

QUESTIONS DE SCIENCE

Les maladies virales émergentes

*PHILIPPE LAVAIVRE
Médiateur scientifique
au département
des sciences de la vie
du Palais
de la découverte*

Longtemps les maladies infectieuses furent les affections les plus redoutées. Puis, au siècle dernier, les progrès de l'hygiène, conjugués à la découverte des antibiotiques et des vaccins, mirent fin à ces peurs dans les pays développés.

La durée de vie moyenne dans le monde passait de 35 ans en 1900 à 65 ans en 2000. On ne craignait plus la fièvre typhoïde ou la peste mais le cancer et les affections cardio-vasculaires.

C'est dans cet état de confiance couronné par l'éradication de la variole en 1980 que se sont répandues de nouvelles maladies infectieuses au premier rang desquelles le Sida (Syndrome de l'immunodéficience acquise). Si le premier cas suspecté date de la fin des années 1960, l'épidémie explosa 25 ans plus tard.

À ce jour, 40 millions de personnes sont infectées. On compte 26 millions de morts cumulés depuis le début de l'épidémie et, actuellement, 10 000 malades succombent chaque jour. Cette maladie n'est pas la seule à être apparue.

À la même époque émergeait Ébola (encadré page suivante). Il y a trois ans, le Sras (Syndrome respiratoire aigu sévère) défrayait la chronique. L'année dernière, c'était au tour de la grippe aviaire de grossir la liste des nouvelles maladies. Toutes ces affections ont un point commun : leur origine virale.

Définitions

Qu'est-ce qu'un virus ?

Un virus est un organisme élémentaire incapable de se multiplier en dehors d'un être vivant.

En effet, s'il possède un programme génétique, il est dépourvu de la machinerie permettant de l'exploiter. Pour trouver cette dernière, il devra infecter une cellule.

Les virus ne sont pas forcément nocifs. On sait depuis longtemps qu'un virus donné est adapté à une espèce dite réservoir. Les individus de cette espèce, s'ils sont infectés, ne souffrent d'aucun symptôme, ce qui ne les empêche pas de répandre le virus qui se multiplie en leur sein. Tant que ce dernier reste confiné aux membres de l'espèce réservoir, rien ne se passe. En revanche, s'il acquiert la capacité d'infecter les membres d'une autre espèce – suite à une mutation par exemple – un premier pas est alors franchi vers l'émergence d'une nouvelle maladie. Bien souvent l'hôte inhabituel, dont le système immunitaire est naïf envers ce nouvel intrus, développera une maladie sévère. Cet hôte inhabituel peut être l'Homme.

Le classement en maladie émergente

Les maladies émergentes ne sont pas toutes des maladies apparues depuis peu.

On compte dans leur rang celles dont le virus, déjà connu, a récemment conquis de nouvelles zones géographiques : c'est le cas du virus du chikungunya, présent de façon endémique en Afrique, en Inde et au Vietnam, mais qui apparaît en 2004 à la Réunion.

On assimile aussi aux nouvelles maladies virales celle dont l'agent a été récemment identifié bien que les symptômes de la maladie soient déjà décrits. L'hépatite C, dont le virus a été mis en évidence en 1989, en est un exemple. Ou bien la roséole, une maladie très commune de l'enfance dont l'agent responsable est le virus de l'herpès de type 6, identifié en 1986.

Une maladie inconnue chez l'Homme jusqu'à récemment et provoquée par un virus inconnu est classée maladie émergente. Le Sida en est un exemple.

Le parcours du virus Ébola

© J.-J. Lemasson/X. Pourrut/IRD.

Visuel non disponible sur la version internet, mais disponible sur l'édition papier

Recherche du virus Ébola : un chercheur de l'IRD/CIRMF décroche une chauve-souris Hypsignathus monstrosus, capturée grâce à un filet (Makokou, Gabon).

