

The Transition Institute 1.5

L'ambition d'une véritable transition



WEBINAIRE TTI.5

SÉANCE 7 : « SANTÉ ET CLIMAT : UNE LIAISON DANGEREUSE ? »

MARDI 28 NOVEMBRE 2023
DE 13H30 À 15H30 (EN LIGNE)



SYNTHÈSE DE LA SÉANCE

Changement climatique, santé, société : menaces et opportunités

p.2

Rémy SLAMA | INSERM

Moi et ma ville : Biomonitoring des particules fines et leur impact sur la santé - Que puis-je faire ?

p.8

Christine FRANKE | GEOSCIENCES Mines Paris - PSL

Sauver des vies humaines face aux nouvelles températures

p.14

François LÉVÊQUE | CERNA Mines Paris - PSL

SYNTHÈSE RÉDIGÉE PAR JULIE CAVE ET GUILLAUME ROUY
ÉLÈVES DU CYCLE INGÉNIEUR CIVIL
DE MINES PARIS - PSL

Changement climatique, santé, société : menaces et opportunités

Rémy SLAMA | Directeur de recherche à l'INSERM

Cette présentation brosse un tableau rapide des liens entre changement climatique et santé, entre ce qui est bien connu et moins bien connu sur les nouveaux risques, mais également sur les opportunités pour la santé liées à la décarbonation.

La concentration en gaz à effet de serre et notamment en dioxyde de carbone dans l'atmosphère n'a jamais été aussi élevée depuis au moins deux millions d'années, et ce à cause des activités humaines depuis la révolution industrielle. La révolution industrielle a été une révolution des modes de production d'énergie, avec l'ajout du charbon et du pétrole aux consommations existantes. Elle a ainsi permis à la consommation d'énergie d'augmenter à un rythme bien plus rapide que la démographie depuis le début du XXème siècle.

Le recours aux énergies fossiles et notamment au pétrole est directement lié à la santé

Premièrement, le pétrole est à la base de la chimie organique, et donc de la révolution chimique qui s'est déroulée à partir de la moitié du XXème siècle. Cette dernière a permis non seulement le développement d'une grande quantité de médicaments mais également de nouveaux types de pesticides et de plastiques nocifs.

Deuxièmement, l'usage de combustibles fossiles a entraîné une augmentation de métaux et de leurs émissions dans l'environnement comme le plomb, qui n'a été abandonné qu'en 2020. Troisièmement, la combustion fossile est également associée à l'émission de particules fines et de polluants atmosphériques tuant environ 40 000 personnes par an en France.

Enfin, les émissions de dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre, par le biais du changement climatique, ont des impacts sur la santé. En effet, en augmentant le forçage radiatif, ils induisent des changements du climat, qui ont des répercussions sur l'environnement et donc la santé humaine, ce qui conduit à des changements sociétaux. La société peut d'une part s'adapter

pour se protéger des impacts sur la santé et l'environnement, par exemple en rendant plus résilient le système de santé, et d'autre part, attaquer le problème à la source par l'atténuation du changement climatique en décarbonant.

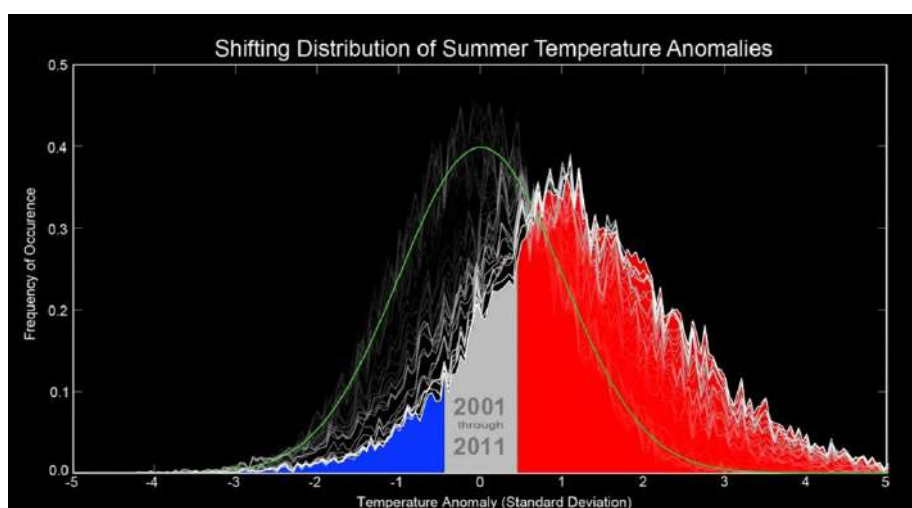
Les nombreux impacts du changement climatique sont connus et quantifiés

Le réchauffement de la troposphère modifie la fréquence des précipitations et en particulier augmente la fréquence des événements météorologiques extrêmes. Au niveau du sol, le réchauffement augmente le risque de sécheresse et perturbe la cryosphère avec une diminution de la masse de glace au niveau des pôles, de la couverture neigeuse et des glaciers. De plus, les océans s'acidifient en absorbant le dioxyde de carbone, se réchauffent et le niveau de la mer augmente. Beaucoup de ces changements ont des conséquences plus ou moins quantifiables sur la santé, de manière directe ou au travers de la biodiversité. En effet, la capacité de survie des êtres vivants et les équilibres entre les espèces sont impactés par les changements climatiques.

