

Covid-19 et la pollution de l'air

Mauvaises nouvelles pour l'Homme, bonnes nouvelles pour la planète

En ces jours de confinement plus ou moins forcé, vous êtes sûrement tombés sur des articles qui traitent des **bonnes nouvelles pour l'environnement**, et ce après l'interruption économique imposée par les états pour faire face au Covid-19. On peut citer, parmi tant d'autres, l'eau limpide de Venise (Brunton, 2020) ou les dauphins de retour près des ports italiens (Percivale, 2020) et, surtout, les images satellitaires qui témoignent de la forte réduction d'émissions de polluants en Chine (Patel, 2020) et en Europe (European Space Agency, 2020), avec un effet particulièrement marqué sur la Plaine du Pô au Nord de l'Italie (figure 1).

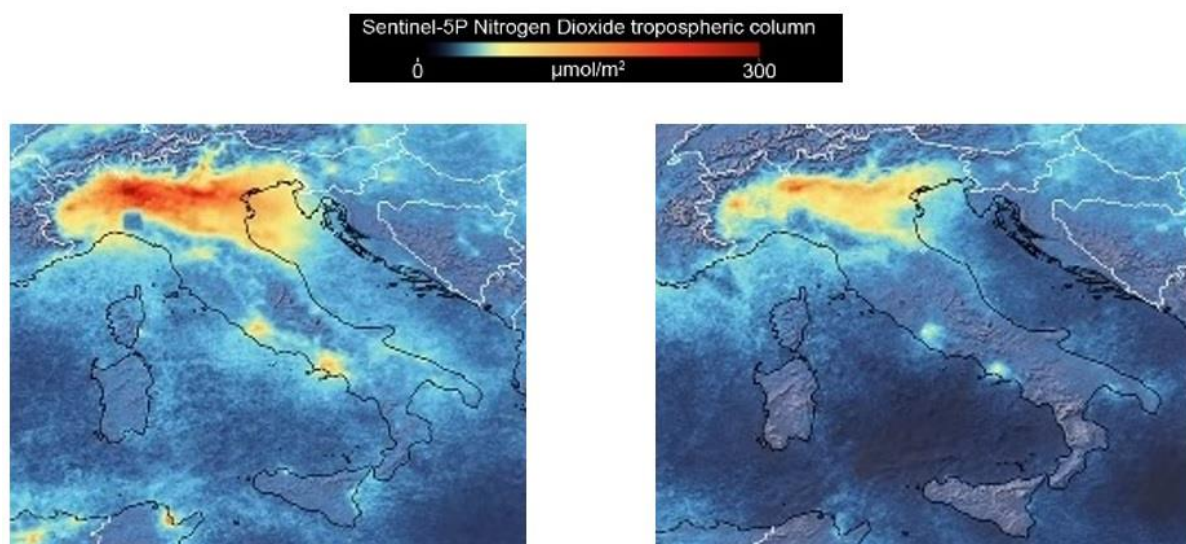


Figure 1 - Images satellitaires de l'Agence spatiale européenne, adapté de (European Space Agency, 2020), qui montrent la concentration de dioxyde d'azote dans la troposphère. Gauche : moyenne sur 10 jours début février. Droite : moyenne sur 10 jours début mars.

Au milieu de toutes ces nouvelles, j'ai découvert un article très intéressant, intitulé '*COVID-19 reduces economic activity, which reduces pollution, which saves lives.*', écrit par M. Burke, Assistant-Professeur au Département de 'Earth System Science' à l'Université de Stanford (Burke, 2020). La thèse est la suivante : **la réduction de la pollution, et en particulier des particules fines PM2.5¹, aurait évité un nombre de morts qui varie entre 53'000 et 78'000 (selon les différentes hypothèses), environ 20 fois supérieur aux 3100 morts constatées dues au Coronavirus** en date de parution de son article.

¹ Les particules fines PM2.5 consistent en de la matière particulière ayant un diamètre aérodynamique moyen inférieur à 2.5 µm, particulièrement dangereuse pour la respiration humaine car elle peut pénétrer profondément dans les poumons (au niveau des bronches et des alvéoles).

