

17 – Impact global du dérèglement climatique sur la santé

Valérie D'Acremont et Blaise Genton

Pour vivre, l'être humain a besoin d'eau – ni trop ni trop peu et de bonne qualité –, d'air – le plus pur possible – et de terre – qui lui donne une nourriture saine. Il a également besoin de sécurité – physique et émotionnelle – et de trouver un sens à son existence sur cette terre. Lorsque ne serait-ce que l'un de ces éléments essentiels vient à manquer, notre vie – et celle de toute notre espèce – est menacée. Le réchauffement et le dérèglement climatiques, ainsi que la perte de la biodiversité ont un impact direct sur chacun de ces éléments, raison pour laquelle ces perturbations environnementales posent des risques sévères à l'espèce humaine. Dans ce contexte, poursuivre le développement de soins médicaux toujours orientés vers davantage de technologie et ne pas se préoccuper plus des déterminants environnementaux fondamentaux à la santé posent question. Et cela alors que cette orientation des systèmes de soins risque d'augmenter les inégalités et de bénéficier surtout aux personnes privilégiées, en n'augmentant, dans le meilleur des cas, que de quelques mois l'espérance de vie, au détriment souvent de la qualité de vie (voir le chapitre 43 : Vers une resocialisation de la santé). Les menaces que constituent les dégradations environnementales globales pour la santé des populations ne touchent pas que les pays à ressources limitées. Les pays riches sont déjà impactés, même si pour l'instant de manière moins visible et moins forte.

Les émissions de gaz à effet de serre anthropogéniques engendrent une hausse des températures à la surface de la terre et perturbent le climat de manière profonde. Ces perturbations entraînent, avec des boucles de rétroaction qui accélèrent les phénomènes de manière exponentielle, une augmentation des températures moyennes et extrêmes, une altération des régimes de pluies, une montée du niveau de la mer, une acidification des océans et des événements météorologiques extrêmes plus fréquents (voir le chapitre 9 : Les limites planétaires et la santé). Cela se traduit, entre autres, par :

- des **vagues de chaleur** qui entraînent des décès de manière aiguë par déshydratation et atteinte cardiovasculaire, et de manière chronique par une atteinte des reins et des cancers de la peau dus aux UV, ainsi qu'une réduction de la capacité de travail, en particulier dans

les champs, ce qui diminue la productivité agricole et la quantité de nourriture à disposition ;

- des **périodes prolongées de sécheresse** qui entraînent une augmentation du nombre de personnes et d'épisodes allergiques, en particulier asthmatiques, aux pollens, ainsi qu'une détérioration de la pollution de l'air due aux voitures et usines, qui induit des maladies respiratoires chroniques et encore plus – ce qui est moins intuitif – des maladies cardiovasculaires ;
- des **inondations** qui provoquent des débordements des eaux d'égout dans les eaux propres, et donc une contamination de l'eau par des bactéries fécales provoquant des diarrhées – en particulier le choléra –, ainsi que la prolifération de rats transmettant la leptospirose (une zoonose grave atteignant les reins et le foie) ;
- des **incendies de forêt** saturant l'atmosphère de microparticules provoquant des maladies respiratoires ;
- la **prolifération des moustiques**, transmettant la malaria et les arboviroses, ainsi que des **tiques**, transmettant la maladie de Lyme, le typhus (rickettsioses) et l'encéphalite à tiques ;
- une **prolifération des algues marines** toxiques pour l'homme (par exemple, ciguatera) et une diminution du nombre de poissons et fruits de mer naturels et en culture, nourriture essentielle pour beaucoup de populations sans accès à des terres fertiles ;
- des **catastrophes naturelles** (tempêtes, inondations, éboulements, montée des eaux et incendies) entraînant la nécessité d'abandonner son lieu de vie, des conflits sociaux, du stress et des maladies psychiques.