Le parcours du virus Ébola a été dévoilé par des chercheurs de l'IRD. Les chauves-souris ne le transmettent pas directement à l'Homme mais à des intermédiaires que sont les grands singes. La contamination de ces grands singes se ferait à la saison sèche, période de relative disette lorsque les deux espèces se côtoient pour consommer les fruits d'un même arbre, par contact direct avec le sang et les liquides placentaires car c'est la période où les chauves-souris mettent bas. Le virus se transmet à l'Homme par contact direct avec des carcasses de singes infectés et malades. Il provoque des hémorragies internes et externes, fatales dans 80 % des cas.

Les conditions d'émergence

Un virus doit donc s'affranchir de la barrière d'espèce pour provoquer une épidémie chez l'Homme. Heureusement, cette condition n'est pas facile à remplir. En premier lieu, le virus doit trouver les récepteurs adéquats dans la nouvelle espèce, récepteurs qui lui permettront de s'accrocher à la cellule hôte et en feront une porte d'entrée. Mais cette condition n'est pas la seule. Examinons le cas du virus H5N1. Ce virus d'origine aviaire se multiplie chez les oiseaux, donc dans un environnement à 40 °C, température très différente des 33 °C des voies respiratoires humaines. Or, on constate que les virus H5N1 capables d'infecter l'Homme bénéficient d'une mutation. Située sur une protéine de répli-

Visuel non disponible sur la version internet,
mais disponible sur l'édition papier

© B. Abela/M. Peeters/IRD.

Figure 1

Chimpanzé *Pan troglodytes*.

Il est aujourd'hui admis que l'ancêtre du VIH-1, responsable de la pandémie du Sida, est le SIVcpz, virus de l'immunodéficience simienne transmis à l'Homme par le chimpanzé.

cation, cette mutation leur permet justement de se multiplier à cette température.

Pour déclencher une épidémie, il faut également que la contamination entre êtres humains soit possible. Le cas du virus H5N1 est toujours instructif. En effet, et contrairement au virus de la grippe saisonnière, H5N1 gagne facilement les régions respiratoires profondes et plus difficilement la sphère nasale parce que les récepteurs adéquats sont rarement présents dans les voies respiratoires supérieures. Le virus se multipliant dans les alvéoles sera difficilement expectoré par la toux : c'est actuellement la raison évoquée pour expliquer une transmission intrahumaine difficile. L'épidémie ne peut donc avoir lieu. Mais que le H5N1 devienne capable de reconnaître ces récepteurs et le virus se répandra sur la planète.

Facteurs favorisants

Aujourd'hui, en accroissant les risques de rencontre avec une espèce réservoir ou une espèce intermédiaire, l'Homme favorise les

possibilités d'échappement d'un virus. La déforestation des forêts tropicales, milieu riche en espèces et donc en espèces réservoirs potentielles n'est pas sans conséquence sur l'émergence de nouveaux virus. Il est établi que le chimpanzé *Pan troglodytes* est l'espèce réservoir du VIH (fig. 1). Et deux espèces de chauves-souris frugivores tropicales ont été identifiées l'année dernière comme abritant le virus Ébola.

La rencontre avec un nouveau virus peut aussi avoir lieu en ville, au marché par exemple. Ce n'est pas ailleurs que le virus du Sras est passé de la civette (petit rongeur très recherché en Chine) à l'Homme.

Beaucoup d'autres conditions sont favorables à la dissémination des virus. La multiplication des moyens de transport sert une dissémination rapide et incontrôlable des virus. Souvenons-nous de ce médecin porteur asymptomatique du Sras qui, fin février 2003, contamine douze personnes dans un hôtel à Hong Kong. Dans la journée, ces personnes partent vers le Canada, le Vietnam, l'Irlande, Singapour. Ainsi, en 12 heures, le virus se répand sur la planète. En 1720, il avait fallu quatre mois pour que le bacille de la peste arrive par bateau de Saïda (Liban) à Marseille.

