de la répartition géographique du vecteur (par exemple : remontée vers le nord, ou vers des altitudes supérieures), ou de sa densité (en gardant en mémoire le fait qu'il n'y a généralement pas de proportionnalité entre la densité d'un vecteur et l'incidence de la maladie transmise) ;
- "" allongement de la longévité du vecteur, en cas d'augmentation parallèle de l'humidité, ce qui augmenterait sa capacité vectorielle ; une augmentation de la sécheresse, en revanche, diminuerait cette capacité ;
- "" raccourcissement de la durée d'incubation extrinsèque (durée de l'indispensable développement de l'agent infectieux dans l'organisme du vecteur), ce qui faciliterait la transmission. Il convient de considérer ici, d'une part, les modifications que pourraient présenter les maladies à vecteurs existant déjà en France métropolitaine, et, d'autre part, les risques éventuels d'importation de maladies " exotiques ". Enfin, une mention particulière doit examiner la situation spécifique des DOM-TOM.

Les maladies à vecteurs déjà présentes en France

Actuellement, les maladies humaines à transmission vectorielle ne sont guère nombreuses en France métropolitaine. Elles ne constituent pas de réels problèmes de santé publique. Le mieux paraît être d'examiner les situations en fonction, non des agents infectieux, mais des différents groupes de vecteurs.

► Maladies à tiques

Les principales tiques à considérer ici sont les Ixodides. On peut penser que les modifications climatiques envisagées seraient, à la longue, favorables aux tiques du genre Ixodes, dont les populations pourraient s'accroître. Ceci pourrait peut-être avoir un impact sur la transmission de l'encéphalite à tiques, maladie encore rare actuellement en France (encore que sa fréquence semble légèrement en augmentation), et actuellement limitée à l'Alsace et aux Vosges. Mais c'est surtout à propos de la borreliose de Lyme que des effets pourraient être sensibles. Cette affection sévit dans toute la France (bien que nettement plus rare dans les régions méditerranéennes) où son incidence clinique (c'est à dire sans tenir compte des infections inapparentes) est probablement de l'ordre de 1000 à 2000 cas par an. Dans l'hypothèse envisagée, une circulation accrue se manifesterait au printemps (maximum d'activité, chez les tiques, des stades infectants pour l'homme), peut-être contrebalancée, mais en partie seulement, par une diminution d'activité en automne. Il conviendrait toutefois de tenir compte de l'évolution des populations des rongeurs sauvages (mulots, campagnols, ...) et des cervidés impliqués dans la circulation de la bactérie comme dans la maintenance des populations de tiques. Une évolution comparable interviendrait pour ce qui concerne les babésioses (notamment les babésioses bovines), transmises par les mêmes vecteurs.

Par ailleurs, les tiques du genre Rhipicephalus, aujourd'hui surtout confinées dans les régions méridionales, pourraient voir progresser la limite nord de leurs populations. Ceci entraînerait une expansion des foyers de la fièvre boutonneuse due à Rickettsia conori.

L'autre famille de tiques, celle des Argasides, présente beaucoup moins d'importance pour la santé publique. Il faut néanmoins se souvenir que, dans la péninsule ibérique, existe la fièvre récurrente dite hispano-nord africaine, due à Borrelia hispanica et transmise par Ornithodoros erraticus. Les risques de voir apparaître cette maladie en France paraissent très faibles car les Ornithodores vecteurs ne devraient guère être sensibles aux modifications climatiques.

► Maladies à moustiques

Globalement, on peut penser que les populations de moustiques tireraient bénéfice (en termes de densité) d'un réchauffement estival, et même que leur période d'activité augmenterait dans l'année, et ce pour l'ensemble des espèces, quels que soient leurs gîtes larvaires.

Deux arbovirus, dont l'importance en termes de santé publique demeure actuellement modérée, existent en France : il s'agit des virus West Nile et Tahyna :

"" le virus West Nile est responsable d'affections fébriles et, très rarement, d'encéphalites chez l'homme et chez les Equidés, observées épisodiquement dans le Midi méditerranéen (Camargue) : des foyers temporaires fonctionnent de temps en temps lorsque le virus y est importé par des oiseaux migrateurs en provenance d'Afrique et que des moustiques du genre Culex sont abondants. On peut penser que les conditions favorables à l'introduction du virus et à sa circulation seraient observées plus fréquemment qu'aujourd'hui, voire peut-être l'émergence d'épidémies, à l'image de ce qui fut observé en Roumanie durant l'été 1996 ;

"" le virus Tahyna, dont la répartition en France paraît plus large, n'est responsable que de syndromes fébriles aigus. Lui aussi pourrait circuler plus intensément.

