



DES MALADIES ET DES HOMMES : l'influence des maladies vectorielles sur l'histoire humaine



Hélène **SOUBELET**

Vétérinaire, directrice de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB).

Alors que la recherche en écologie des maladies se concentre principalement sur la morbidité et la mortalité directes, l'étendue de leurs effets est plus vaste. Cet article présente quelques-unes des conclusions du travail de synthèse sur l'impact socioéconomique des maladies vectorielles au cours de l'histoire humaine, réalisé par Athni et al. et publié en janvier 2021 dans le journal Ecology Letter.

Pour comprendre l'ensemble des répercussions de ces maladies sur l'histoire de l'humanité, les auteurs ont analysé près de 200 articles scientifiques afin de déterminer les liens entre ces maladies, leurs vecteurs et les contextes sociétaux,

psychologiques, environnementaux et historiques.

Dans le contexte actuel de la pandémie Covid19, il est intéressant de rappeler que l'humanité a de tout temps été confrontée aux maladies et que les humains et ses pathogènes ont co-évolué tout au long d'une histoire commune. Pour cette raison, les maladies ont parfois eu une influence majeure sur les trajectoires historiques et proto-historiques.

Dans le [tableau 1](#) (page suivante) sont présentées les principales maladies vectorielles et leur impact en années de vie en bonne santé perdues (adapté de Athni et al. 2021).

L'influence de l'homme et des agents pathogènes transmis par vecteurs est réciproque. Les conditions environnementales (par exemple climat, présence d'hôtes intermédiaires) ou sociales (par exemple densité humaine) peuvent favoriser les maladies vectorielles. Par ailleurs, les humains peuvent aussi modifier leur environnement et, par cela, soit réduire le risque de maladie soit l'augmenter.

Ces interactions ont pu façonner l'histoire humaine et rétroagir sur la diffusion, l'installation ou l'éradication de certaines maladies. Par exemple, les moustiques du genre *Anopheles* prospèrent dans des contextes agricoles car ils se reproduisent dans les milieux aquatiques (fossés, canaux, champs irrigués, marais), tandis que d'autres espèces comme *Aedes aegypti* se reproduisent dans de plus petits trous d'eau (saut, pneu, bacs, boîtes de conserve) et seront donc plus présents dans les environnements fortement urbanisés. Les humains peuvent aussi réagir au risque de maladie réel ou perçu en s'éloignant ou en abandonnant les régions où il est élevé. Au travers des exemples suivants, nous décrivons sept types d'interactions entre pathogènes et histoire humaine.

DÉCLIN DE POPULATIONS HUMAINES

D'après l'OMS (2014), les maladies vectorielles sont responsables chaque année de plus d'un milliard de cas, parmi lesquels un million de décès et un sixième des handicaps dus aux maladies. Leur influence sur la démographie humaine est donc bien connue. Par-

mi ces maladies, la peste serait celle qui a été la plus meurtrière très précocement.

Une première épidémie de peste documentée aurait ainsi conduit à la disparition des premières villes humaines (premières agglomérations proto-urbaines dites Cucuteni-trypillienne), rassemblant des dizaines de milliers de personnes vers 5 500 avant J.-C. en Europe de l'Est. Il est possible que la promiscuité des hommes et des animaux, les conditions précaires d'hygiène et la présence de réserves de nourritures aient constitué des conditions favorables à l'émergence et la diffusion de la peste. Récemment, les chercheurs ont retracé la présence et la diffusion de lignées indépendantes de *Yersinia pestis* à toute l'Eurasie dans les vestiges de ces mégalocolonies disparues vers 3 400 avant J.-C (Rascovan *et al.*, 2019).

Ensuite, trois épidémies majeures ont émaillé l'histoire humaine, la peste dite de Justinien qui a tué entre 25 et 50 millions d'individus, la peste noire qui a décimé de 30 à 50 % des européens au milieu du XIV^e siècle et la peste de Chine, débutée dans la province du Yunnan vers 1855, qui a probablement fait des dizaines de millions de morts en Eurasie jusqu'en 1945. La Chine était à cette époque en proie à des troubles ethniques et des difficultés économiques. La peste a atteint indifféremment les soldats impériaux chargés de rétablir l'ordre, les villageois, avec des pertes de près de 80 % dans certains villages et les rebelles Hui (des mineurs musulmans), et s'est propagée par le biais des réfugiés et des déplacements de troupes, entraînant la dépopulation de la province du Yunnan (Peckham, 2016).

TABLEAU 1 : Les principales maladies vectorielles et leur impact en années de vie en bonne santé perdues (adapté de Athni *et al.* 2021).