Par exemple, la science de l'attribution permet d'estimer que la fréquence des incendies sera au moins doublée par la dérive climatique, ce qui augmentera les émissions de particules fines et leurs effets sur la santé et l'environnement.

Le lien climat-santé est généralement étudié sous l'angle de la température moyenne

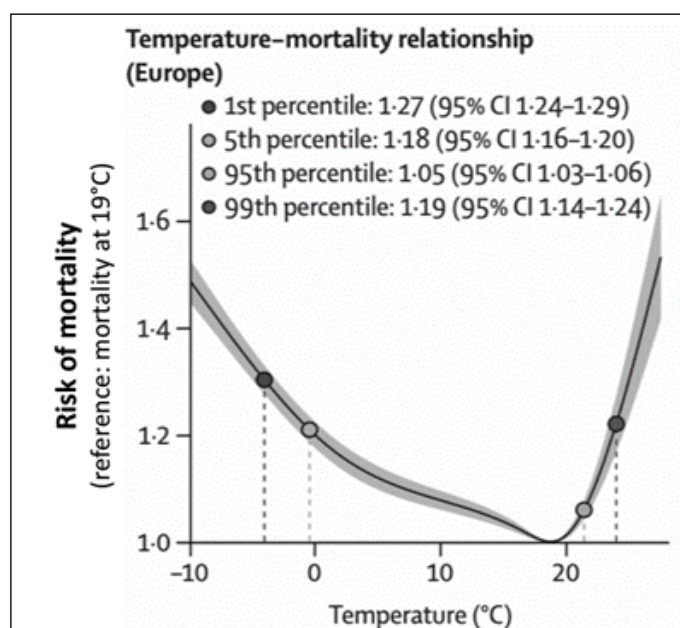
Le lien entre changement climatique et santé est beaucoup étudié sous l'angle des changements de température. Si l'on a en tête l'accord de Paris et les 1,5°C, on peut avoir l'impression que les variations attendues sont réduites. Néanmoins, une faible augmentation de la température moyenne entraîne des conséquences majeures sur les extrêmes de température. Par exemple, si la moyenne des températures augmente d'un écart-type, les journées à 3 écarts-types deviennent 20 à 40 fois plus fréquentes.



Source : Rémy SLAMA

Le changement climatique augmentera le nombre de décès dus aux températures extrêmes

Pour prédire l'influence du changement climatique sur la mortalité, on regarde les statistiques des décès additionnels selon la température. Le risque de décès est minimal à 19°C et augmente fortement quand la température descend et monte. De cette manière, le changement climatique peut augmenter les décès dus à la chaleur et diminuer les décès dus au froid. Aujourd'hui, 7% des décès peuvent être attribués aux températures non optimales.



Source : Rémy SLAMA

A l'avenir, dans un scénario sans action climatique, l'augmentation du nombre de décès dus à la chaleur serait bien supérieur à la diminution de ceux causés par les basses températures. Ainsi, 10% des décès pourraient être attribués à des températures non optimales. Dans un scénario respectant l'accord de Paris, la mortalité due aux températures non optimales resterait stable.

La santé sera également impactée par des changements des écosystèmes et du vivant

Les impacts des changements des écosystèmes sur la santé peuvent être analysés sous deux angles principaux : la production agricole et les maladies infectieuses. Pour ces dernières, beaucoup d'agents pathogènes sont sous-jacents. En Europe, environ 60% d'entre eux sont sensibles à des paramètres climatiques tels que la température et les précipitations. Ils sont généralement plus facilement transmis directement ou via des vecteurs lors de fortes chaleurs. Plus généralement, environ 60% des infections dans le monde ont

été un jour aggravées par des événements climatiques, et 16% atténuées. Les mécanismes à l'œuvre restent complexes et il reste encore beaucoup de recherche à faire sur les différents facteurs de risque. Il est également important de rappeler que pour en déduire l'augmentation des infections chez les humains, il faut prendre en compte les actions de protection et d'adaptation mises en place, selon les régions.

Quant à la production agricole, le changement climatique va diminuer les rendements agricoles autour du globe et en particulier dans les régions les plus pauvres que ce soit à cause du renforcement des épisodes de sécheresse ou encore des catastrophes naturelles. En particulier, le travail sera rendu physiquement plus difficile pour les agriculteurs dans les nouvelles conditions climatiques, en plus des baisses de rendement dues aux stress hydriques et à l'altération de la croissance des plantes causée par l'augmentation des températures.

La perte de biodiversité aura des impacts sur la santé humaine

Trois mécanismes peuvent être explorés pour expliquer le lien entre perte de biodiversité et santé humaine. Premièrement, la disparition des pollinisateurs diminue les rendements agricoles. Deuxièmement, étant donné que beaucoup de médicaments sont trouvés à partir de molécules qu'on extrait du vivant, une perte de biodiversité réduit le panel de sources d'inspirations pour la chimie pharmaceutique. Troisièmement, un environnement dégradé est un environnement moins agréable à vivre pour les sociétés humaines, sans parler du poids à porter qu'est le fait de savoir qu'on est l'espèce qui est responsable de la disparition de centaines de milliers d'autres espèces.

D'autres phénomènes peuvent impacter la santé mais sont moins facilement quantifiables

D'autres mécanismes peuvent également porter atteinte à la santé humaine : montée du niveau de la mer, les déplacements de population, acidification des océans, la réduction de la biodiversité marine... La recherche sur les liens entre la santé et ces sujets sont moins quantifiés que la recherche sur l'élévation des températures. Néanmoins, dans un contexte où les sociétés seront fragilisées sur les plans économiques et énergétiques, ces facteurs devront être également pris en compte.