La propagation d'un virus est également facilitée par le formidable accroissement de la population humaine, laquelle est passée en un siècle de 1,5 milliard à 6,5 milliards d'habitants. Cette explosion s'est accompagnée d'une urbanisation rapide et incontrôlée de certaines grandes agglomérations où l'absence de réseau hydraulique sain et la multiplication des décharges profitent aux rongeurs et aux moustiques. Depuis 20 ans, deux espèces de moustiques (*Aedes aegypti* et *Aedes albopictus*) porteurs du virus de la dengue hémorragique prolifèrent dans les grandes villes des zones tropicales et subtropicales (fig. 2). Une population de 2,5 milliards d'individus est ainsi potentiellement exposée à ce virus pourtant rare dans les années 1950.

Les élevages surpeuplés de volailles sont aussi une aubaine pour les virus aviaires qui s'y propagent comme le feu, y trouvant un terrain d'autant plus facile que les animaux d'élevage sont génétiquement proches.

Quant au réchauffement climatique, jouera-t-il un rôle dans la multiplication des vecteurs (moustiques) et donc l'émergence des virus ? La question reste posée.

Ces franchissements de barrière d'espèce ne datent pas d'hier. Il y a 6 000 ans, en Mésopotamie, le développement de l'agriculture et donc de l'élevage favorisa le passage du virus de la rougeole d'animaux domestiques (bovins ou chien) à l'Homme.

Sida, Sras, grippe aviaire sont aujourd'hui les maladies virales émergentes les plus redoutées. Mais d'autres pointent le bout de leur nez. Peu connus du grand public, certaines d'entre elles pourraient un jour se révéler dévastatrices.

Le virus West Nile

Le virus *West Nile* est un candidat très sérieux pour le déclenchement d'une vaste épidémie. Il est apparu pour la première fois en Ouganda à la fin des années 1930 et s'est répandu sur tous les continents. Il est transmissible à l'Homme à partir d'oiseaux infectés *via* les moustiques. Il provoque des atteintes neurologiques. Une épidémie de West Nile a eu lieu aux États-Unis entre 2003 et 2004. Elle a touché 14 000 personnes, provoquant le décès de 600 personnes. Quelques cas ont été recensés en France.

Monkey pox ou la variole du singe

Des écureuils arboricoles sont le réservoir de la variole du singe. La transmission inter-humaine existe mais de manière moins importante que pour la variole. Les symptômes sont ceux de la variole humaine : fièvre élevée et éruption généralisée.

Le virus de Marburg

L'espèce intermédiaire pour le virus de Marburg est identifiée. Il s'agit de singes d'Ouganda. Mais le réservoir animal n'est pas connu. L'Homme se contamine suite à un contact étroit avec les liquides biologiques (sang, urine, sperme), d'un malade ou de sa dépouille. Ce virus entraîne une infection souvent souvent fatale.

Visuel non disponible sur la version internet, mais disponible sur l'édition papier

© M. Dukhan/IRD.

Figure 2

***Aedes aegypti*, moustique vecteur de la fièvre jaune et de la dengue.**

Le virus de la fièvre jaune circule habituellement entre les singes par l'intermédiaire des moustiques. Accidentellement, il peut être transmis à l'Homme lorsque ce dernier pénètre en forêt.

Fièvre hémorragique avec syndrome rénal

Les hôtes naturels de ce virus présent dans le quart nord-est de la France sont des rongeurs. L'Homme se contamine par voie respiratoire, en inhalant le virus présent dans les excréta des rongeurs ou plus rarement par morsure. Cette maladie n'est pas transmissible de personne à personne.

Conclusion

Rayer les virus de la planète est impossible, sauf à éliminer les espèces dites réservoirs. Organismes à peine vivants, se multipliant en étroite relation avec les cellules, ils sont constitutifs de l'équilibre vivant de notre planète. Depuis vingt ans, depuis que les chercheurs ont appris à les utiliser à des fins thérapeutiques, les virus sont aussi porteurs d'espoir. En apportant des gènes au cœur de cellules malades, ils pourraient restaurer leurs fonctions ou les éliminer.

P. L.



<http://www.mpl.ird.fr/suds-en-ligne/fr/virales/virales.htm#suds>



Philippe Lavaivre est licencié en biologie des organismes et médiateur scientifique dans le département des sciences de la vie du Palais de la découverte.