LES PRINCIPALES MALADIES VECTORIELLES ET LEUR IMPACT EN DALY				
MALADIES	AGENTS PATHOGÈNES	VECTEURS	ZONES GÉOGRAPHIQUES	DALY * 2019
BILHARZIOSE	<i>Schistosoma</i> (Trématode)	<i>Biomphalaria</i> (escargot)	Amérique, Afrique, Asie, Méditerranée	1 638 072 années perdues en mauvaise santé
DENGUE	Flavivirus (virus)	<i>Aedes aegypti</i> (moustiques)	Tous les continents	2 383 375 années perdues
ENCÉPHALITE JAPONAISE	Flavivirus (virus)	<i>Culex</i> (moustique)	Asie	431 552 années perdues
FIÈVRE JAUNE	Flavivirus (virus)	<i>Aedes, Haemagogus, Sabethes</i> (moustiques)	Afrique, Amérique	290 137 années perdues
FILARIOSE LYMPHATIQUE	<i>Wuchereria</i> et <i>Brugia</i> (nématodes)	<i>Anopheles, Culex, Aedes, Mansonia, Ochlerotatus</i> (moustiques)	Amérique, Afrique, Asie	1 628 649 années perdues
LEISHMANIOSE	<i>Leishmania</i> (protozoaire)	<i>Phlebotomus</i> (moucheron)	Amérique, Afrique, Europe, Asie	696 703 années perdues
MALADIE DE CHAGAS	<i>Trypanosoma</i> (protozoaire)	<i>Triatoma</i> (punaise)	Amérique	275 377 années perdues
MALADIE DU SOMMEIL	<i>Trypanosoma</i> (protozoaire)	<i>Glossina</i> (mouche Tsé tsé)	Afrique	82 615 années perdues
ONCHOCERCOSE	<i>Onchocerca</i> (nématode)	<i>Simulium</i> (moucheron)	Amérique, Afrique	1 230 433 années perdues
PALUDISME	<i>Plasmodium</i> (protozoaire)	Anophèle (moustiques, plus de 60 espèces)	Tous les continents	46 437 811 années perdues

* Le DALY (Disability adjusted Life Year 2019), exprimé en années perdues en raison d'une mauvaise santé ou d'un handicap est un indicateur qui combine mortalité et morbidité et qui permet d'affiner l'estimation des «coûts» sanitaire et économique des maladies au-delà de la mortalité.

https://en.wikipedia.org/wiki/Disability-adjusted_life_year

OPPRESSIONS ET INÉGALITÉS SOCIALES

Les maladies vectorielles touchent de manière disproportionnée les communautés les plus pauvres et les pays les moins développés. Néanmoins, dans plusieurs cas, les maladies ont aussi été prétexte à accentuer la discrimination ou l'ostracisation de certaines populations.

La peste noire a relancé la persécution, dans toute l'Europe occidentale, des Juifs qui ont été accusés d'avoir empoisonné l'eau et la nourriture. Ils ont été torturés pour obtenir des aveux et brûlés vifs (Voigtländer & Voth, 2012).

Aux Etats-Unis d'Amérique, des théories racistes affirmaient que les populations noires étaient plus atteintes par le paludisme en raison de faiblesses biologiques et morales liées à leur race alors que ces mêmes populations étaient en réalité plus exposées aux piqûres de moustiques du fait de leur environnement de vie moins salubre (Humphreys, 2001). Un raisonnement similaire a été utilisé en Sierra Leone vers 1900 par le gouvernement colonial britannique pour justifier une ségrégation sanitaire : les populations blanches étaient logées sur les hauteurs de Freetown alors que les africains, considérés comme déjà infectés, étaient logés dans la ville où les moustiques étaient plus nombreux (Spitzer, 1968).

Pour soigner les malades atteints de fièvre jaune aux Etats-Unis à la fin du XVIII^e siècle, une grande mobilisation de la communauté noire a été obtenue sur la base de traités médicaux affirmant à tort qu'ils y étaient plus résistants et, plus tard, d'une politique de minimisation des décès des volontaires noirs orchestrée par des médecins blancs. De nombreuses personnes, se croyant immunisées, se sont portées volontaires pour soigner les malades ou s'occuper des cadavres et sont décédées, pendant qu'un tiers des résidents blancs fuyaient Philadelphie (Hogarth, 2019). A cette époque le taux de létalité était de 50 %.