La société ne pourra passer à côté de mesures d'adaptation

L'architecture, depuis des millénaires, fournit des habitats qui nous protègent de mieux en mieux face à notre environnement. Les systèmes de santé sont également en perpétuelle amélioration. A New-York, le lien entre température et mortalité est surveillé depuis le début du XXème siècle. Au cours du XXème siècle et jusqu'à nos jours, la mortalité due aux températures a nettement diminué étant donné les adaptations du système de santé et des modes de vie.

L'adaptation doit néanmoins être pensée collectivement pour ne pas être contre-productive

Il faut noter que les climatiseurs, qui permettent de s'adapter aux hautes températures, peuvent contribuer à augmenter la consommation d'énergie et les émissions, et donc aggraver le problème initial. C'est donc une solution qui n'est pas viable à l'échelle de la planète.

De plus, le recours à la climatisation peut amplifier les inégalités. Dans l'idée, un climatiseur ne refroidit que l'appartement et rejette de la chaleur à l'extérieur. Les personnes n'ayant pas les moyens d'acheter un climatiseur subissent alors des températures plus élevées. D'autre part, la municipalité peut être moins encline à trouver des solutions alternatives collectives (accroissement de l'albédo des toits et des sols, végétalisation, géothermie...) si la majorité est équipée individuellement.

Ce raisonnement est également applicable pour les transports : si la stratégie est de vendre des voitures électriques haut de gamme, une certaine fraction de la population pourra être laissée de côté et ne pourra plus accéder aux transports, alors qu'une politique de transport public aurait pu bénéficier à tous et être plus efficace pour le climat. Les actions climatiques ont toujours des effets socio-économiques qu'il faut prendre en compte dans la prise de décision et en particulier, il est préférable de faire d'une pierre deux coups en réduisant également les inégalités.

Plus généralement, pour limiter les impacts sur les sociétés, il est moins cher de décarboner nos activités que de nous concentrer uniquement sur l'adaptation à l'augmentation des températures.

Les solutions de décarbonation ont des co-bénéfices importants sur la santé

Tous les postes d'émissions (transport, agriculture, industrie...) sont reliés à

des enjeux de santé importants. Par exemple, le développement du secteur du transport a contribué à la baisse de l'activité physique et donc à l'augmentation de facteurs de risques sur des pathologies telles que le diabète et les maladies artérielles. Ce lien est également visible entre le secteur agricole et la nutrition ainsi qu'entre le secteur de l'énergie et la qualité de l'air.

Ainsi, emprunter la trajectoire de l'accord de Paris, c'est avoir l'opportunité d'améliorer la santé publique. Par exemple, une alimentation moins carnée et moins utilisatrice des sols est d'une part meilleure pour le climat mais également pour la santé humaine.

Plus généralement, agir pour limiter la dérive climatique apporte des co-bénéfices pour beaucoup d'autres problématiques telles que la santé. Abandonner la combustion dans le secteur de l'énergie permet de diminuer les émissions de polluants atmosphériques tout en diminuant les émissions, et passer aux mobilités actives permet d'augmenter l'activité physique aujourd'hui trop faible, tout en réduisant également des émissions.

Comment arrive à associer climat et impacts ?

La méthodologie des études d'impact sanitaire combine la relation dose-réponse (par exemple, le lien entre la température et santé – mortalité, pathologies spécifiques...) avec la valeur attendue du facteur de risque (par exemple, la température) selon deux scénarios : un scénario contrefactuel où aucune action n'est mise en œuvre, et un scénario où des actions ont été prises. C'est la méthode qui est utilisée pour quantifier l'impact de la pollution atmosphérique.

Pour les maladies infectieuses, la situation est plus complexe étant donné les centaines d'agents infectieux. Une méthode est de connaître les conditions de développement favorable d'agents infectieux et de regarder selon les scénarios si ces conditions deviendront favorables dans plus d'endroits dans le monde. Cela reste un exercice complexe car les pathologies sont toujours multifactorielles et déjà présentes. On se préoccupe plus des évolutions de la fréquence du nombre de cas de pathologies plutôt que d'apparition de pathologies. On ne pourra pas regarder au cas par cas quelle mort est due au changement climatique, seulement de manière statistique.

Moi et ma ville : Biomonitoring des particules fines et leur impact sur la santé - Que puis-je faire ?

Christine FRANKE | Enseignante-Chercheure au centre
GEOSCIENCES MINES PARIS- PSL

La pollution de l'air est un facteur d'influence majeur sur la santé, que ce soit en zone urbaine ou non, dont la gestion est liée à de nombreux verrous mais également à un éventail de solutions, dont le biomonitoring fait partie.

La qualité de l'air est avant tout impactée par des pollutions anthropiques

La qualité de l'air est impactée par de nombreuses activités humaines (transport, agriculture, maisons, industrie...) et par quelques phénomènes naturels (incendies, volcanisme...) dont l'impact est négligeable comparé à celui des causes anthropiques. Une grande variété de sources rejette en effet des substances dans l'atmosphère, qu'elles soient gazeuses ou sous forme de particules, dont la taille peut varier de l'échelle microscopique à l'échelle nanoscopique. Le tableau ci-dessous recense un panel de sources de particules fines anthropiques et naturelles.