À partir de conclusions si éloquentes, **les questions qui me sont venues à l'esprit sont les suivantes :**

- Combien de morts sont liées à la pollution de l'air ? Dans un même laps de temps, cette quantité est-elle comparable à une épidémie telle que celle du Covid-19 ?
- La dangerosité de la pollution de l'air est-elle la même dans les différentes régions du monde ?
- Enfin, quelles seraient les solutions pour réduire la pollution de l'air à long terme ? Peut-on tirer une leçon de cette situation extraordinaire ?

Toutes les données liées au nombre de morts de l'article sont tirées de l'étude menée en 2018 par le Global Burden of Disease Study² (Global Burden of Disease Collaborative Network, 2018) et les graphes proviennent du site ourworldindata.org (Ritchie & Roser, Air Pollution, 2019) (Ritchie & Roser, Indoor Air Pollution, 2019) (Ritchie & Roser, Outdoor Air Pollution, 2019).

² Le Global Burden of Disease Study (GDB) est un programme de recherche à l'échelle régionale et mondiale qui traite de la mortalité, déshabilité, accidents (ou lésions) et facteurs de risque. GDB est le résultat d'une collaboration de 1'800 chercheurs dans 127 pays du monde. Le chercheur en chef est C. J. L. Murray et le siège se trouve auprès de l'Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME) à l'Université de Washington. GDB est financé par la fondation Bill and Melissa Gates (Murray, 2013).

Pollution de l'air : ampleur du phénomène

La figure suivante illustre le nombre de morts dans le monde en 2017 selon les principaux facteurs de risque, c'est-à-dire ceux qui causent plus de 4 millions de morts chaque année.



Figure 2 - Nombre de morts en 2017 en fonction des 5 principaux facteurs de risque, adapté de (Ritchie & Roser, Air Pollution, 2019).

La pollution de l'air a contribué à 4.9 millions de morts en 2017, soit 9 % des morts au total. En effet, la contamination de l'air influe des causes de décès telles que les maladies cardiaques, accidents vasculaires cérébraux (AVC), infections aux voies respiratoires basses, cancer des poumons, diabète et bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO).

Pour replacer ces données dans le contexte de cet article, on peut commencer par calculer le nombre de morts dû à la pollution de l'air en un jour, ce qui donne **13'425 morts par jour**. Ceci correspond approximativement aux **morts constatées dues au Covid-19 en deux jours** en considérant la période où les morts augmentent le plus rapidement depuis le début de l'épidémie: **13'066**³. Ce calcul ne veut pas dévaloriser la pandémie qu'on est en train de vivre : l'objectif est de mettre en évidence que dans le cas de la pollution de l'air, on fait face à un problème non négligeable, même comparé à une épidémie.

Deux catégories de pollution de l'air

La pollution de l'air est généralement divisée en **pollution en intérieur ('indoor pollution')** et **pollution d'extérieur ('outdoor pollution')**. Ces deux types de contamination ont des origines différentes et, en conséquence, donnent lieu à des taux de mortalité très différents en fonction de la situation géographique.

La pollution à l'intérieur est essentiellement due à l'utilisation de combustibles qui génèrent des particules fines dans la pièce où ils sont brûlés, qui diffèrent des combustibles 'propres' auxquels ont accès les pays les plus riches du monde. Il est clair que le taux de morts dû à une telle contamination de l'air est significativement plus élevé dans les pays moins développés (figure 4, gauche), où les combustibles 'propres' sont très peu accessibles, comme le montre le schéma qui suit, surnommé « l'échelle de l'énergie ».

³ Donnée tirée de (Worldometers, Mis à jour quotidiennement), tout en étant conscient des différents résultats obtenus selon les sources citées, résultats influencés entre autres par les critères de décompte des morts selon les pays. La valeur de 13'066 est obtenue en considérant la période 9 avril (95'714) – 11 avril (108'780). Un calcul plus précis pourra être effectué à la fin de l'épidémie : nous pourrions alors estimer l'ampleur du phénomène en comparant la mortalité de la période de la pandémie à la mortalité d'une période de référence, et ainsi obtenir le surplus de mortalité causé par le Covid-19.

