De la RSE à la responsabilité macro-sociétale
Réchauffement climatique et réémergence des maladies infectieuses – un défi de santé publique à l'échelle mondiale

Frédéric Jallat, PhD, HDR
Professor
ESCP Business School

Athanasia Liabotis, PhD
Biotechnology Development & Partnership Manager
Institut du Cerveau, Paris

Résumé

Depuis quelques décennies, l'ensemble de la communauté scientifique et l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS ou *WHO* comme le veut son acronyme anglais) s'accordent à démontrer que le changement climatique représente un enjeu de santé publique majeur.
Les changements climatiques ont un impact tout à la fois direct sur notre santé via la transformation durable de notre environnement (variation des précipitations, augmentation des températures, évènements climatiques extrêmes) et indirect via la modification des systèmes de production alimentaire, la disponibilité des ressources en eau et le déplacement des populations.
Ces effets ont également des conséquences dans la transmission et la propagation des pathologies infectieuses. Le réchauffement climatique a déjà causé des changements profonds dans la prévalence et la sévérité de certaines pathologies infectieuses vectorielles (paludisme, dengue, peste, chikungunya, etc.).
De ce fait, ces problématiques constituent non seulement un enjeu sanitaire majeur mais aussi un objectif socio-économique de premier ordre pour les acteurs de santé publique, les industries biopharmaceutiques et l'ensemble des acteurs économiques.
Questions sanitaires mises à part, tout un chacun devrait bien comprendre que chaque micro-initiative (et, *a fortiori*, chaque action gouvernementale) peut entrainer des conséquences durablement favorables sur la prospérité des nations et le développement des entreprises.

Mots-clés : Changements climatique, maladies infectieuses, politiques de santé publique, RSE

Introduction

Le but de ce travail est d'étudier l'impact grandissant du changement climatique sur la santé, dans le contexte des pathologies infectieuses vectorielles et les défis liés à la lutte contre les conséquences délétères du réchauffement climatique sur ces pathologies.
Comprendre ces problématiques devient un enjeu sanitaire et socio-économique majeur pour les autorités, les industriels de la santé mais aussi pour l'ensemble des acteurs économiques.
Notre propos est donc ici d'établir un lien entre chaque macro ou micro-initiative publique ou privée pour contrer ou, tout au moins, ralentir le réchauffement climatique et la recrudescence des maladies infectieuses. D'établir des relations causales entre RSE, responsabilité sociale au niveau gouvernemental (*responsabilité macro-sociétale*) visant à réduire de façon durable les évolutions environnementales en cours qui, si elles ne sont pas correctement endiguées, vont contraindre voire menacer chacun des acteurs économiques de façon directe et spécifique – à l'instar de la situation sanitaire actuelle.

Prospérité et santé : poser les termes du problème à l'aune de l'actualité sanitaire

La gestion de la pandémie actuelle est unique dans l'histoire en ce sens que, pour la première fois à l'échelle des nations, les considérations sanitaires ont pris le pas sur les priorités économiques.

A ce titre, le bilan est lourd puisque la très grande majorité des pays ont durablement souffert de conséquences économiques catastrophiques, affectant certains secteurs de façon particulièrement drastique (transport aérien, hôtellerie et tourisme, activités culturelles, cafés, bars et restaurants, commerces non alimentaires de proximité, etc.)
A l'échelle d'un pays, le bilan à date fait apparaitre de sensibles différences mais il demeure assez clair que le Covid aura des répercutions longues et parfois profondes sur la répartition des richesses à l'échelle mondiale, la compétitivité des nations, les dynamiques sectorielles et, au niveau de granularité le plus fin, sur la capacité de survie de très nombreuses entreprises.
Quelques chiffres rapides permettent de comprendre, sur le plan européen, l'impact drastique de la pandémie sur l'économie. Avec le Covid, l'économie de la Zone Euro a dégringolé en 2020 dans des proportions importantes (-5% en Allemagne, -8% en France, -9% en Italie, -10% au Royaume-Uni, -11% en Espagne). Et même si les estimations de l'OCDE sont beaucoup plus optimistes pour 2021 et l'effet de rattrapage probablement déjà amorcé, ça n'est qu'à la fin 2021 que la Zone Euro rattrapera peut-être son niveau d'activité pré-Covid (OCDE, 2021).
Ce bilan d'ensemble s'alourdit encore lorsqu'on tient compte de deux éléments supplémentaires :