Source : Christine FRANKE

La réglementation couvre un nombre limité de polluants atmosphériques

Si les seuils de qualité portant sur les polluants atmosphériques ne sont qu'au nombre de cinq, c'est d'une part car toutes les substances ne sont pas surveillées en général, mais aussi parce qu'il est difficile de différencier toutes les substances les unes des autres notamment lorsqu'elles sont sous forme de particules fines. On suit ainsi la concentration des particules fines dont la taille est de 2,5 ou de 10 microns (indépendamment de leur composition chimique), ainsi que quelques gaz. Les seuils conseillés par l'OMS sont inscrits dans la loi à l'échelle européenne et française.

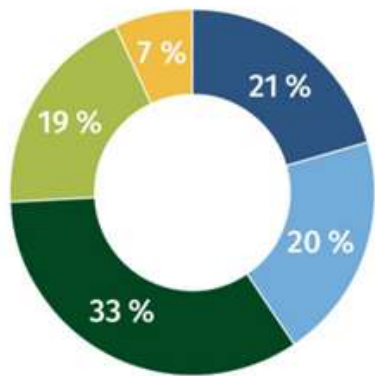


Source : AirParif

Là où les particules de taille plus conséquente ne peuvent pas être respirées, les particules plus petites que 10 microns peuvent pénétrer jusqu'à la trachée, les particules de 2,5 microns dans les poumons, les particules de moins d'un micron dans le système sanguin et au niveau de la cellule pour des particules de taille nanoscopique. Ainsi, des élargissements des normes sur les particules les plus fines sont souhaitables et prévus.

Les particules fines sont un facteur majeur dans les décès liés à la pollution de l'air

La pollution de l'air occasionne chaque année 7 millions de décès précoces dans le monde, dont 280 000 en Europe et 40 000 en France. Les particules fines sont parmi les causes principales des pathologies conduisant à ces décès.



Estimation de **7 millions** de décès prématurés liés à la pollution de l'air dans le monde chaque année

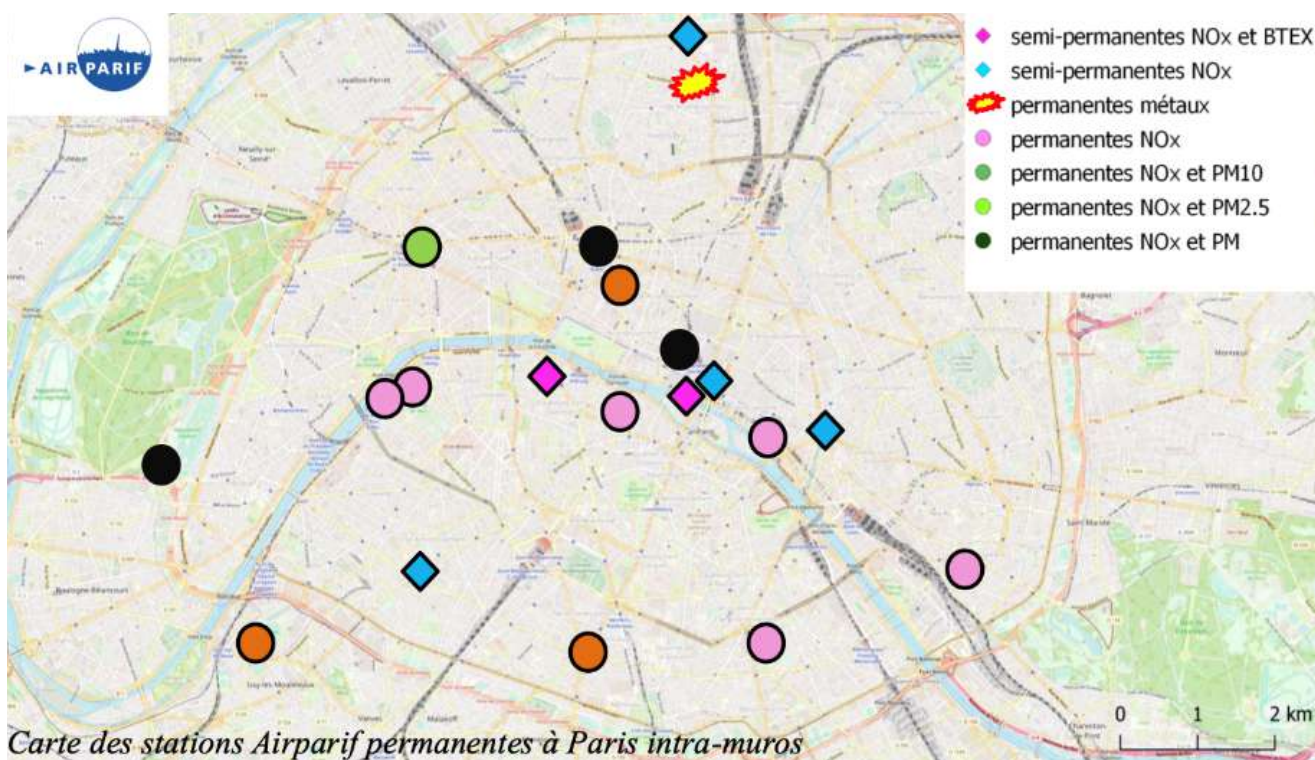
- Cardiopathies
- Pneumonies
- AVC
- Cancer pulmonaire
- Broncho-pneumopathies chroniques obstructives (BPCO)

Source : AEE 2020

Pour gérer les enjeux de qualité de l'air, il est primordial de pouvoir quantifier les types de polluants (anthropiques ou naturelles), leurs caractéristiques, et de suivre leur évolution dans le temps et l'espace, pour mieux définir les risques encourus en termes de toxicité et d'exposition des populations. Cela rend ainsi indispensable un dispositif de monitoring environnemental.