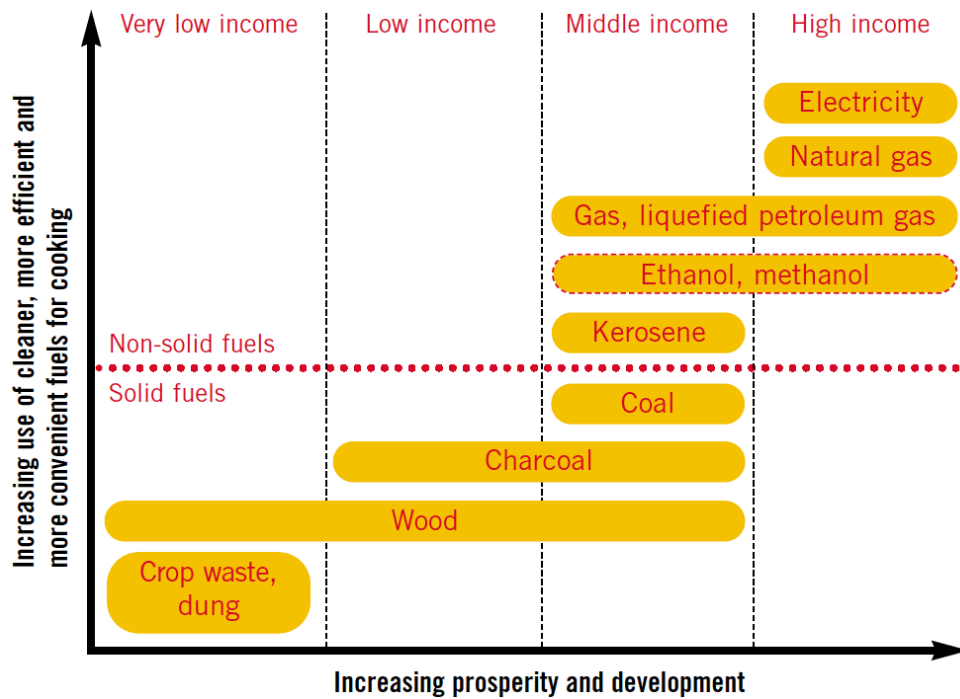
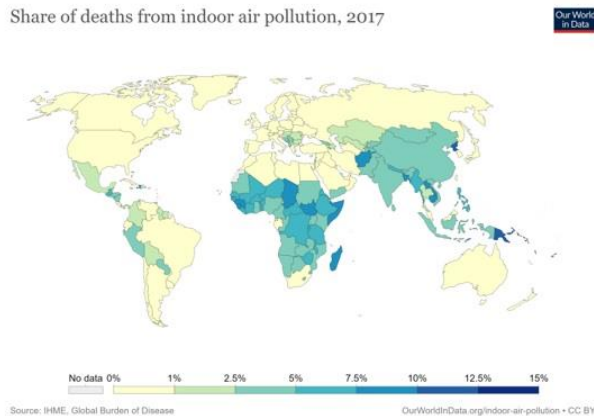


Figure 3 - L'échelle de l'énergie (World Health Organization (WHO), 2006).

La pollution d'extérieur, cependant, est causée principalement par deux agents polluants : les particules fines (dont surtout PM2.5) et l'ozone troposphérique⁴, qui viennent tous les deux essentiellement de l'activité industrielle, du secteur de l'énergie et des transports. De par sa nature, donc, ce deuxième type de contamination est plus homogène à l'échelle mondiale (voir figure 4, droite) et particulièrement accentué dans les pays comme la Chine et l'Inde, qui sont en pleine croissance économique stimulée par les combustibles fossiles.