Au dérèglement climatique s'ajoutent la destruction et les pollutions diverses des milieux naturels, avec une perte de la biodiversité. Ces effets s'imbriquent pour potentialiser leur impact négatif sur la santé. S'y ajoutent aussi les intoxications et cancers dus aux métaux lourds, pesticides et autres agents chimiques, ainsi que la survenue de plus en plus fréquente d'épidémies et de pandémies. Ces dernières ne concernent pas seulement les arboviroses, malaria et gastro-entérites bactériennes mentionnées ci-dessus, mais également les zoonoses comme le Covid-19 (voir les chapitres 9 : Les limites planétaires et la santé, et 11 : Biodiversité, perte d'habitat et maladies infectieuses).

L'impact du dérèglement climatique sur la santé n'est pas seulement physique mais également psychosocial. Les individus qui sont conscients

de cette dégradation climatique et environnementale, en particulier ceux de la nouvelle génération qui vivront ces événements de plus en plus fréquemment et fortement, développent souvent une anxiété importante ainsi qu'une perte du sens de la vie. De plus, les événements climatiques majeurs comme les catastrophes dites « naturelles » provoquent des migrations de populations qui peuvent entraîner des tensions et conflits internes à l'origine d'une grande insécurité, et donc de stress psychologique intense.

Mortalité et canicules

De nombreuses régions géographiques de la planète se réchauffent à des vitesses différentes et l'Europe de l'Ouest est spécialement touchée, en particulier l'Espagne mais aussi la France. La Suisse n'y échappe pas avec une augmentation progressive des journées de grande chaleur (> 30 °C). D'une moyenne de 5 jours/année durant la dernière décennie à Zürich par exemple, le nombre est passé à 15 jours en 2018 et 2019, avec des pics de mortalité dans la population âgée jusqu'à 1 000 décès en excès durant la canicule de 2003 en Suisse¹. Dans le scénario *business as usual*, les prévisions envisagent jusqu'à 30 jours/année de grande chaleur en 2060 en Suisse, ce qui pourrait entraîner une augmentation significative de la mortalité, surtout dans la population âgée mais aussi chez les nouveau-nés. Sur le plan mondial, la mortalité des personnes de plus de 65 ans liée aux vagues de chaleur a augmenté de 54 % entre 2000 et 2018 pour atteindre 296 000 décès, dont la majorité est survenue au Japon, l'est de la Chine, le nord de l'Inde et l'Europe centrale². La cause des décès dus aux canicules tient aux événements cardiovasculaires majeurs, comptant jusqu'à 90 % de la mortalité. Ces événements touchent les personnes avec des antécédents cardiovasculaires (mortalité augmentée de 6 fois) mais aussi sans aucun antécédent. Des états d'hypercoagulabilité et d'hyperviscosité augmentent les risques d'ischémie coronarienne aiguë. Enfin, les désordres électrolytiques et les insuffisances rénales aiguës péjorent souvent la situation³.

En plus des décès, l'augmentation de la température entraîne une diminution considérable des jours de productivité ; 100 milliards d'heures de travail potentielles ont été perdues dans le monde en 2019 par rapport à celles de l'année 2000, le secteur agricole de l'Inde étant l'un des plus touchés². Cette perte est spécialement délétère pour les travaux extérieurs, rend les conditions de récolte plus difficiles et risque d'aggraver la malnutrition.