Des parasites, d'intérêt essentiellement vétérinaire, doivent encore être mentionnés ici : il s'agit des filaires, Dirofilaria immitis et autres espèces proches, infectant préférentiellement le chien, et transmises par différentes espèces de moustiques dans les régions méridionales. On pourrait s'attendre à voir la situation de cette enzootie s'aggraver, à la fois en incidence et en extension géographique.



Maladies à phlébotomes

Deux groupes de micro-organismes sont transmis par phlébotomes dans le sud de la France : des arbovirus et des leishmanies (protozoaires). Les premiers de ces agents sont responsables des " fièvres à phlébotomes " affections aigües bénignes, survenant en été. Leur présence en France n'est que probable (traces sérologiques), mais on sait qu'elles sont assez fréquentes dans certains pays limitrophes, notamment en Italie où l'un de ces virus peut parfois entraîner des encéphalites. Plus sérieux est le problème posé par les leishmanioses, tant chez l'homme que chez les animaux (chiens). La leishmaniose viscérale (kala-azar), due à *Leishmania infantum*, est surtout une maladie de l'enfant (mais observable également chez l'adulte), qui évolue vers la mort si le traitement adéquat n'est pas institué à temps. Elle sévit, par foyers, dans tout le bassin méditerranéen entre 0 et 800 mètres d'altitude, et a pour réservoir naturel des canidés sauvages et des chiens. Plusieurs espèces de phlébotomes la transmettent, en zone rurale ou périurbaine, en particulier *Phlebotomus perniciosus*, et *P. ariasi*. Des foyers très actifs sont connus, par exemple dans les Alpes maritimes, autour de Marseille ou dans les Cévennes. Globalement, on doit remarquer que, dans plusieurs pays, l'incidence semble en augmentation aussi bien chez l'homme que chez le chien (s'agit-il seulement d'une amélioration du dépistage ?). De plus, on sait les interactions très défavorables qui se manifestent en cas de coinfection avec le virus du Sida. La leishmaniose cutanée, probablement due à plusieurs espèces parasitaires, est, par contre, d'évolution plus bénigne, bien que lente. Elle aussi se manifeste par foyers dans la région méditerranéenne. Il est logique de penser qu'à la suite d'un réchauffement du climat, les phlébotomes pourraient devenir plus abondants et que leur répartition pourrait s'accroître, ce qui aurait pour conséquence une augmentation de l'incidence des leishmanioses et une extension des foyers actuels.

► Maladies à puces

Les puces sont des insectes relativement insensibles au climat. La principale maladie transmise par puces est évidemment la peste, dont des foyers existent actuellement dans tous les continents sauf l'Europe. La dernière épidémie, au demeurant limitée, survenue en France date de 1920. On sait qu'il s'agit avant tout d'une infection des rongeurs, et, par conséquent, toute prévision doit ici se fonder sur l'évolution des populations murines. Néanmoins, même si celles-ci venaient à augmenter de façon importante, il est bien peu probable que l'Europe, notamment la France, voit réapparaître des épidémies de peste, compte tenu du niveau des infrastructures sanitaires actuelles. Il en est de même pour une autre maladie véhiculée par les rongeurs domestiques et leurs puces, le typhus murin, dont le niveau d'incidence en France n'est d'ailleurs pas connu.

► Maladies à poux

Les poux de tête, si fréquents dans les écoles, n'étant vecteurs d'aucune maladie, seuls les poux de corps (*Pediculus humanus*) seraient à considérer ici. En réalité, ces insectes sont plutôt favorisés par le froid, de sorte qu'il n'y a rien à redouter en cas de réchauffement climatique.

Les maladies à vecteurs susceptibles d'être introduites en France

► Le paludisme

Pour ce qui est du paludisme, il faut d'emblée noter que la répartition géographique de *Plasmodium falciparum*, responsable de la seule forme grave de la maladie, est étroitement liée aux conditions climatiques car le développement du parasite dans l'organisme du moustique s'arrête si la température vient à descendre au-dessous de 18 à 20 °C (pour *P. vivax*, cette température-seuil est de 16 °C). Une augmentation de 2 °C mérite, dès lors, d'être prise en considération.

