

Anthropocène et viroses émergentes

Anthropocene and Emerging Viral Diseases

C. Chastel

Reçu le 6 avril 2016 ; accepté le 6 avril 2016

© Société de pathologie exotique et Lavoisier SAS 2016

Résumé Un rapprochement est proposé entre le concept d'anthropocène, ère géologique nouvelle centrée sur l'Homme et son emprise grandissante sur l'environnement depuis le milieu du siècle dernier, et l'émergence accrue de virus nouveaux, pathogènes pour l'Homme et pour l'animal.

Mots clés Anthropocène · Activités humaines · Modifications de l'environnement · Viroses émergentes

Abstract We propose to bring together the new geologic concept of Anthropocene and its consequences on our environment with the observed increasing emergence of new viruses — a pathogen for both humans and animals, mainly since the mid of the twentieth century.

Keywords Anthropocene · Human activities · Environmental changes · Emerging viral diseases

Introduction

Le concept d'anthropocène, ère géologique nouvelle centrée sur l'Homme, dont les effets destructeurs sur notre environnement se sont amplifiés depuis les années 1950 [6,7], permettrait, selon nous, d'expliquer l'apparition de viroses nouvelles chez l'Homme comme chez les animaux domestiques. En effet, ces émergences se multiplient depuis cette même période [3] avec cette particularité nouvelle que des virus ne se contentent pas d'émerger, ils s'exportent, envahissant de nouveaux territoires et même des continents entiers [3,4].

Ainsi sont apparus les conjonctivites hémorragiques, les fièvres hémorragiques africaines et sud-américaines, le

sida, l'extension américaine du virus West Nile, les épidémies du monkeypox, du SRAS, du MERS, l'invasion de l'océan Indien, puis de la planète par le virus Chikungunya et l'extension inopinée d'Ebola à l'Afrique de l'Ouest. Enfin, Zika, un virus africain, a d'abord gagné la Micronésie, avant de toucher l'ensemble du monde, y exerçant ses effets délétères sur le système nerveux central humain et l'enfant à naître.

Un rapprochement qui s'impose avec l'anthropocène

Alors que les activités humaines récentes se traduisent sur le plan géologique par des modifications stratigraphiques distinctes de celles de l'Holocène [7], celles-ci sont aussi responsables des profondes modifications associées à l'émergence de virus nouveaux, comme le montre le Tableau 1.

Puis, le génome de ces virus ADN (monkeypox) et surtout ARN (tous les autres virus émergents), en évoluant plus ou moins rapidement, permettrait leur « succès émergentiel » [1,2] dans un environnement favorable, sauvage (fièvres hémorragiques) ou urbain (fièvre jaune, dengue, Chikungunya, Zika).

Conclusion

L'Homme piétine allègrement la Terre depuis le Néolithique supérieur avec l'apparition de l'agriculture, de l'irrigation, des premières domestications (chien, bovins), de la métallurgie, puis l'édification des grandes cités-États au Moyen-Orient et sur l'Indus. Cette emprise n'a fait que s'accroître au cours des siècles et a coïncidé, à partir des années 1950, avec l'émergence accrue de virus nouveaux, pathogènes pour l'Homme et pour l'animal. Il ne s'agit pas d'une coïncidence, et le concept d'anthropocène rend bien compte de ce lien.