Sous- et malnutrition dans le monde : perte des gains antérieurs

Grâce à l'amélioration des conditions de vie, aux développements de l'agriculture, à l'amélioration de l'irrigation, à un accès à des soins primaires plus étendu, la sous- et malnutrition avaient régressé dans les dernières décennies avec une diminution associée de la mortalité, notamment infantile. Malheureusement, depuis 2014, la courbe s'est inversée et la proportion de personnes sous-nourries est à nouveau en augmentation⁴. Cette péjoration est liée à une production de nourriture globalement diminuée dans de nombreuses régions particulièrement affectées par le manque d'eau, les inondations, l'augmentation des maladies infectieuses entériques comme la typhoïde ou le choléra, la montée des eaux avec perte de surfaces cultivables, l'augmentation de la salinité des eaux, la prolifération d'algues et la perte de productivité des travailleurs à cause de la chaleur. Lloyd *et al.* ont développé un modèle statistique permettant de prévoir la prévalence de retard de croissance modéré et grave chez les enfants âgés de moins de 5 ans dans 44 pays en 2030, selon différents scénarios de changement climatique, en tenant compte des facteurs économiques. Leurs estimations indiquent des retards de croissance attribuables au changement climatique de 570 000 d'enfants dans le scénario le plus favorable et de plus de 1 million dans le scénario de pauvreté/changement climatique élevé⁵. Les catastrophes naturelles augmentent encore le nombre de décès prévus, aussi bien directement qu'indirectement en raison de déplacement de populations. Quelque 160 millions d'enfants vivent dans des zones de sécheresse extrême, et 500 millions d'enfants supplémentaires vivent dans des zones présentant des risques d'inondation extrêmes⁶. L'OMS prévoit qu'il pourrait y avoir 77 000 à 131 000 décès supplémentaires chez les enfants de moins de 5 ans en 2030 si aucune stratégie d'atténuation n'est mise en place^{7,8}.

Extension géographique des maladies à vecteurs

Il existe de nombreuses preuves que les changements climatiques récents ont déjà affecté les systèmes pathogène-vecteur-hôte, en particulier vecteur-hôte, et cela particulièrement dans les régions tempérées et (péri-)arctiques, ainsi que dans les régions tropicales de haute altitude, les impacts étant autant sur la charge de morbidité humaine qu'animale. Cette évolution est clairement en relation avec l'augmentation de la température et la perturbation des pluies qui favorisent le développement du cycle des moustiques anophèles, vecteurs de la malaria, et *Aedes*, vecteurs des

arboviroses⁹. La densité et la distribution géographique de ces vecteurs ont considérablement augmenté avec comme conséquences une multiplication des cas dans les régions déjà affectées et l'apparition d'épidémies dans des régions auparavant indemnes.

Les exemples sont nombreux avec une augmentation des cas de malaria depuis 2015 malgré des mesures de contrôle largement déployées, l'extension de cette maladie étant significative dans des régions comme les montagnes d'Afrique de l'Est, la Colombie et le Népal. Inversement, certaines régions comme la ceinture du Sahel deviendront trop chaudes pour la transmission de malaria. Malgré des conditions de température et d'humidité plus favorables, il est improbable cependant que la malaria devienne à nouveau endémique dans les régions tempérées d'Europe en raison des mesures de contrôle qui peuvent être déployées comme la pulvérisation d'insecticide ou les traitements de masse¹⁰.

Une extension géographique aux zones tempérées existe par contre pour les arboviroses, la température plus chaude ayant déjà favorisé la multiplication des moustiques *Aedes*. Les cas de fièvre dengue ont été multipliés par 30 durant les cinquante dernières années. Le virus du Nil occidental est devenu endémique en Amérique du Nord et a fortement augmenté en Europe¹¹. Des épidémies de dengue, chikungunya et Crimée-Congo, suite à une transmission locale, sont apparues dans le pourtour méditerranéen et dans d'autres régions tempérées⁹. Cette évolution épidémiologique est aussi en rapport avec d'autres causes, telles qu'urbanisation, déplacement de population, résistance aux insecticides, le réchauffement climatique étant cependant une des raisons majeures. L'extension des zones favorables aux maladies transmises par les tiques comme la maladie de Lyme ou la méningo-encéphalite à tiques est tout à fait claire et a donné lieu à une augmentation de ces cas, notamment en Amérique du Nord pour la première et en Europe pour la seconde. En Suisse, les tiques se sont installées à des altitudes aussi élevées que 2 000 mètres, ce qui augmente le nombre de personnes susceptibles et donc le nombre de cas potentiels. Les données récentes montrent 10 fois plus cas de méningo-encéphalites en 2020 qu'en 2000, et cela malgré une couverture vaccinale toujours plus importante¹². Toutes les projections convergent pour annoncer une augmentation importante de la densité vectorielle dans les régions tempérées, en relation avec une multiplication facilitée et prolongée durant les mois propices, y compris en Europe du Nord.