FACTEUR DÉTERMINANT DES CONFLITS ARMÉS

Les épidémies sont souvent intimement liées aux guerres, via la dégradation des conditions physiques des individus, des conditions sanitaires (notamment approvisionnement en eau potable, évacuation et confinement des malades) et des mouvements de troupes.

Le paludisme aurait ainsi joué un rôle décisif dans la révolution américaine (1775-1783) en donnant l'avantage aux Américains relativement immunisés par résistance acquise par rapport aux anglais. A la faveur des conditions favorables aux anophèles créées par les marécages de la baie de Chesapeake et de Caroline, ainsi que les plantations irriguées, le paludisme s'est répandu au sein des troupes britanniques. Après le siège de Charleston (1780), plus de la moitié des troupes du général britannique Charles Cornwallis était malade. Ces difficultés sanitaires ont participé à la reddition des Britanniques à Yorktown (McNeill, 2010).

Les nazis ont tenté d'utiliser le paludisme contre les civils italiens. Ils ont inondé d'anciens marais près de Rome pour reconstituer des habitats favorables aux moustiques, ce qui a en effet favorisé la recrudescence des moustiques vecteurs (*A. labranchiae* est devenu l'espèce de moustique dominante, passant de 30 à 100 %) et causé le paludisme chez plus de 90 % des civils mais également parmi les soldats allemands, ce qui n'a pas permis de donner un tournant décisif au conflit (Snowden, 2008).

Le paludisme a néanmoins joué un rôle dans le Pacifique, notamment sur trois théâtres d'opérations, pourtant zones d'endémie paludéenne connues, avant que des mesures drastiques ne soient prises pour prévenir les infections : la reddition des troupes américaines à Bataan (Philippines) en 1942, l'offensive en Nouvelle-Gui-



née la même année et les combats entre les troupes japonaises et américaines à Guadalcanal. Dans ce dernier cas, 12 % des effectifs américains étaient fébriles et incapables de combattre (Joy, 1999).

Plus tard, pendant la guerre du Vietnam (1955-1975), le paludisme a été une des causes de l'enlisement du conflit, avec plus de 24 000 cas parmi les troupes américaines (Beadle & Hoffman, 1993).

BOULEVERSEMENT DES ÉQUILIBRES ÉCONOMIQUES ET POLITIQUES OU DES IMPLANTATIONS HUMAINES

Il existe de nombreux exemples de cas où les maladies ont joué un rôle déterminant dans les transformations sociétales ou les changements de régime.

La peste de Justinien (541-544 de notre ère), l'une des pandémies les plus meurtrières du monde, s'est diffusée dans la région de Constantinople à partir de navires céréaliers marchands en provenance d'Égypte. La maladie a déstabilisé l'économie agricole provoquant une baisse de récoltes puis une augmentation du prix des céréales et une réduction des recettes fiscales. Ces conséquences combinées ont provoqué la famine (Sabbatani *et al.* 2012) et affaibli l'empire byzantin augurant de l'invasion et la chute de l'Empire. (Harper 2019)

En éliminant près de la moitié de la population européenne, la peste noire a provoqué des changements démographiques à grande échelle et une modification de la répartition du pouvoir entre les classes sociales. En effet, la pénurie de main-d'œuvre a entraîné une augmentation des salaires, du pouvoir et de la liberté économique des serfs survivants (Clark, 2016), ce qui a rendu la féodalité non rentable et a provoqué son effondrement.

En Ethiopie, le paludisme a façonné l'histoire politique en contraignant les populations à se déplacer à l'instar du roi Susenyos I^{er} (vers 1614) qui a déplacé sa capitale à l'origine située sur la rive du lac Tana et du Nil Bleu vers le site plus élevé de Gondar, initiant ainsi une nouvelle période de l'histoire politique éthiopienne (McCann, 2015). Plus tard, vers 1800, des pratiques saisonnières des commerçants et des agriculteurs qui évitaient les vallées profondes de l'Abyssinie, où le climat était très propice au paludisme ont été documentées (Burton, 1924).

Dans la vallée du Rift, la principale voie de déplacement a été établie en hauteur le long de la crête pour éviter la vallée propice aux tsé-tsé, insectes vecteurs. La même contrainte, éviter les zones de mouches, a déterminé les schémas migratoires des groupes pastoraux en Afrique du Sud et à la lisière du Sahel.

Enfin, dans les mêmes régions, la trypanosomiase animale a probablement retardé le développement de l'élevage comme source de nourriture, en raison de la survie moindre des animaux domestiques par rapport aux animaux sauvages qui sont restés longtemps une source majeure de nourriture, avec la cueillette (Gifford-Gonzalez, 2000).