C. Chastel (✉)
3 rue Rouget-de-l'Isle, 29200 Brest, France
e-mail : chastelc@aol.com

Tableau 1 Anthropocène et viroses émergentes : quelques exemples / <i>Anthropocene and emerging viral diseases: some examples.</i>		
Activités humaines comportements	Conséquences	Émergences ou réémergences
Agriculture intensive	Contacts étroits avec des rongeurs sauvages	<ul style="list-style-type: none"> • Fièvre hémorragique d'Argentine (virus Junin) • Fièvre hémorragique du Venezuela (virus Guanarito)
Consommation alimentaire d'animaux sauvages	Infections humaines en Chine par des virus de Civette de l'Himalaya, blaireaux, chiroptères, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • SRAS dû à un <i>coronavirus</i> nouveau (Sars-Cov)
Déforestation, ouverture de grands axes routiers en milieu tropical	Accès à la « viande de brousse » : rongeurs, antilopes forestières, singes	<ul style="list-style-type: none"> • Ebola, monkeypox, <i>retrovirus</i> simiens
Déstructuration des services de santé : catastrophes naturelles, conflits armés	Arrêt de la surveillance épidémiologique et des vaccinations de masse, relâchement de l'hygiène publique et hospitalière	<ul style="list-style-type: none"> • Poliomyélite, dengue, fièvre jaune et autres viroses transmises par des moustiques
Élevages intensifs : porcs, poulets	Concentration des animaux sur de faibles surfaces, contacts avec des chiroptères	<ul style="list-style-type: none"> • Encéphalite à virus Nipah, gripes aviaires, H1N1, H7N3, H7N9
Grands barrages en milieu tropical	Extension des zones inondées, prolifération des moustiques	<ul style="list-style-type: none"> • Fièvre de la Vallée du Rift, fièvre jaune
Pratiques sexuelles à risque, tourisme sexuel	Propagation chez les homosexuels mâles des VIH 1 et VIH 2, dérivés de <i>retrovirus</i> simiens	<ul style="list-style-type: none"> • Sida : émergence et entretien de l'endémie
Trafic aérien international	Transport à distance de sujets infectés de façon apparente ou inapparente [5]	<ul style="list-style-type: none"> • Franchissement de l'Atlantique^a par le virus West Nile. Diffusion mondiale du sida, de Chikungunya et de Zika
Trafic d'animaux sauvages	Importation dans des régions géographiques indemnes de virus ; contamination de la faune sauvage locale	<ul style="list-style-type: none"> • Importation, en 2003, du monkeypox aux États-Unis
Transfusion sanguine, transplantation d'organes ou de tissus (y compris la cornée)	Introduction accidentelle dans l'organisme du receveur de virus provenant d'un donneur infecté	<ul style="list-style-type: none"> • Sida, hépatites virales, <i>retrovirus</i> HTLV, virus de la dengue, Chikungunya et Zika
Urbanisation galopante, souvent anarchique	Prolifération des rats, des moustiques et des phlébotomes	<ul style="list-style-type: none"> • Fièvre jaune, Chikungunya, Toscana, autres <i>phlebovirus</i>

^a Au xvi^e siècle, le virus de la fièvre jaune a émergé en Amérique du Nord, au Yukatan, transporté depuis l'Afrique en lien avec la traite des Noirs, mais c'était en bateau à voile.

Références

1. Chastel C (2000) Émergences virales chez l'homme et réussite émergentielle. *Virologie* 4:273–9
2. Chastel C (2000) Emergential success: a new concept for a better appraisal of viral emergences and reemergences. *Acta Virol* 44:375–6
3. Chastel C (2006) Virus émergents. Vers de nouvelles pandémies ? Vuibert-ADAPT-SNES Ed, 316 p
4. Chastel C (2007) Les virus bougent, périls planétaires. *Bull Acad Natl Med* 191:1563–77
5. Duong V, Lambrechts L, Paul RE, et al (2015) Asymptomatic humans transmit dengue virus to mosquitoes. *Proc Natl Acad Sci USA* 112:14688–93
6. Masson-Delmotte V (2016) Le terme « Anthropocène » a le mérite de pointer la responsabilité de l'homme. *La Recherche* 509:31
7. Waters CN, Zalasiewicz J, Summerhayes C, et al (2016) The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science* 351:aad2622

Commentaire de P. Gazin

pierre.gazin@ird.fr

Il est gênant d'associer grands barrages et extension de viroses transmises par des *Aedes*. Ces moustiques ne sont pas liés aux extensions de grandes zones d'eau de surface. On pourrait souligner l'importance des rapides échanges

humains intercontinentaux par voie aérienne. Ce sont plusieurs centaines de millions d'humains qui actuellement voyagent au cours d'une année d'un continent à un autre.