1. Malgré l'amélioration des perspectives mondiales, la production et les revenus de nombreux pays resteront inférieurs au niveau attendu avant la pandémie, même à la fin de 2022. A ce titre, la Zone Euro ne dépasserait en 2022 que légèrement son niveau d'activité de 2019. Les États-Unis auront alors gagné 6,9 et la Chine 15,7 points de croissance par rapport à l'Europe. Et l'écart du PIB par habitant entre la Zone Euro et les États-Unis se sera accru de 4,7 points sur la période…
2. Les perspectives de l'OCDE partent d'un point de vue optimiste et ne prennent pas en considération certains des risques importants qui subsistent encore. Des progrès plus rapides dans le déploiement des vaccins au niveau mondial permettraient de lever plus rapidement les restrictions et de renforcer la confiance et les dépenses des ménages. Mais si la lenteur du déploiement des vaccins et l'émergence de nouvelles mutations résistantes devenaient réalité, elles entraîneraient alors une reprise plus faible, des pertes d'emplois plus importantes et davantage de faillites d'entreprise…

Notre article souhaiterait adresser une autre question sur ce même territoire de la santé publique mondiale : celle des répercutions probables du réchauffement climatique sur l'augmentation significative des maladies infectieuses et de l'impact politico-socio-économiques délétère qui en résulterait.

Les effets du changement climatique sur la santé

Le réchauffement climatique est considéré par l'OMS comme l'une des plus grandes menaces du 21ème siècle pour la santé humaine. L'OMS estime qu'en 2012, 12,6 millions de décès (environ 23% du total des décès sur le plan mondial cette année-là) pouvaient être attribués aux modifications de facteurs environnementaux qui, pour une majorité d'entre eux, sont directement influencés par le changement climatique (WHO 2014).
Les publications sur les liens entre variables météorologiques, augmentation des températures notamment, et les effets sur la santé sont nombreuses. L'importance du changement climatique sur la santé humaine a notamment fait apparaitre une nouvelle discipline médicale encore peu répandue, l'éco-médecine (Butler et Harley 2010).
La majorité des risques pour la santé découlent de l'influence climatique sur les éco-systèmes et les conditions de vie (rendements alimentaires, approvisionnement en eau, dynamique de la transmission des maladies infectieuses, intégrité des protections contre les catastrophes naturelles -mangroves, systèmes de drainage des eaux urbaines, digues, etc.) ainsi que des conséquences nuisibles sur la santé que provoquent les crises sociales, les déplacements de population et les zones de conflits (McMichael et Lindgren 2011).
La figure 1 illustre la façon dont ces processus s'articulent ainsi que les modalités selon lesquelles le changement climatique influence directement ou indirectement la santé humaine (McMichael 2013).