ENTRAVE À LA COLONISATION

Contrairement au cas très connus d'éradication des premiers habitants d'Amérique par les maladies européennes (variole, rougeole, tuberculose, ...), les maladies vectorielles ont permis à plusieurs reprises de retarder, voire d'empêcher la colonisation. Deux exemples sont décrits ici.

En 1643, puis en 1807, les Français ont tenté d'établir une garnison dans le sud-est puis dans le nord-est de Madagascar. Les deux tentatives ont échoué en raison du paludisme qui a décimé les militaires et les civils colons (Ellis 1838).

L'immunité acquise contre la fièvre jaune a aidé les Haïtiens dans leur lutte pour l'indépendance contre la France au début du XIX^e siècle. Toussaint Louverture, un affranchi, a attiré les troupes françaises à l'intérieur des terres, permettant à la fièvre jaune de tuer une grande partie des 33 000 soldats français (Bollet & Jay 2004). A la suite de cette victoire haïtienne, Napoléon se retire du continent américain en vendant la Louisiane aux États-Unis pour un prix dérisoire et Haiti obtient son indépendance en 1804.

CATALYSEUR DE L'ÉVOLUTION DES IDÉES, DES INSTITUTIONS, DES INFRASTRUCTURES, DES TECHNOLOGIES ET DES PRATIQUES SOCIALES

Les épidémies les plus graves accélèrent souvent les innovations et les prises de conscience dans un objectif d'éradication de la maladie ou de meilleure prévention.

En 1900, les malariologues italiens considéraient déjà le paludisme comme une maladie sociale et la réflexion autour des moyens de prévention a amené à construire des écoles et des centres de santé ruraux pour informer sur les dangers des moustiques et distribuer de la quinine. Ces mesures ont permis de réduire considérablement la zone d'endémie, l'incidence du paludisme (réduction de près de 90 % des décès en quatorze ans) et l'analphabétisme, mais aussi d'améliorer la santé globale des populations (Snowden 2008).

En 1793, une épidémie de fièvre jaune a fait plus de 5 000 victimes à Philadelphie, ville dense avec peu de moyens (Foster *et al.* 1998). En réaction, le gouvernement local a mis en service en 1800 le premier réseau municipal d'eau potable, a interdit la consommation d'eau de puits insalubre et a construit un système d'égoût pour la récupération des eaux de pluie et des eaux usées. Cette épidémie a été aussi à l'origine, avec le choléra, du système de santé américain par la création du Board of Health, organisme central pour la mise en place de mesures d'hygiène.

L'impact majeur du paludisme pendant les conflits a initié la mise en place du programme de lutte contre le paludisme dans les zones de guerre pendant la Seconde Guerre mondiale et la création, en 1946, de la première agence de santé publique aux États-Unis (composée des Centers for Disease Control and Prevention), qui a aujourd'hui une mission d'information, de surveillance et de prévention de toutes les maladies (Parascandola 1996).

En 1994, la ville indienne de Surat, confrontée à une importante épidémie de peste en raison de conditions de pauvreté et d'insalubrité a connu une émigration massive (plus de 500 000 personnes ont quitté la ville en deux jours) entraînant une complète déstabilisation économique. Plus de 1000 décès ont été documentés principalement parmi les castes inférieures et les groupes socio-économiques pauvres (Barnes 2014). En réponse, la ville a supprimé les bidonvilles, modernisé ses infrastructures, lutté contre la corruption, renforcé ses normes d'assainissement et d'hygiène alimentaire. En 1996, elle a été couronnée comme un modèle national d'assainissement (Chatterjee 2015).

La pandémie de Zika de 2016, responsable de malformation chez des milliers d'enfants a conduit à des changements de politique qui ont largement étendu les droits reproductifs et l'accès aux contraceptifs (Lathrop *et al.* 2018 ; Romero *et al.* 2018).

MODIFICATIONS DE L'ENVIRONNEMENT

Les maladies, par la déstabilisation des structures politiques, sociales ou économiques engendrent souvent des modifications environnementales.

La transmission du paludisme est associée aux activités agricoles et aux zones modifiées par les humains. Par son lourd impact sur la démographie, cette maladie a modelé les économies agraires et donc les zones d'intervention humaine, par exemple celles de la péninsule italienne sous l'Empire romain (vers 100 de notre ère). De même, le paludisme a probablement influé sur les schémas historiques de peuplement dans les Amériques, notamment en Amazonie. Plus récemment, au Brésil, des résultats scientifiques ont démontré qu'en 2008 une augmentation de 10 % de la déforestation avait induit 3,3 % d'augmentation de l'incidence du paludisme et que dans un second temps, une augmentation de 1 % de l'incidence de la maladie affectant les populations locales avait été

associée à un ralentissement du défrichement de 1,4 % (MacDonald & Mordecai 2019).