Un manque de données sur la pollution atmosphérique : l'exemple de Paris

Pour comprendre ces mécanismes, il est choisi d'étudier l'exemple de la métropole de Paris dont Airparif est l'organisme en charge de la mesure de la qualité de l'air. Il existe en effet 14 stations intramuros. Cependant, ces stations ne mesurent pas toutes les particules pouvant être considérées comme dangereuses pour la santé d'où le besoin d'un monitoring environnemental supplémentaire afin de répondre aux questions sur la qualité de l'air et son influence sur la santé. De plus, les agglomérations plus isolées bénéficient souvent d'une seule station voir aucune contrairement à Paris.



Source : AirParif

Des obstacles divers à la récolte des données

Les verrous identifiés à la récolte de ces données sont donc multiples. D'abord sur le plan technique, la taille des particules va jouer un rôle majeur sur les types de technologies vers lesquelles s'orienter. Par exemple, les particules de l'ordre du nanomètre vont être davantage complexes à quantifier et nécessitent ainsi l'utilisation de hautes technologies. D'autre part, le besoin de résolutions spatiale et temporelle suffisantes vont demander une logistique spécifique pour choisir la méthodologie à employer. Enfin, le coût va être un facteur crucial notamment pour les collectivités.

Des alternatives moins coûteuses et accessibles

En raison de ces différentes contraintes, la recherche s'oriente vers des solutions à la fois plus simples et moins coûteuses. Un exemple d'alternative peut être le biomonitoring. Les arbres peuvent en effet servir de capteurs passifs grâce à l'absorption par leurs écorces de la « poussière urbaine ». L'étude de ces écorces peut fournir une estimation des quantités de particules fines dans l'air par un moyen plus accessible. A Paris, les platanes ont l'avantage d'être présents sur de nombreux axes de circulation. Ils absorbent notamment les particules métalliques émises en grande partie par les pots d'échappement des véhicules à hauteur de la respiration humaine et procèdent à un changement d'écorce tous les ans ce qui permet d'avoir un échantillonnage temporel. De plus, cet échantillonnage peut être effectué par tout citoyen sans causer de dommage à l'arbre. Le projet participatif ECORC'AIR s'appuie sur cette méthode. Il a permis de récolter un millier d'échantillon à Paris en 2022. Cette idée d'abord abordée seulement par les chercheurs s'est tournée vers le public. Malgré les contraintes liées au COVID, en 2020 et 2021, la participation n'a fait qu'augmenter et se développe désormais dans d'autres villes en Europe comme Berlin ou encore Amsterdam.

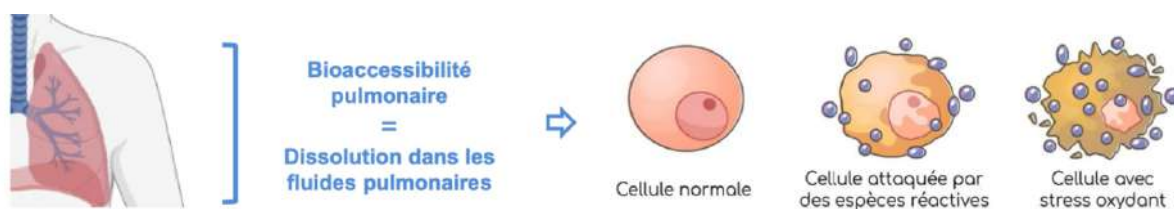
Grâce aux propriétés magnétiques des particules métalliques absorbées déposées sur arbres, il est ensuite facile d'analyser les données et d'en déduire une estimation de leur concentration. Cette dernière étant liée directement par une relation de proportionnalité à la concentration des particules fines, il en découle donc une estimation de la concentration des particules fines.



Étapes du projet participatif ECORC'AIR - Source : ECORC'AIR

Lien entre santé et pollution : analyses en laboratoire de toxicité

Pour évaluer les liens entre l'environnement urbain et la santé, des analyses en laboratoire à la fois physiques et chimiques sont nécessaires après homogénéisation des résultats obtenus en stations et à partir des écorces. Le risque sanitaire est évalué par des études des tests de toxicité différents selon la zone biologique atteinte par la particule (trachées, bronches, ...). Le but est alors de savoir comment elle va se comporter dans ce milieu. Les tests en laboratoire sont orientés sur l'accessibilité biologique via le potentiel oxydatif des particules fines et enfin sur la réaction à l'exposition aux macrophages cellulaires. Ces données toxologiques sont enfin intégrées dans des cartes affichant à la fois les valeurs physiques de concentration et de composition des particules ainsi que le risque d'exposition associé pour connaître le véritable impact sanitaire.