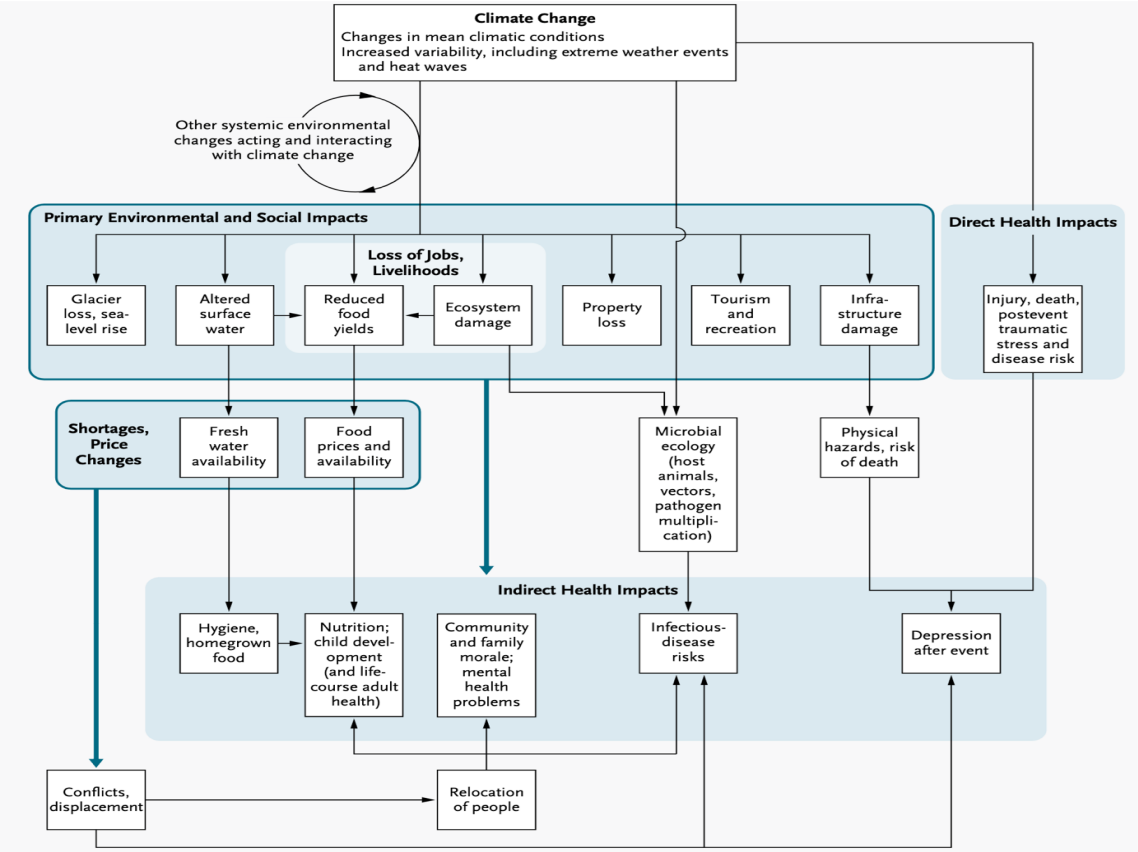

Figure 1 : Processus et facteurs d'influence du changement climatique sur la santé humaine.

A elles seules, les conséquences du changement climatique sur la santé mentale font l'objet de nombreuses publications -déclenchement de troubles post-traumatiques, stress et état dépressif, anxiété, toxicomanie, traumatisme par procuration, idées suicidaires (Berry, Bowen, et Kjellstrom 2010 par exemple). Des chaleurs anormalement élevées peuvent ainsi nuire à la qualité du sommeil et rendre les activités physiques plus pénibles. Dans des conditions d'extrême chaleur, les groupes vulnérables (personnes sujettes à des pathologie mentales, toxicomanes, personnes âgées, populations pauvres) sont alors sujettes aux troubles de l'humeur, à des comportements violents, davantage exposées à des agressions et au suicide.

Changement climatique et ré-émergence des pathologies infectieuses : un enjeu de santé publique à l'échelle mondiale

Les profondes modifications du réchauffement climatique sur notre environnement, notre économie et sur l'organisation même de nos sociétés ne cessent de s'accroître. Depuis quelques décennies, l'ensemble de la communauté scientifique ainsi que l'OMS s'accordent à démontrer que le changement climatique représente un enjeu de santé public majeur.

En effet, les changements climatiques ont un impact direct sur notre santé physique et mentale en modifiant durablement précipitations, températures, évènements climatiques extrêmes (vagues de chaleur, ouragans et crues soudaines, etc.), qualité de l'air, élévation du niveau de la mer.

Les conséquences du changement climatique se forment aussi par des voies indirectes qui provoquent *in fine* des modifications à de multiples échelons des chaines de production alimentaire et des ressources en eau. S'ensuivent aussi des déplacement de réfugiés climatiques, l'apparition de conflits violents dans certains endroits du monde particulièrement exposés, des conséquences pernicieuses dans la transmission et la propagation des pathologies infectieuses (Lindgren et al. 2012 par exemple).

La plupart de ces effets ont déjà été démontrés et leur progression, en l'absence d'atténuation du changement climatique, vont grandement accroitre les inégalités et les problèmes de santé à l'échelle mondiale.

Les interactions entre le changement climatique et les maladies infectieuses sont de plus en plus observées et démontrées, comme en atteste l'explosion du nombre de publications scientifiques de ces 5 dernières années dans ce domaine (Altizer et al. 2013).

Au cours des dernières décennies, le réchauffement climatique a déjà causé de profonds et complexes changements dans la prévalence et la sévérité de certaines pathologies infectieuses vectorielles car les cycles de vie et de transmission de nombreux agents infectieux sont étroitement liés au climat. A titre d'exemple, les changements climatiques ont provoqué une augmentation globale de la capacité vectorielle de transmission de la dengue. Son incidence a plus que doublé au cours de chaque décennie depuis 1990 (Stanaway et al. 2016).