En ce qui concerne la France, la situation est actuellement celle dite de " l'anophélisme sans paludisme " c'est à dire que des anophèles vecteurs potentiels sont présents sans qu'il y ait transmission de la maladie (le paludisme, autrefois très répandu en France, en a été éradiqué au début du siècle). Se pose par conséquent aujourd'hui la question du risque éventuel d'une réintroduction de cette maladie par l'intermédiaire de voyageurs (ou de moustiques infectés) en provenance de pays tropicaux endémiques. La question a fait, ces dernières années, l'objet de nombreux débats, dans la mesure où, dans plusieurs pays européens y compris la France, des cas cliniques sont de plus en plus souvent observés à proximité des aéroports internationaux. Il paraît néanmoins que la réinstallation de foyers durables d'endémie palustre en France métropolitaine soit très peu probable. Une augmentation de température, et, plus généralement, de conditions favorables aux anophèles ne changerait guère la situation actuelle, et seule une introduction massive de parasites risquerait d'entraîner une reprise de la transmission. Il faudrait, en outre, que les souches de Plasmodium introduites soient compatibles avec les populations anophéliennes françaises, ce qui est loin d'être certain. De plus, même dans une telle éventualité, le phénomène serait vraisemblablement détecté, puis contrôlé, assez rapidement. Au total, sans être totalement nul, ce risque paraît réellement très faible.

► Le problème posé par certains Aedes

Il faut mentionner ici un danger potentiel déjà bien réel aujourd'hui : celui posé par l'éventuelle introduction en France du moustique *Aedes albopictus*. Cette espèce d'origine asiatique est en train, depuis une dizaine d'années, de se répandre dans le monde : il s'est installé successivement aux Etats-Unis et au Mexique, au Brésil, au Nigeria, dans plusieurs territoires du Pacifique sud, et surtout, il a réussi à partir de 1990 à coloniser la moitié nord de l'Italie. En toute logique, on ne voit pas pourquoi il n'envahirait pas le sud de la France (Cote d'Azur, Corse, Languedoc, ...). Cette progression alarmante est suivie avec attention par les épidémiologistes (plusieurs réunions d'experts ont eu lieu à ce propos en Italie et à l'OMS, Genève) qui tentent de prévoir quelle pourrait être son expansion future, en fonction, précisément, de l'évolution des données climatiques (données prévisionnelles disponibles). *Ae. albopictus* est un moustique dangereux dans la mesure où il est connu pour être un bon vecteur de la dengue, et son implantation durable dans le bassin méditerranéen rendrait à nouveau cette région réceptive à cette maladie redoutable. Il y aurait donc lieu de mettre en place dès maintenant en France une surveillance entomologique adéquate, à l'image de ce qu'ont réalisé les italiens.

Mais à côté de la dengue, l'introduction d'*Aedes albopictus* dans le bassin méditerranéen a amené certains épidémiologistes à évoquer d'autres risques. Il s'agit surtout de la transmission des virus West Nile et Tahyna (déjà cités ci-dessus), Sindbis, ainsi que du virus de la fièvre de la Vallée du Rift. Ce dernier a donné lieu à de très graves épidémies-épidémies en Egypte (1976-77, 1993) et il mérite d'être surveillé de près d'autant plus que semble exister une corrélation entre les phénomènes épidémiques dus à ce virus et des pluies abondantes.

Si la dissémination d'*Ae. albopictus* est, en fait, surtout liée aux moyens de transport (ce moustique peut se maintenir à des températures assez basses, par exemple jusqu'à la latitude de Pékin), une espèce proche, *Aedes aegypti*, pourrait profiter d'un réchauffement pour ré-envahir, si les conditions socio-économiques le permettaient par ailleurs, des régions de l'Europe du sud (y compris la France), où elle était autrefois implantée. Ce moustique est le principal vecteur de la fièvre jaune et de la dengue.

Enfin, certains redoutent, depuis longtemps déjà, une introduction de la peste équine en Europe du sud, via l'Afrique du Nord et la péninsule ibérique. Il s'agit d'une maladie virale, atteignant surtout les Equidés, qui est susceptible de poser un problème économique considérable. Sa transmission est assurée, en Afrique et au Moyen-Orient, par un Diptère Cératopogonide, *Culicoides imicola*, une espèce subtropicale dont la limite nord remonterait vraisemblablement (peut-être jusqu'à atteindre le sud de la France) en cas de réchauffement.

Les problèmes spécifiques des DOM-TOM

Nous nous trouvons confrontés ici à des questions d'épidémiologie tropicale (ni Saint Pierre et Miquelon ni les Terres Australes ne sont concernés par les maladies à vecteurs).

Nous avons vu plus haut que certaines populations de vecteurs pourraient se trouver favorisées par un réchauffement climatique. Dans cette éventualité, il serait possible d'observer une augmentation de la circulation de certains agents infectieux parmi leurs réservoirs sauvages, et, peut-être, par voie de conséquence, une augmentation de leur transmission à l'homme. Ce pourrait être le cas pour la maladie de Chagas en Guyane (où cette parasitose est actuellement très rare), ou encore pour des leishmanioses dont plusieurs espèces parasitaires circulent activement dans ce département.