Share of deaths from indoor air pollution, 2017



Share of deaths from outdoor air pollution, 2017

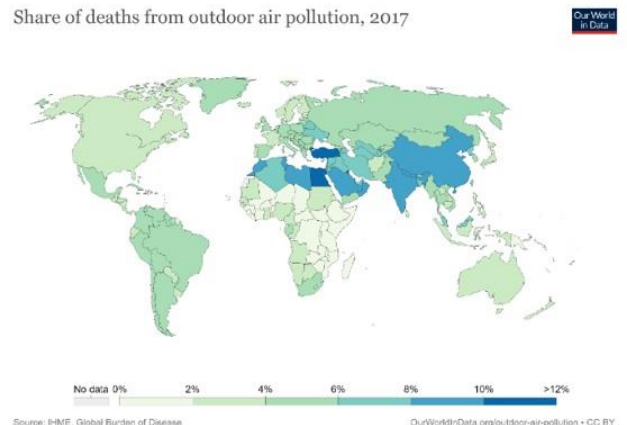


Figure 4 - Taux de morts en 2017 dû à la pollution en intérieur (gauche, (Ritchie & Roser, Indoor Air Pollution, 2019)) et d'extérieur (droite, (Ritchie & Roser, Outdoor Air Pollution, 2019)).

⁴ Appelé aussi 'l'ozone mauvais' et à ne pas confondre avec l'ozone stratosphérique, qui sert de protection des rayons ultra-violet.

Que devrait-on faire pour réduire un tel facteur de risque ?

Premièrement, pour réduire la pollution d'extérieur, **on devrait chercher à réduire la partie de la population en contact avec une concentration de PM2.5 plus grande que 10 µg/m³**. Autrement dit, il faudrait réduire les émissions et diminuer la population dans les grandes villes, de sorte à minimiser le nombre de personnes en contact avec une grande quantité de pollution. Ce seuil a été établi par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)⁵ (World Health Organization (WHO), 2006) et il est fortement ignoré par les gouvernements, au point que 95 % de la population mondiale est exposée chaque année à une concentration de particules fines qui excède celle conseillée par l'OMS (figure 5).

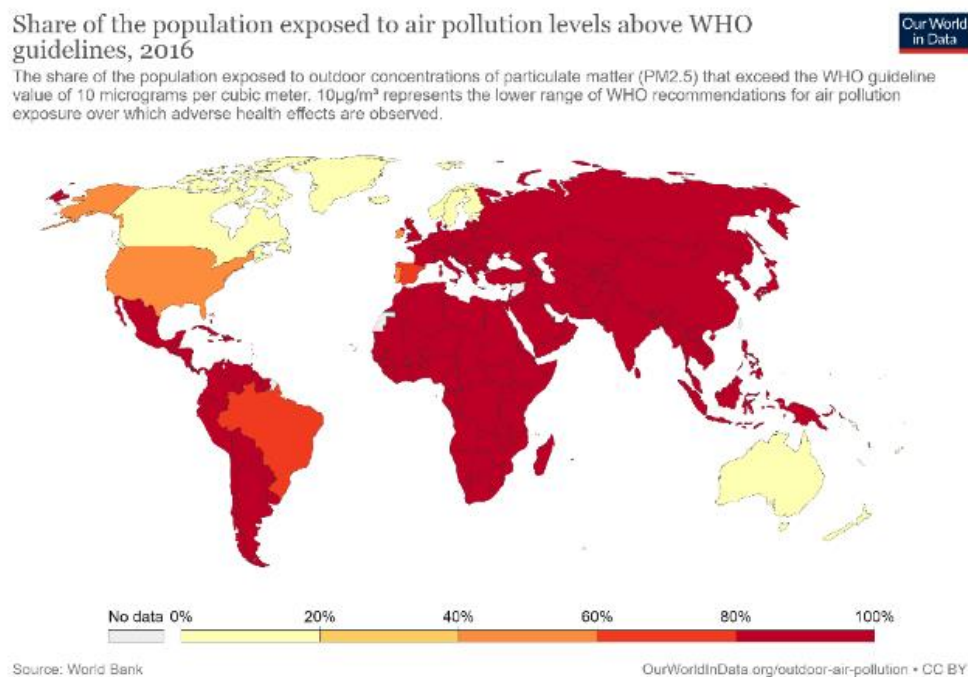


Figure 5 - Pourcentage de la population exposé à une concentration de PM2.5 supérieure à celle recommandée par l'OMS (Ritchie & Roser, Outdoor Air Pollution, 2019).