Le paludisme comme représentation archétypale de l'accroissement des pathologies infectieuses

Le but de cette partie est d'exposer concrètement la façon dont le changement climatique modifie l'écosystème et les paramètres biologiques d'une maladie infectieuse, en prenant l'exemple du paludisme, pathologie infectieuse déjà très modélisée par les scientifiques.

Une des premières évidences de l'augmentation de l'incidence du paludisme induit par le changement climatique a été rapporté en 1994 au Rwanda où il a été démontré que l'augmentation de la température moyenne minimale expliquait 80% de l'augmentation du paludisme dans la zone des hauts plateaux (Loevinsohn 1994). A la suite de cette étude pionnière, plusieurs études se sont penchées en détail sur les effets potentiellement induits par différents scenarios climatiques sur la transmission et la diffusion de la maladie. Pour la plupart de ces modèles, l'augmentation de la transmission du paludisme est directement liée à la progression actuelle du réchauffement climatique. Des températures plus élevées entrainent l'accroissement de l'incidence du paludisme dans les régions montagneuses de l'Afrique de l'Est, et induisent même des changements plus significatifs et rapides que ceux qui étaient prévus -combinant les effets concomitants de certains facteurs encore mal identifiés. Des températures plus élevées affectent la distribution du vecteur par les moustiques de façon drastique, comme le démontrent les études réalisées sur les pentes du Kilimanjaro, en Iran, à Madagascar, en Colombie ou en Éthiopie.

Les précipitations et les inondations extrêmes ont également un impact sur la transmission du paludisme, comme en Ouganda, où une inondation exceptionnelle a entraîné une augmentation de 30% du risque de paludisme. En Zambie, l'augmentation de l'incidence du paludisme est corrélée aux précipitations inhabituelles qui ont eu lieu entre 2008 et 2010 et en Papouasie-Nouvelle-Guinée, la diminution de la pluviométrie est directement correlée à la diminution de l'incidence du paludisme suivant les régions. Des observations comparables ont été rapportées au Kenya.

De façon plus spécifique et plus proche, l'apparition de vecteurs (les anophèles, moustiques responsables de la transmission *du plasmodium,* parasite du paludisme à l'homme) et des conditions climatiques défavorables ont fait réapparaître des cas de paludisme autochtones en Europe, alors même que le paludisme n'y était plus apparu depuis fort longtemps.

Depuis la fin des années 90, des cas transmis localement ont été signalés en Allemagne, aux Pays-Bas, en Espagne, en France, en Italie, en Grèce et en Turquie (Piperaki et Daikos 2016).

La transmission du paludisme en Europe est très saisonnière en raison des conditions climatiques tempérées. La région méditerranéenne, avec ses hivers doux et humides et ses étés secs et chauds, reste la zone la plus exposée à la transmission du paludisme.

Des études ont montré que, jusque dans les années 2080, la ceinture épidémique du paludisme pourrait se déplacer vers le nord, en Europe centrale et septentrionale -régions pour lesquelles les précipitations devraient sensiblement augmenter si rien n'est entrepris. Dans le même ordre d'idées, une étude réalisée au Royaume-Uni, a conclu que la transmission du paludisme pourrait s'exprimer durant plus deux mois par an d'ici 2030 et jusqu'à quatre mois d'ici 2080.

Des chercheurs ont pu démontrer qu'en Basse-Saxe, dans la seconde moitié du 20ème siècle, le taux de transmission du vecteur durait deux mois de plus qu'avant et pourrait s'élever à cinq ou six mois d'ici la fin du 21ème siècle (Schröder et Schmidt 2008).

Les preuves de l'évolution des modes de transmission dans les zones touchées par le paludisme ne sont pas facilement corrélées aux seuls changements climatiques, car elles se produisent dans une situation globalement changeante (modification de l'utilisation des terres, de la gestion de l'eau, activités humaines favorisant une multiplicité de modes de transmission).

Les preuves rapportées ici montrent clairement que le changement climatique affecte la transmission du paludisme de différentes manières, remettant en cause des systèmes de santé publique déjà fragiles tout en exposant la population humaine à des risques d'épidémie accrus, même en Europe.

Conclusion

Comprendre et prédire les conséquences du changement climatique sur la sévérité et la distribution des pathologies infectieuses représente un défi majeur pour les autorités de santé.