Maladies respiratoires et cardiovasculaires : qualité de l'air = qualité de vie

La pollution de l'air est toujours considérée comme une cause majeure de problèmes respiratoires. Ces observations sont évidemment étayées par d'innombrables études qui montrent bien les liens entre concentration de particules fines et pneumonies, bronchopneumopathies chroniques obstructives et cancers pulmonaires¹³. Ce qui est moins connu est l'influence de la pollution de l'air sur l'incidence des cardiopathies ischémiques et des accidents cérébro-vasculaires, qui représentent en fait plus de la moitié des problèmes de santé liés à la pollution de l'air. Les atteintes cardiaques seraient en relation avec le stress oxydatif et l'inflammation, ainsi que les modifications de la coagulation³. Un modèle a récemment estimé que les années de vie perdues liées à la pollution de l'air dépassent celles liées au tabagisme, avec un excès de mortalité globale de 8,8 millions/an, les effets sur la mortalité étant attribuables à l'exposition aux particules fines, au NO₂ et à l'ozone^{14,15}.

Les particules issues des processus de combustion, et des pneus notamment, augmentent aussi la fréquence et l'intensité des crises d'allergies respiratoires¹⁶. Cela est d'autant plus délétère que l'augmentation de la température participe à la modification du cycle de croissance des végétaux et allonge la saison de pollinisation. Les pollens arrivent plus tôt dans l'année et durent plus longtemps. De plus, avec la sécheresse, les particules restent plus longtemps en suspension dans l'air et entraînent une hausse de l'incidence du rhume des foins et de l'asthme. Enfin, les événements climatiques extrêmes participent à l'aggravation des pathologies allergiques car l'air des courants disperse les allergènes dans l'atmosphère et l'orage fragmente les pollens, ce qui amplifie leur pouvoir de pénétration dans les voies aériennes, et donc le risque de faire une crise d'asthme.

Maladies psychiatriques et climat : quel futur ?

Qui n'a pas vu le désarroi des personnes dont la maison est balayée par un cyclone ? Les événements climatiques extrêmes sont à l'origine de perturbations psychologiques importantes, notamment le stress post-traumatique et la dépression. Ce ne sont pas seulement les épisodes aigus qui sont responsables de maladies psychiatriques, mais également les phénomènes progressifs comme la sécheresse qui s'aggrave dramatiquement dans certaines régions, ainsi que la montée des eaux. Celle-ci entraîne, et va entraîner, des déplacements de populations importants.

Des régions, voire des pays entiers vont disparaître, ce qui engendrera une augmentation exponentielle de réfugiés climatiques. Le Bangladesh, un pays quasiment au niveau de la mer aujourd'hui, est un exemple flagrant des problèmes à venir. Aujourd'hui, environ 70 millions personnes dans le monde ont dû quitter leur foyer en raison des conséquences du changement climatique, de la famine et/ou des guerres, trois causes souvent liées malheureusement¹⁷. Ces déplacements affectent en premier lieu les personnes les plus pauvres et les plus vulnérables dans les pays à index socio-économiques bas, celles qui ont le moins contribué aux impacts du climat. Leur survie même est en jeu, ce qui génère des risques considérables de violence et de conflits majeurs.

Certaines personnes, notamment les jeunes, éprouvent une profonde détresse psychique face au dérèglement climatique¹⁸. Elles souffrent d'« éco-anxiété » ou « solastalgie », définie par l'Association de psychologie américaine comme « la peur chronique d'un environnement condamné¹⁹ ». Ces inquiétudes sont souvent liées également aux théories de l'effondrement imminent de notre civilisation basée sur la consommation d'énergies fossiles et autres matières premières qui se raréfient. Ces peurs sont parfaitement légitimes, voire salvatrices car permettant de se mobiliser contre cet état de fait, et ont une profonde influence sur la manière de se projeter dans le futur (voir le chapitre 13 : Éco-anxiété et société).