Deuxièmement, pour réduire les deux types de pollution, **on devrait viser au développement économique des pays plus pauvres** : ce faisant, on permettrait à un pourcentage plus élevé de la population mondiale d'avoir accès à des combustibles 'propres' (en faisant chuter la pollution en intérieur). De plus, l'augmentation du Produit Intérieur Brut est associée à **une amélioration du système de santé**, ce qui permettrait un meilleur traitement des pathologies causées par les deux types de contamination.

⁵ Le seuil vient d'une étude sur la corrélation entre pollution et santé, menée par l'American Cancer Society (Pope, 2002). Cette limite prend en considération l'effet des particules fines sur l'augmentation de la mortalité due au cancer aux poumons et ne prend pas en compte l'influence de cet agent polluant sur les autres maladies citées précédemment.

Il est important de souligner que ce sont des lignes directrices de l'OMS. Il n'est absolument pas prouvé qu'en-dessous d'un certain seuil la matière particulaire, ainsi que les autres polluants, ne présentent pas un danger pour la santé.

On peut maintenant se poser la question suivante : **où en sommes-nous dans le monde dans le processus de réduction de la pollution de l'air ?** Comme le montre la figure 6, la tendance est positive : le taux de mortalité total a presque diminué de moitié entre 1990 et 2017. **Cette évolution est dictée presque exclusivement par la pollution en intérieur**, étant donné que le taux de ce facteur de risque est passé de 60 à 20 morts par 100'000 personnes en l'espace des trente dernières années. En revanche, la pollution extérieure est restée stable depuis trente ans. Ceci est dû aux vagues récentes d'industrialisation des pays comme la Chine ou l'Inde, dans la mesure où ces pays n'en sont pas au même stade d'industrialisation que les pays déjà fortement industrialisés depuis le début du XX^e siècle.

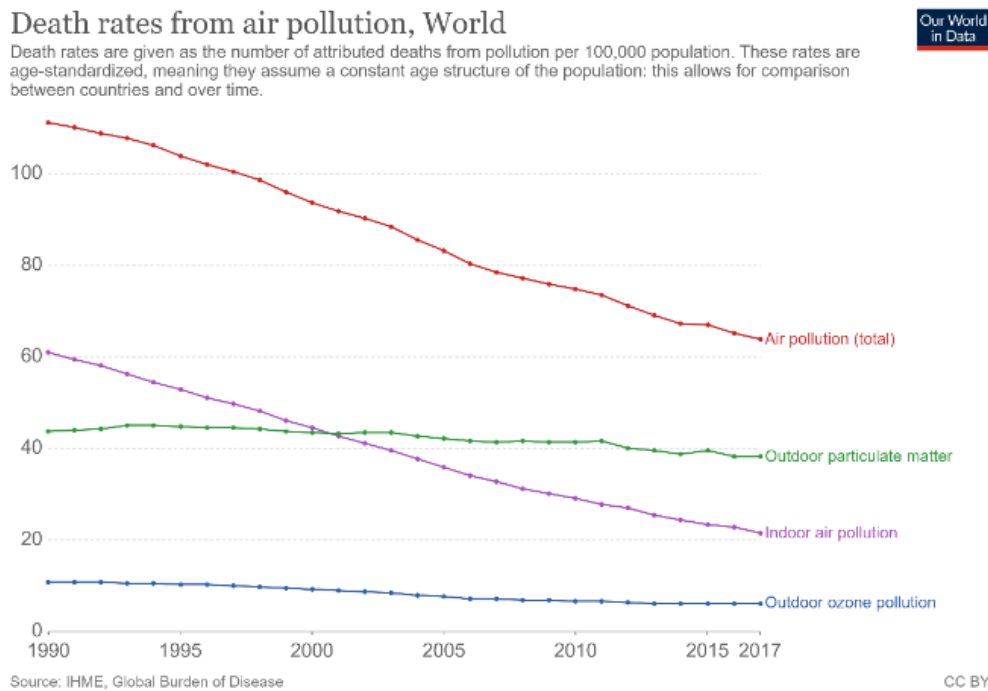


Figure 6 - Variation au cours des trente dernières années des taux de mortalité associés à la pollution de l'air (Ritchie & Roser, Air Pollution, 2019).