La combinaison de modèles prédictifs, l'analyse de données statistiques associant conditions climatiques, sanitaires et transmission des maladies sur un plan régional voire mondial fait aujourd'hui l'objet d'attentions de plus en plus poussées et donne lieu à la mise en place d'outils de suivi et d'anticipation indispensables à l'analyse de futurs *scenarii* des maladies infectieuses à mesure que les conditions climatiques se modifient.

Si rien n'est fait rapidement, sur le plan des micro-initiatives comme au niveau des politiques publiques, il est fort probable qu'une des conclusions majeures du récent rapport de l'OCDE concernant le Covid se généralise à d'autres domaines de la santé -parmi lesquelles les pathologies infectieuses : « La principale priorité sur le plan politique est de veiller à ce que toutes les ressources soient mobilisées pour produire et déployer les vaccins le plus rapidement possible à l'échelle du globe -non seulement pour sauver des vies mais aussi pour préserver la prospérité et limiter les effets néfastes des mesures de confinement sur le bien-être individuel et collectif (…) *Les ressources qui devraient être mobilisées pour permettre l'accès des vaccins aux pays en voie de développement ne représente qu'un modeste montant au vu des bénéfices que le monde pourrait retirer d'une reprise économique plus forte et plus rapide* » (OCDE, 2021).

Aux mêmes causes (inertie, égoïsmes nationaux, manque de coordination et d'anticipation, absence d'éducation thérapeutique, lenteurs répétées dans la mise en œuvre de mesures drastiques et globales, etc.) s'ensuivront les mêmes effets délétères et nuisibles sur les nombreuses questions de santé publique liées au réchauffement climatique.

A ce stade et compte tenu des modélisations disponibles, les conclusions concernant la recrudescence des pathologies infectieuses présentent de nombreuses similitudes avec celles de la pandémie actuelle. Ce constat sans appel devrait imposer aux acteurs publics et privés du monde entier d'*être plus solidaires pour être mieux armés* -non par idéologie ou dogmatisme mais bien plutôt par pragmatisme et anticipation.

Références

. Altizer, Sonia, Richard S. Ostfeld, Pieter T. J. Johnson, Susan Kutz, et C. Drew Harvell (2013), « Climate Change and Infectious Diseases: From Evidence to a Predictive Framework». *Science,* (New York, N.Y.), 341 (6145): 514-19.

. Berry, Helen Louise, Kathryn Bowen, et Tord Kjellstrom (2010), « Climate Change and Mental Health: A Causal Pathways Framework », *International Journal of Public Health* 55 (2): 123-32.

. Butler, Colin D., et David Harley (2010), « Primary, Secondary and Tertiary Effects of Eco-Climatic Change: The Medical Response ». *Postgraduate Medical Journal,* 86 (1014): 230-34.

. Loevinsohn, M. E. (1994), « Climatic Warming and Increased Malaria Incidence in Rwanda ». *Lancet,* (London, England), 343 (8899): 714-18.

. McMichael, A. J., et E. Lindgren (2011), « Climate Change: Present and Future Risks to Health, and Necessary Responses ». *Journal of Internal Medicine,* 270 (5): 401-13.

. McMichael, Anthony J. (2013), « Globalization, Climate Change, and Human Health ». *The New England Journal of Medicine,* 369 (1): 96.

. OECD (2021), *OECD Economic Outlook, Interim Report March 2021*, OECD Publishing, Paris.

. Piperaki, E. T., et G. L. Daikos (2016), « Malaria in Europe: Emerging Threat or Minor Nuisance? » *Clinical Microbiology and Infection: The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases,* 22 (6): 487-93.

. Schröder, Winfried, et Gunther Schmidt (2008), « Spatial Modelling of the Potential Temperature-Dependent Transmission of Vector-Associated Diseases in the Face of Climate Change: Main Results and Recommendations from a Pilot Study in Lower Saxony (Germany) ». *Parasitology Research,* 103 Suppl 1 (décembre): S55-63.

. Stanaway, Jeffrey D., Donald S. Shepard, Eduardo A. Undurraga, Yara A. Halasa, Luc E. Coffeng, Oliver J. Brady, Simon I. Hay, et al. (2016), « The Global Burden of Dengue: An Analysis from the Global Burden of Disease Study 2013 ». *The Lancet. Infectious Diseases*, 16 (6): 712-23.

. WHO - Ebola Response Team (2014), « Ebola Virus Disease in West Africa--the First 9 Months of the Epidemic and Forward Projections ». *The New England Journal of Medicine,* 371 (16): 1481-95.