Test de toxicité des particules - Source : image modifiée d'après N.Daaboul 2023

De nombreux avantages aux projets alternatifs

Plusieurs projets sont en cours dans le but de fournir des outils complémentaires aux mesures de qualité de l'air. L'exemple de ECORC'AIR est très intéressant car il permet de obtenir ces mesures dans des communes où les moyens sont faibles pour installer des stations plus complexes. Ces mesures présentent, de plus, de nombreux avantages tant par une résolution spatiale plus intéressante, mais aussi temporelle avec le changement d'écorce chaque année. Elles permettent d'identifier les zones problématiques et d'établir un suivi de l'évolution de la qualité de l'air afin de choisir les endroits les plus urgents à traiter et de suivre l'impact des solutions mises en place. Enfin, l'ensemble des citoyens peut être acteur et participer activement à la lutte contre ces pollutions.



Puzzle du projet participatif

La lutte contre la pollution atmosphérique

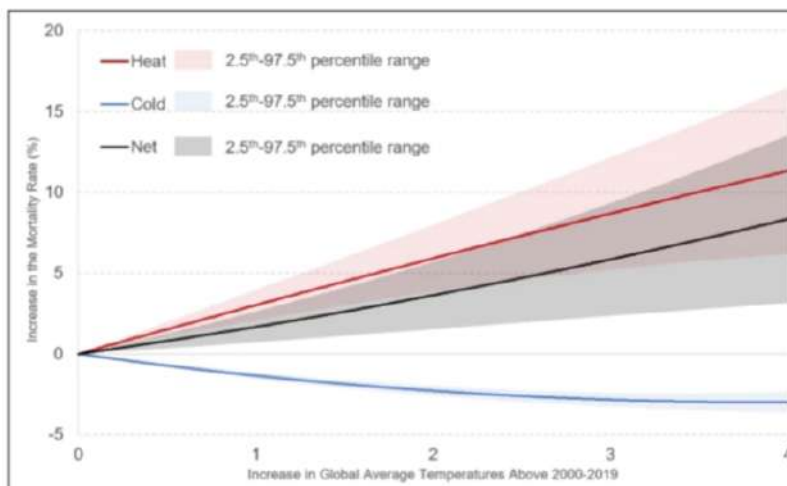
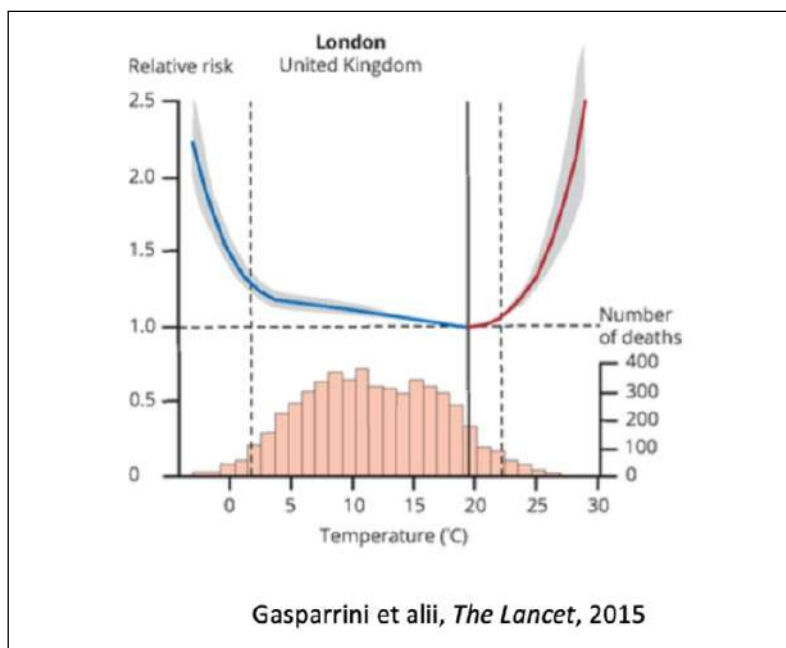
Cette lutte s'appuie sur la réduction des émissions des véhicules, le secteur du transport restant le plus émetteur de pollution en ville, que ce soit par des énergies plus propres certes mais en restant toujours critique. En effet, les véhicules électriques, plus lourds, sont émetteurs d'une part importante de particules fines. Faire évoluer les réglementations sur les industries peut être un autre levier. D'autre part, développer la végétation urbaine est un enjeu pour le biomonitoring en plus d'être bénéfique pour l'abaissement de la température l'été en zone urbaine. La recherche participative est un moyen de récolter des données qui serviront à la recherche et au développement tout en sensibilisant et impliquant l'ensemble de la population.