Viabilité des solutions visant à diminuer la pollution de l'air

Un dernier aspect intéressant à traiter est la **practicité des deux solutions** (la baisse d'émissions et le développement économique), mises en place simultanément à une échelle globale. Pour cela, il est nécessaire d'introduire la courbe de Kuznets⁶ environnementale. Comme le montre la figure 7, les morts dues à la pollution à l'extérieur sont relativement basses à faible prospérité, atteignent un maximum à moyenne prospérité et chutent à nouveau une fois que le PIB est élevé.

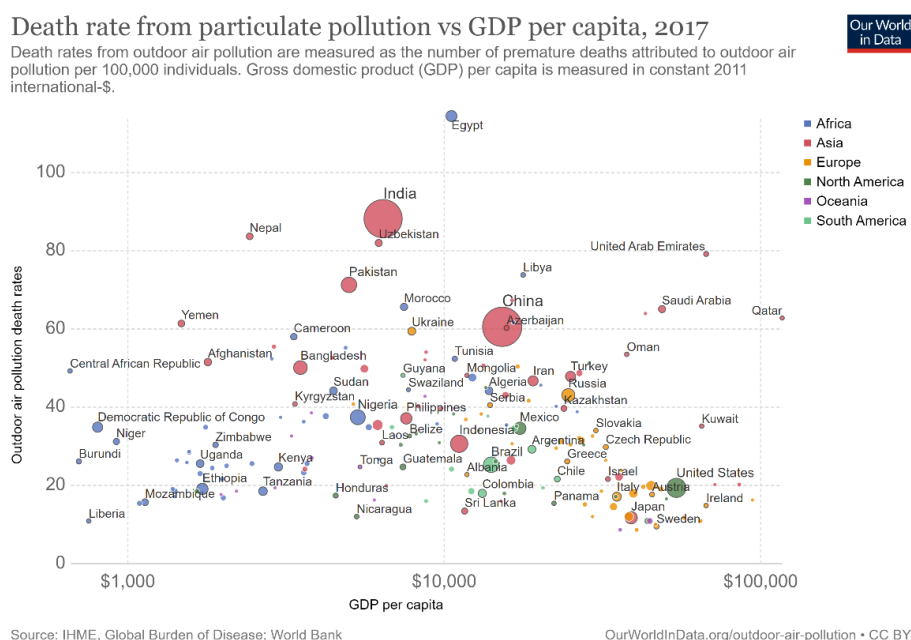


Figure 7 - Taux de morts associé à la pollution à l'extérieur en fonction du Produit Intérieur Brut par tête (Ritchie & Roser, *Outdoor Air Pollution*, 2019).

Il est alors évident que la seule augmentation du Produit Intérieur Brut ne suffit pas, mais pour l'obtenir il est indispensable d'utiliser des solutions énergétiques à basses émissions, telles que le solaire, l'éolien, le géothermique et l'hydroélectrique, au lieu des combustibles fossiles.

Un exemple très captivant dans ce contexte est le **Costa Rica**, car il nous montre que tous les pays ne sont pas obligés de passer par une parabole très marquée sur le graphe ci-dessus. Le Costa Rica se situe à moyenne prospérité, ayant un PIB de 15'000 dollars par personne, mais en même temps il arrive à garder un taux de morts bas (18 par 100'000 habitants)⁷. Ceci est dû à la **grande importance de la sauvegarde de l'environnement, des**

⁶ La courbe de Kuznets de l'article original (Kuznets, 1955) se réfère à la relation entre inégalité de revenus (axe Y) et développement économique (axe X). D'après l'article, la courbe Y vs. X montre un profil à U inversée : l'inégalité au sein de la société est basse si le bien-être est bas, elle augmente avec la croissance de la prospérité et diminue à nouveau à haute prospérité. Donc, le maximum d'inégalité de revenus se situe à moyen développement économique pour un pays.