Conclusion

Les interactions entre le climat, l'environnement et la santé sont un enjeu majeur pour la survie des individus et des populations. Les dégradations environnementales anthropogéniques qui menacent les conditions d'habitabilité de la planète Terre constituent un risque existentiel pour l'humanité (la nature et la planète – elles – continuant leur destinée, avec ou sans nous). Si des mesures drastiques ne sont pas prises urgemment, on s'attend, au cours des prochaines décennies, à des augmentations substantielles de la morbidité et de la mortalité liées à un ensemble de maladies causées par la mauvaise qualité de l'eau et de l'air, la dénutrition due à la baisse de la qualité et de la sécurité alimentaires, et l'augmentation des maladies vectorielles, surtout en zones tropicales mais aussi en Europe. D'autres conséquences, tout aussi délétères, sont le stress psychologique, l'instabilité politique, les migrations forcées et les conflits. Dans le même temps, on s'attend à une baisse de la productivité des travailleurs, en particulier dans les zones tropicales mais également en Europe pendant les

canicules. Ces effets constituent des défis majeurs de santé globale et des risques existentiels pour toutes et tous. Les populations et les régions vulnérables seront affectées de manière plus importante, avec une augmentation attendue de la pauvreté et des inégalités en conséquence du changement climatique²⁰.

Les impacts ne seront pas les mêmes pour tous les habitants de la Terre en raison des différences d'exposition (géographie, changements d'écosystème, qualité de base de l'air et de l'eau), de sensibilité (état nutritionnel, statut socio-économique) et de capacité d'adaptation (accès à de la prévention et des soins efficaces, systèmes d'alerte, pratiques agricoles et d'élevage, politique sanitaire) qui augmentent ou atténuent leur vulnérabilité à ces changements. Des indicateurs ont été développés en 2016 dans le cadre de l'initiative « Lancet Countdown » (compte à rebours) afin de permettre un suivi annuel de l'effet du dérèglement climatique sur la santé². Le tableau est très inquiétant avec une péjoration de tous les indicateurs en 2020, et cela en raison de l'inaction des gouvernements et des sociétés pour diminuer la production des gaz à effet de serre et la destruction de la nature. Le GIEC considère que, d'ici 2050, le changement climatique impactera beaucoup plus fortement les populations qui sont déjà actuellement les plus touchées, c'est-à-dire celles des pays pauvres et les gens les plus pauvres à l'intérieur de chaque pays²¹. Malheureusement, les personnes qui auront le moins contribué aux émissions à effet de serre sont celles qui souffrent déjà, et vont souffrir le plus, des conséquences sanitaires.

Références bibliographiques

1. Ragetti MS, Vicedo-Cabrera AM, Schindler C, Rössli M, « Exploring the Association Between Heat and Mortality in Switzerland Between 1995 and 2013 », *Environmental Research*, 2017 ; 158 : 703-709. DOI: 10.1016/j.envres.2017.07.021. Epub 2017 Jul 20. PMID: 28735231.
2. Watts N, Amann M, Arnell N, et al., « The 2020 Report of the Lancet Countdown on Health and Climate Change: Responding to Converging Crises », *Lancet*, 2021 ; 397(10269) : 129-170. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)32290-X. Epub 2020 Dec 2. Erratum in: *Lancet*. 2020 Dec 14. PMID: 33278353.
3. Carballo D, Carballo S, Martin P-Y, « Enjeux climatiques et enjeux cliniques », *Revue médicale suisse*, 2021 ; 17 : 258-262.
4. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming Food Systems for Food Security, Improved Nutrition and Affordable Healthy Diets for All*, Rome, FAO, 2021. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>.