De même, la maladie du sommeil a probablement façonné l'histoire précoloniale de l'Afrique : les modes de peuplement, les pratiques agricoles et les systèmes socio-économiques se sont en effet adaptés à la géographie de la maladie. Dans les régions endémiques, le développement de l'agriculture intensive a été freiné par l'atteinte des hommes et des animaux ralentissant par contrecoup, en raison de l'absence de surplus agricoles ou de recettes fiscales, l'établissement d'une classe dirigeante, la centralisation politique, le développement économique et l'urbanisation (Alsan 2015).

Enfin, l'importante mortalité due à la peste noire a entraîné une déprise agricole, une extension des forêts sur les terres qui n'étaient plus cultivées ou pâturées, par exemple en Angleterre de 1307 à 1377 (Yeloff & Van Geel 2007) ou au Danemark et en France à partir de 1375 (Stebich *et al.* 2005). La peste noire a transformé non seulement l'économie, mais aussi l'environnement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Alsan, M.** (2015). The effect of the TseTse fly on African development. *Am. Econ. Rev.*, 105, 382–410.
- Athni T., Shocket M., Couper L., Nova N., Caldwell I., Caldwell J., Childress J., Childs M., De Leo G., Kirk D., et al.**, The influence of vector-borne disease on human history: socio-ecological mechanisms. *Ecology Letter*, 27 January 2021. <https://doi.org/10.1111/ele.13675>
- Barnes, K.B.** (2014). Social vulnerability and pneumonic plague: revisiting the 1994 outbreak in Surat. *India. Environ. Hazards*, 13, 161–180.
- Brown, P.J.** (1986). Cultural and genetic adaptations to malaria: Problems of comparison. *Hum. Ecol.*, 14, 311–332.
- Burton, S.R.F.** (1924). *First Footsteps in East Africa*. Dent.
- Chatterjee, P.** (2015). How an Indian City Emerged From a Plague and Became a Public Health Leader. CityLab., Available at: <http://www.citylab.com/housing/2015/06/how-surat-became-indias-public-health-leader-and-stayed-that-way/395003/>. Last accessed 23 December 2019.
- Ellis, W.** (1838). *History of Madagascar: Comprising Also the Progress of the Christian Mission Established in 1818*. Fisher.
- Fürst, T., Raso, G., Acka, C.A., Tschannen, A.B., N'Goran, E.K. & Utzinger, J.** (2009). Dynamics of socioeconomic risk factors for neglected tropical diseases and malaria in an armed conflict. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 3, e513.
- Gifford-Gonzalez, D.** (2000). Animal disease challenges to the emergence of pastoralism in sub-Saharan Africa. *African Archaeological Review*.
- Harper Kyle**, 2019, *Comment l'Empire romain s'est effondré*, Paris, La Découverte.
- Hogarth, R.** (2019). A contemporary black perspective on the 1793 yellow fever epidemic in Philadelphia. *Am. J. Public Health*, 109, 1337–1338.
- Humphreys, M.** (2001). *Malaria: Poverty, Race, and Public Health in the United States*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Joy, R.J.** (1999). Malaria in American troops in the South and Southwest Pacific in World War II. *Med. Hist.*, 43, 192–207.
- MacDonald, A.J. & Mordecai, E.A.** (2019). Amazon deforestation drives malaria transmission, and malaria burden reduces forest clearing. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.*, 116, 22212–22218.
- Peckham, R.** (2016). *Epidemics in Modern Asia*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rascovan, N., Sjögren, K.-G., Kristiansen, K., Nielsen, R., Willerslev, E., Desnues, C. et al.** (2019). Emergence and spread of basal lineages of *Yersinia pestis* during the neolithic decline. *Cell*, 176, 295–305.e10.
- Snowden, F.M.** (2008). *The Conquest of Malaria: Italy, 1900–1962*. Yale University Press, New Haven.
- Voigtländer, N. & Voth, H.-J.** (2012). Persecution perpetuated: the medieval origins of anti-Semitic violence in Nazi Germany. *Q. J. Econ.*, 127, 1339–1392.
- World Health Organization.** (2014). A global brief on vector-borne diseases. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/111008>
- Yeloff, D. & Van Geel, B.** (2007). Abandonment of farmland and vegetation succession following the Eurasian plague pandemic of ad 1347–52. *J. Biogeogr.*, 34, 575–582.