⁷ En termes de comparaison, la Chine se situe aussi autour de 15'000 dollars par personne, mais le taux de morts est de 60 par 100'000 habitants. Il est clair que les conditions démographiques sont différentes : la

énergies renouvelables et de la santé dans l'économie de ce pays de 5 millions d'habitants. En 2016 l'Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) a annoncé que 98.1 % de l'électricité du pays a été produite par des sources renouvelables, en majorité hydroélectrique (Gallucci, 2017). De plus, en 2019 un programme⁸ a été lancé pour sortir définitivement des combustibles fossiles d'ici 2050, avec une attention particulière aux secteurs des transports, de l'agriculture et de la gestion des déchets (Sengupta & Villegas, 2019).

Ce pays nous montre que le développement économique et le respect de la vie des citoyens et de l'environnement peuvent aller main dans la main, dès lors qu'il y a la volonté politique.

Enfin, un problème intrinsèque au système économique au niveau mondial est à prendre en compte. Actuellement, les gouvernements qui veulent adopter des économies durables sont face à un dilemme du prisonnier : ils ne peuvent pas agir seuls sans remettre en cause la compétitivité de leur économie. Si tous les pays du monde se mettaient d'accord sur **une politique économique globale intégrant dans l'économie les externalités environnementales et sociales**, alors l'économie de marché pourrait enfin prendre en compte l'écologie. Ceci aurait lieu sans qu'un pays, seul, doive sacrifier sa compétitivité (Fournier, 2019). Comme exemple de telles mesures, des taxes sur les émissions de matière particulaire pourraient être imposées au niveau mondial (selon le principe pollueur-payeur), ainsi que des mesures incitatives pour l'implémentation de filtres qui réduisent les émissions de polluants.

Chine a une densité de population de 148 habitants/km², tandis que le Costa Rica de 100 habitants/km² (World Population Review, 2020). La grande différence des morts dues à la pollution de l'air serait alors à rechercher essentiellement dans les deux facteurs suivants : le taux d'habitants dans les grandes villes et le modèle économique. Cependant, cette recherche démographique et économique est clairement au-delà des objectifs de cet article.

⁸ Nommé 'Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050' (Gouvernement Costa Rica, 2019).

La crise du Covid-19 changera-t-elle les priorités politiques ?

En conclusion, je tiens à souligner que cet article n'a pas pour objectif de sous-estimer une épidémie de l'ampleur du Covid-19 devant la pollution de l'air. L'article souhaite juste changer de perspective et se concentrer sur une problématique globale, dont on minimise souvent l'importance.

On a vu que pour réduire la pollution de l'air, il serait nécessaire de développer l'économie des pays plus pauvres, pour ainsi augmenter l'utilisation de combustibles 'propres' et améliorer la santé publique. Le deuxième facteur essentiel est la réduction globale des émissions, avec une attention particulière aux énergies renouvelables. Ces deux solutions devraient être combinés à une politique économique globale, qui ne pénalise pas en terme de compétitivité les pays souhaitant combiner croissance dans l'économie de marché et respect de l'environnement.

Cet état d'urgence éveillera-t-il les consciences afin que la santé, l'écologie et la coopération internationale soient désormais des priorités dans les agendas politiques ?

Une fois cette épidémie passée, gardons à l'esprit que la pollution de l'air, les changements climatiques et tant d'autres problèmes environnementaux seront toujours là. Mon espoir est que, au-delà des anticorps contre ce virus, on aura aussi développé nos défenses contre les personnes qui, chaque jour, prennent des décisions contre le futur de l'humanité.