Hormis Mayotte, la Guyane est actuellement le seul territoire français où sévit le paludisme. Son incidence y est en progression depuis une quinzaine d'années, avec une forte proportion de souches parasitaires pharmaco-résistantes. En réalité, il est vraisemblable que, si dans les zones de paludisme instable, une augmentation de la température accroîtrait les risques d'épidémie, les régions de paludisme stables devraient être peu affectées ; c'est le cas de la Guyane et, dans une moindre mesure, de Mayotte. Il conviendrait surtout de veiller à ce que cette maladie ne s'installe pas dans des territoires indemnes mais a priori réceptifs, comme la Martinique, la Guadeloupe et la Réunion (régions où la situation est, comme en métropole, celle de l'anophélisme sans paludisme, mais où le risque d'introduction est beaucoup plus grand). Cela signifie qu'un système de surveillance extrêmement vigilant devrait alors être institué (analogue à ce qui existe déjà à la Réunion, où l'on s'efforce de détecter tous les cas importés). La situation de la Nouvelle Calédonie serait également à surveiller ; pour des raisons non encore élucidées, les Anophèles en sont absents, alors qu'ils abondent au Vanuatu, et il est difficile de savoir si une modification climatique peut venir modifier cet état de choses.

Il se pourrait, nous l'avons évoqué plus haut, que la transmission de virus et de parasites par les moustiques du genre *Aedes* soit aussi favorisée (encore que, du fait de leur écologie larvaire, ces moustiques soient nettement moins exposés aux changements climatiques que d'autres, comme les anophèles).

Se trouveraient alors concernées :

"" la fièvre jaune en Guyane (où nous n'avons pas de trace de circulation depuis longtemps), en Martinique et en Guadeloupe (où la maladie est absente) ;

"" la dengue en Guyane, Martinique, Guadeloupe, à la Réunion, à Mayotte, en Nouvelle Calédonie et en Polynésie française ; tous ces territoires sont périodiquement (en fait, de plus en plus souvent) victimes d'épidémies plus ou moins sévères ;

"" la filariose lymphatique, qui pose encore un difficile problème en Polynésie et à Mayotte, alors qu'elle est devenue négligeable ou absente dans les autres DOM-TOM.

D'autres arboviroses à moustiques, comme l'encéphalite vénézuélienne en Guyane, ou la polyarthrite épidémique (due au virus Ross River), ainsi que les dirofilarioses animales pourraient suivre la même évolution.

Pour ce qui est, notamment, de la Polynésie, il faut aussi considérer qu'une éventuelle remontée du niveau marin risquerait d'entraîner une submersion de certaines îles basses, ce qui obligerait à procéder à des déplacements de populations, avec un certain nombre de conséquences sanitaires (introduction, dans des territoires indemnes, de souches de parasites et de vecteurs).

Conclusion

En conclusion, il paraît clair que la réflexion prospective doit être menée avec la plus grande prudence, car les incertitudes des prévisions doivent nous inciter à beaucoup de réserves. Il est toujours difficile de chercher à écrire l'histoire du futur.

Sans s'attarder ici sur les conséquences éventuelles (encore controversées) du phénomène météorologique des oscillations cycliques d'El Niño, on peut tenter néanmoins quelques prévisions. On sait, d'ores et déjà, que certaines maladies à vecteurs ne devraient pas être concernées par un réchauffement climatique. D'autres pourraient l'être, mais, en tout état de cause, les changements épidémiologiques devraient demeurer modérés en France métropolitaine. Il n'en irait pas forcément de même dans les DOM-TOM, où prévalent certaines maladies dont l'épidémiologie demeure étroitement dépendante des conditions climatiques. Il serait intéressant dans cette optique, de développer la recherche en matière de modélisation mathématique permettant des simulations. Des prévisions de répartition sont d'ores et déjà disponibles, grâce à des systèmes informatiques comme CLIMEX, par exemple pour ce qui est du paludisme ou de la répartition d'*Aedes albopictus*.

Il ne faut certainement pas s'alarmer plus que de raison, mais il est incontestable que certaines situations demanderont à être surveillées de près. Je crois donc que l'essentiel sera d'être prêt à mettre en place, le moment venu, une surveillance épidémiologique, en particulier entomologique, qui soit fiable et permanente ; ce qui ne sera pas forcément facile car cela peut se révéler assez onéreux et l'expérience montre que, bien souvent, l'utilité n'en est pas toujours perçue comme il conviendrait. Il s'agira, avant tout, d'une volonté politique.