Sauver des vies humaines face aux nouvelles températures

François LÉVÊQUE | Professeur au CERNA Mines Paris – PSL

Mortalité et hausse des température, la courbe en U

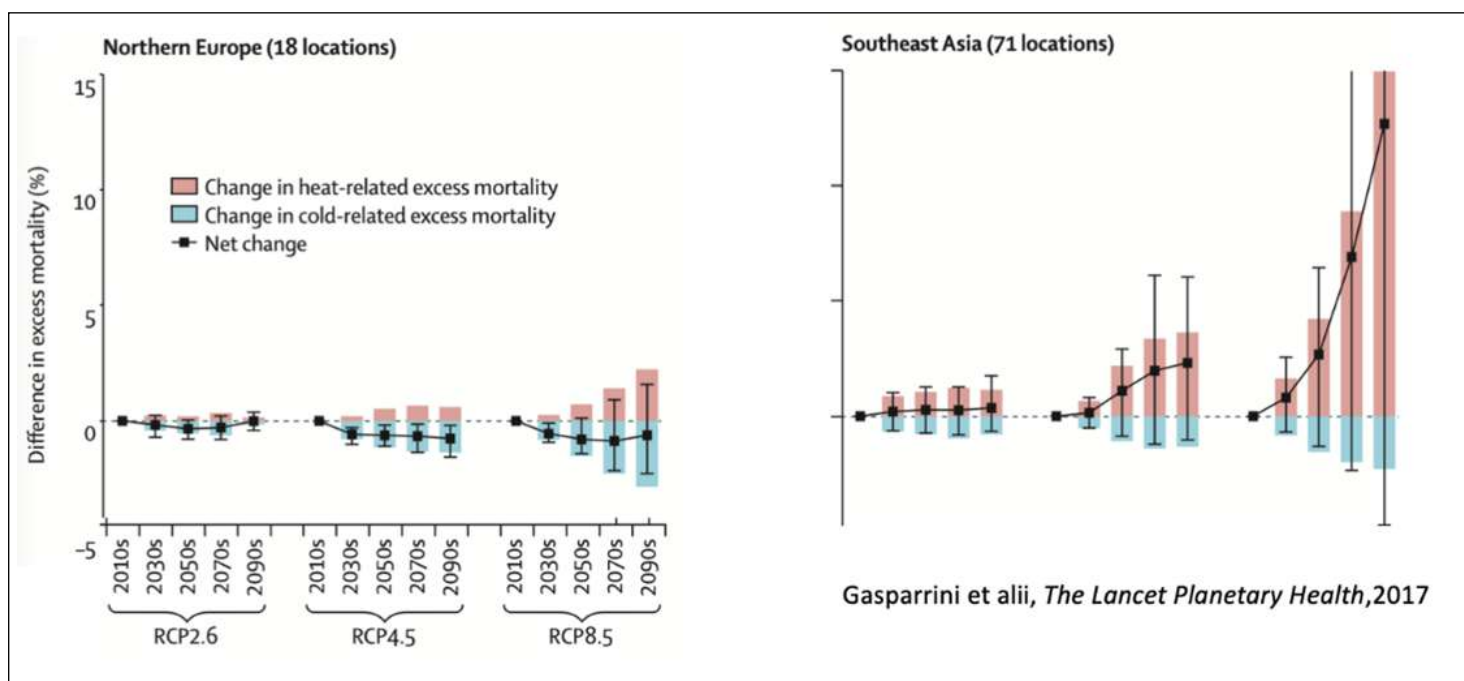
Comme vu dans le premier exposé, les estimations de la mortalité en fonction de la température représentent une courbe en U. En agrégeant ces courbes pour différentes zones géographiques du monde en fonction de l'augmentation de température considérée, on obtient une sous-mortalité au froid insuffisante pour compenser la surmortalité liée au chaud comme observé sur le graphique.



D. Bressler et alii, *Scientific Reports*, 2022 (monde entier)

Une évolution de la mortalité liée à la température différente selon les lieux

Il faut néanmoins noter une grande hétérogénéité géographique de ces résultats. Alors qu'en Asie du Sud-Est avec le scénario RCP 8.5 du GIEC, dans lequel les émissions continuent d'augmenter au rythme actuel, la mortalité connaît une grande croissance pour causes de températures élevées extrêmes qui l'emporte nettement sur la baisse de la mortalité liée aux températures froides. Afin d'illustrer cette hétérogénéité, dans une estimation de 2022 du nombre de décès additionnels en 2100 liés à l'élévation de la température, on observe que pour le Pakistan le chiffre est de 600 pour 100 000 habitants bien supérieur à celui des Etats-Unis qui est de 14,8 pour 100.000 habitants. En Europe, ce chiffre demeure même négatif. Un grand nombre d'hypothèses sont réalisées pour obtenir ces résultats dont celle de ne pas tenir en compte des migrations climatiques et des mesures d'adaptation par exemple.



Coût de la mortalité carbone

Le coût de cette mortalité carbone peut alors être vu sous deux prismes différents. La première, la moins polémique, s'appuie consiste à calculer le nombre de vies humaines que permet de sauver l'évitement d'une tonne de CO₂. Elle est appelée coût physique de la mortalité carbone. La deuxième approche se construit sur la monétarisation des décès évités. Elle implique des choix éthiques difficiles. Il s'agit du coût social du carbone.

Coût physique de la mortalité carbone

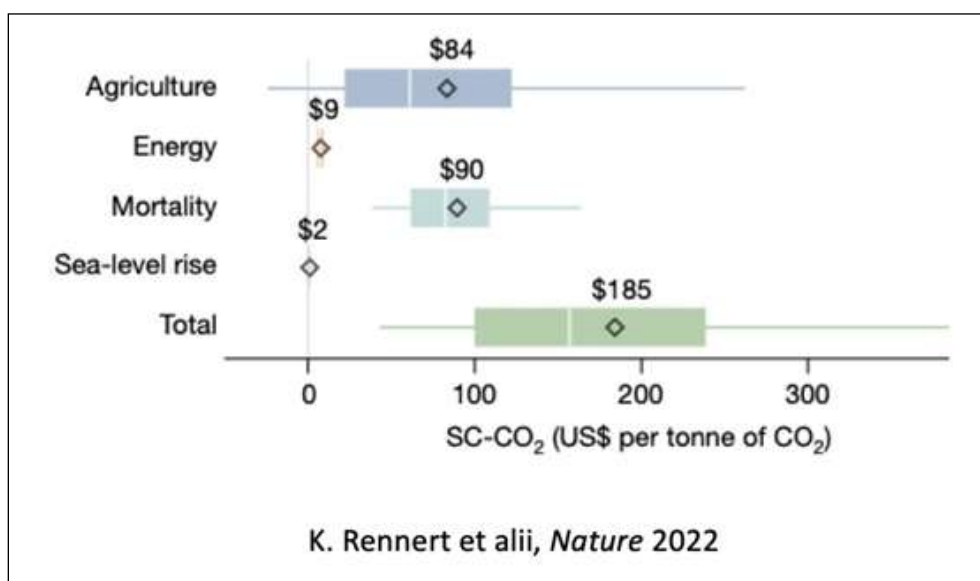
Le coût physique de la mortalité estimée par Daniel Bressler correspond