Références

- Brunton, J. (2020, 03 20). *'Nature is taking back Venice': wildlife returns to tourist-free city*. Récupéré sur www.theguardian.com:
<https://www.theguardian.com/environment/2020/mar/20/nature-is-taking-back-venice-wildlife-returns-to-tourist-free-city>
- Burke, M. (2020, 03 08). *COVID-19 reduces economic activity, which reduces pollution, which saves lives*. Récupéré sur www.g-feed.com: <http://www.g-feed.com/2020/03/covid-19-reduces-economic-activity.html>
- European Space Agency. (2020, 03 13). *Coronavirus: nitrogen dioxide emissions drop over Italy*. Récupéré sur www.esa.int:
http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2020/03/Coronavirus_nitrogen_dioxide_emissions_drop_over_Italy
- Fournier, C. (2019, 10 21). *Pourquoi la prise en compte de l'écologie est difficile dans le système économique actuel ?* Récupéré sur www.youmatter.world:
<https://youmatter.world/fr/ecologie-economie-marche-liberale-compatible-273381/>
- Gallucci, M. (2017, 01 01). *Costa Rica ran almost entirely on renewable energy in 2016*. Récupéré sur www.mashable.com: <https://mashable.com/2017/01/01/costa-rica-renewable-energy-2016/#cz0T6VNieOqb>
- Global Burden of Disease Collaborative Network. (2018). *Global Burden of Disease Study 2017 Results*. Seattle, Etats-Unis: Institute of Health Metrics and Evaluation (IHME).
- Gouvernement Costa Rica. (2019, 02 2019). *SÍNTESIS: PLAN NACIONAL DE DESCARBONIZACIÓN 2018-2050*. Récupéré sur www.presidencia.go.cr:
<https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/02/sintesis-plan-nacional-de-descarbonizacion-2018-2050/>
- Kuznets, S. (1955). Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review* 45, 1-28.
- Murray, C. J. (2013, 04). *What does a \$100 million public health data revolution look like?* Washington D.C., Washington, Etats-Unis.
- Patel, K. (2020, 02 25). *Airborne Nitrogen Dioxide Plummets Over China*. Récupéré sur www.earthobservatory.nasa.gov:
<https://www.earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china>
- Percivale, D. (2020, 03 22). *Delfini nei porti, lepri in città, daini in piscina: la riscossa della natura in tempi di quarantena*. Récupéré sur www.corriere.it:
https://www.corriere.it/pianeta2020/20_marzo_22/delfini-porti-lepri-citta-riscossa-natura-tempi-quarantena-715b4efe-6b8e-11ea-b5c1-51209be10271.shtml
- Pope, C. A. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of American Medical Association*, 287, 1132-1141.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2019, 11). *Air Pollution*. Récupéré sur www.ourworldindata.org:
<https://ourworldindata.org/air-pollution>

Ritchie, H., & Roser, M. (2019, 11). *Indoor Air Pollution*. Récupéré sur www.ourworldindata.org:
<https://ourworldindata.org/indoor-air-pollution>

Ritchie, H., & Roser, M. (2019, 11). *Outdoor Air Pollution*. Récupéré sur www.ourworldindata.org:
<https://ourworldindata.org/outdoor-air-pollution>

Sengupta, S., & Villegas, A. (2019, 03 12). *Tiny Costa Rica Has a Green New Deal, Too. It Matters for the Whole Planet*. Récupéré sur www.nytimes.com:
https://www.nytimes.com/2019/03/12/climate/costa-rica-climate-change.html?emc=edit_NN_p_20190312&nl=morning-briefing&nlid=15200422tion%3DtopNews§ion=topNews&te=1

World Health Organization (WHO). (2006). *Fuel for life - Household, Energy and Health*. Genève: WHO Press.

World Health Organization (WHO). (2006). *WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment*. Genève: WHO Press.

World Population Review. (2020, 02 17). *Countries By Density 2020*. Récupéré sur www.worldpopulationreview.com:
<https://worldpopulationreview.com/countries/countries-by-density/>

Worldometers. (Mis à jour quotidiennement). *COVID-19 CORONAVIRUS PANDEMIC*. Récupéré sur www.worldometers.info: <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>