5. Lloyd SJ, Kovats RS, Chalabi Z, « Climate Change, Crop Yields, and Undernutrition: Development of a Model to Quantify the Impact of Climate Scenarios on Child Undernutrition », *Environmental Health Perspectives*, 2011 ; 119 : 1817-1823.
6. Lloyd S, Kovats S, Chalabi Z, et al., « Undernutrition », in Hales S, Kovats S, Lloyd S, Campbell-Lendrum D (eds.), *Quantitative Risk Assessment of the Effects of Climate Change on Select Causes of Death, 2030s and 2050s*, Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2014 : 69-94.
7. Geneva: World Health Organisation, « Adapting to Climate Sensitive Health Impacts: Undernutrition », 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
8. United Nations Children's Fund, *Unless We Act Now: the Impact of Climate Change on Children*, New York, NY: UNICEF, 2015.
9. Caminade C, McIntyre KM, Jones AE, « Impact of Recent and Future Climate Change on Vector-Borne Diseases », *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2019 ; 1436(1) : 157-173. DOI: 10.1111/nyas.13950. Epub 2018 Aug 18. PMID: 30120891; PMCID: PMC6378404.
10. Fischer L, Gültekin N, Kaelin MB, Fehr J, Schlagenhauf P, « Rising Temperature and Its Impact on Receptivity to Malaria Transmission in Europe: a Systematic Review », *Travel Medicine and Infectious Disease*, 2020 ; 36 : 101815. DOI: 10.1016/j.tmaid.2020.101815. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629138.
11. www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/disease-data-ecdc
12. www.bag.admin.ch/bag/fr/home/krankheiten/ausbrueche-epidemien-pandemien/aktuelle-ausbrueche-epidemien/zeckenuebertragene-krankheiten.html
13. Yu P, Guo S, Xu R, Ye T, Li S, Sim MR, Abramson MJ, Guo Y, « Cohort Studies of Long-Term Exposure to Outdoor Particulate Matter and Risks of Cancer: a Systematic Review and Meta-Analysis », *Innovation (N Y)*, 2021 ; 2(3) : 100143. DOI: 10.1016/j.xinn.2021.100143. PMID: 34557780; PMCID: PMC8454739.
14. Lelieveld J, Pozzer A, Pöschl U, Fnais M, Haines A, Münzel T, « Loss of Life Expectancy from Air Pollution Compared to Other Risk Factors: a Worldwide Perspective », *Cardiovascular Research*, 2020 ; 116(11) : 1910-1917. DOI: 10.1093/cvr/cvaa025. PMID: 32123898; PMCID: PMC7449554.
15. Chang X, Zhou L, Tang M, Wang B, « Association of Fine Particles with Respiratory Disease Mortality: a Meta-Analysis », *Archives of Environmental Occupational Health*, 2015 ; 70(2) : 98-101. DOI: 10.1080/19338244.2013.807763. PMID: 24965327.
16. Bayer-Oglesby L, Schindler C, Hazenkamp-von Arx ME, Braun-Fahrländer C, Keidel D, Rapp R, Künzli N, Braendli O, Burdet L, Sally Liu LJ, Leuenberger P, Ackermann-Liebrich U; SAPALDIA Team, « Living Near Main Streets and Respiratory Symptoms in Adults: the Swiss Cohort

- Study on Air Pollution and Lung Diseases in Adults », *American Journal of Epidemiology*, 2006 ; 164(12) : 1190-1198. DOI: 10.1093/aje/kwj338. Epub 2006 Oct 10. PMID: 17032694.
17. www.unhcr.org/fr/news/press/2019/6/5do8a9954/nombre-personnes-deracinees-travers-monde-depasse-70-millions-chef-hcr.html
 18. Hickman C, Marks E, Pihkala P, et al., « Young People’s Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon », SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3918955> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3918955>.
 19. Clayton S, Manning CM, Krygsman K, Speiser M, *Mental Health and Our Changing Climate: Impacts, Implications, and Guidance*, Washington, D.C.: American Psychological Association, and ecoAmerica, 2017.
 20. www.illustrre.ch/magazine/dans-laction-avec-extinction-rebellion 04.08.202
 21. Haines A, Ebi K, « The Imperative for Climate Action to Protect Health », *New England Journal of Medicine*, 2019 ; 380 : 263-273. DOI: 10.1056/NEJMr1807873
 22. Intergovernmental Panel on Climate Change. Global warming of 1.5 °C. October 8, 2018, www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/