Commentaire de V. Deubel

deubelvincent@gmail.com

Dr Gazin, vous avez raison pour le rôle des transports aériens intercontinentaux pour l'introduction de nouveaux virus : personnes virémiques ou animaux infectés ou moustiques infectés (comme l'indique dans sa note le Dr Claude Chastel à propos du virus West Nile). Pour ce qui est du rôle des barrages dans l'apparition de viroses, le Dr Chastel fait sûrement allusion aux barrages d'Assouan et de Diama qui ont été à l'origine d'épidémies de *rift valley fever* (augmentation des moustiques *Aedes aegypti*, mais surtout concentration d'animaux et d'humains aux points d'eau).

Sur l'article de Claude Chastel

La propagation d'arbovirus dans certaines régions peut parfois être associée à l'explosion de vecteurs moustiques comme cela a été décrit pour le virus West Nile (sécheresse de 1999 à New York et piscines inutilisables favorisant la présence de très nombreux *Culex*), pour les virus de la dengue et de la fièvre jaune (abandon de la lutte antivectorielle en Amérique du Sud et propagation du moustique *A. aegypti*) et pour le virus Chikungunya (importation aux États-Unis en 1987 dans des pneus en provenance d'Asie du moustique tigre *Aedes albopictus*, puis propagation en Amérique du Sud et dans les Caraïbes).

Commentaire de B.A. Gaüzere

bernard.gauzere@chu-reunion.fr

- Population humaine : il conviendrait de mettre en perspective avec la sédentarisation de l'Homme au début du Néolithique, l'accroissement de la population mondiale. Il a fallu trois millions d'années pour atteindre un milliard d'Hommes sur Terre, vers 1800, puis un seul siècle pour passer d'un à deux milliards (vers 1925). Et depuis 1960, période mentionnée par l'auteur, la population humaine a encore doublé, passant de trois à six milliards pour s'établir en 2016 à plus de sept milliards. Un tel accroissement, une telle promiscuité, de tels déplacements autour de la planète favorisent-ils la diffusion des virus ?

- Réduction de la biodiversité liée aux activités humaines : ne s'agit-il pas d'un autre facteur de l'acquisition des virus (exemple : *El typho negro* en Bolivie) ?

Commentaire de F. Moutou

francoismoutou@orange.fr

Émergences et anthropocène

La notion d'anthropocène est débattue quel que soit le bien-fondé du constat globalement préoccupant de l'impact actuel de l'espèce humaine sur l'environnement mondial. Certains suggèrent que cet impact existe depuis qu'*Homo sapiens* existe, c'est-à-dire depuis environ 200 000 ans et qu'ensuite il ne s'agit que d'une question de degré [1]. Un paramètre évidemment essentiel est celui de la démographie [3]. Si le premier milliard d'habitants de la planète semble atteint vers 1800, l'explosion démographique qui suit n'a pas d'équivalent. Le siècle 1950–2050 verra probablement la population mondiale tripler, peut-être quadrupler. Le milieu du xx^e siècle étant également ce que certains retiennent comme le début de l'anthropocène, on peut y voir soit une confirmation, soit une coïncidence, ce qui ne change rien aux conséquences.

En épidémiologie, les notions de seuil étant importantes, on peut comprendre que des phénomènes encore inconnus ou non observés jusqu'à présent puissent émerger dans un tel contexte. D'un côté, il existe des mégapoles de plus de 10 millions d'habitants et, de l'autre, il reste peu d'espaces terrestres non visités par des humains. Les probabilités de nouvelles rencontres et de nouvelles adaptations micro-organismes–espèce humaine ne peuvent que croître et surtout devenir apparentes, qu'il s'agisse de virus, bactéries ou parasites au sens le plus large. La globalisation fait effectivement le reste. Les avions transportent plus de 3 milliards de passagers par an pour une population mondiale estimée à 7,3 milliards en 2015 [2]. Cette tendance devrait se poursuivre pendant encore au moins quelques décennies. Les équipes pluridisciplinaires d'épidémiologie ont de beaux jours devant elles.

Références

1. Harari YN (2015) *Sapiens. Une brève histoire de l'humanité*. Albin Michel, Paris, 507 p
2. Moutou F (2015) *Des épidémies, des animaux et des hommes*. Le Pommier, Paris, 383 p
3. Roberts L (2011) 9 billions ? *Science* 333:540–3