à 226 morts évités pour une réduction d'émission par la société de 100 millions de tonnes de CO₂. En d'autres termes, les émissions de gaz à effet de serre de quatre américains au cours de leur vie correspondent à une mort supplémentaire liée au dérèglement climatique. Ou encore les émissions de 146 nigériens ou de 13 terriens au cours de leur vie. Ces résultats sont présentés selon les hypothèses spécifiques d'un scénario d'émissions de gaz à effet de serre RCP 4.1, de la surmortalité entre 2020 et 2100, du modèle de l'économie du climat DICE 2016 avec l'ajout d'un module de dommages de la mortalité. Le choix éthique est ici implicite : toutes les vies se valent.

Coût social de la mortalité carbone

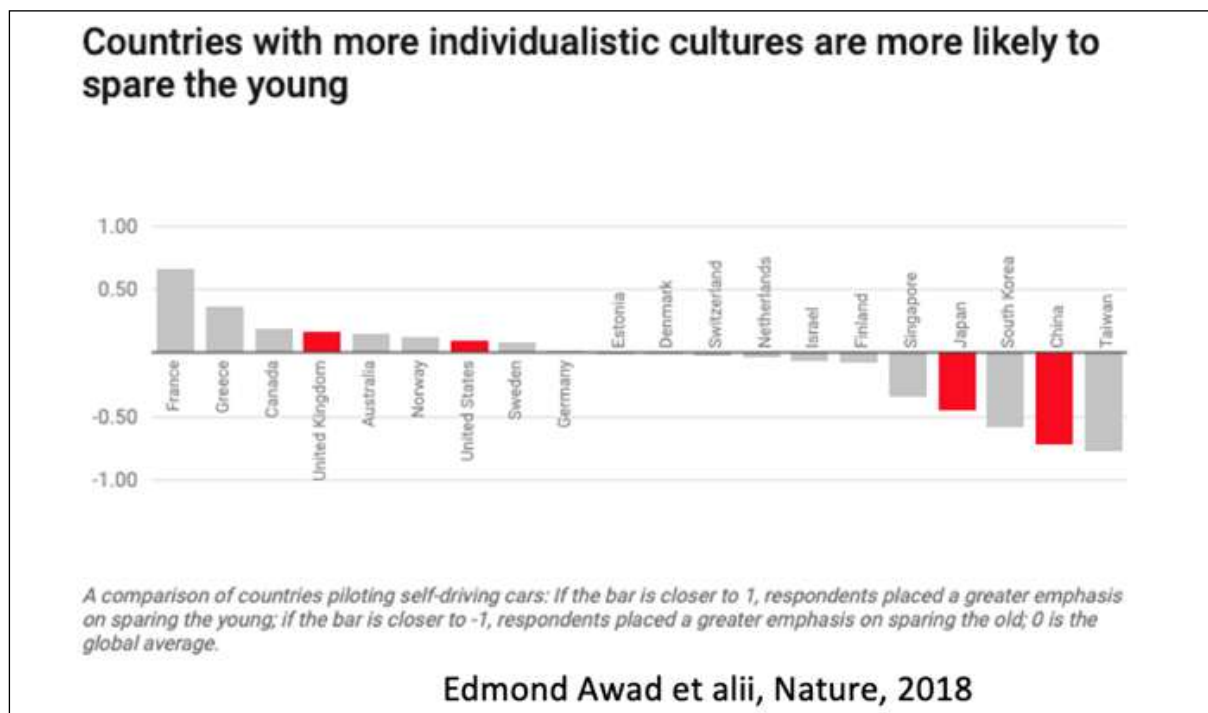
Lorsqu'on considère le coût social de la mortalité, on estime comme équivalent de la mortalité additionnel un chiffre de 90\$/tonne de CO₂. Pour calculer cette estimation, il faut passer par la valeur statistique d'une vie (VSL) dont le nom mal choisi entraîne une confusion générale. En effet, il ne s'agit pas pour les économistes de calculer la valeur d'une vie ou de la vie mais plutôt d'évaluer le coût d'évitement d'une mort additionnelle anonyme.

En France, la valeur recommandée dans les analyses de coûts bénéfiques dans le secteur du transport avec une mesure de la réduction de vitesse sur les routes est celle de trois millions d'euros. Aux Etats-Unis, cette valeur est nettement supérieure. Ces valeurs sont soumises à l'inflation et tous les paramètres économiques usuels. Plusieurs méthodologies existent pour l'évaluer. Une des plus courantes repose sur le consentement des personnes interrogées à payer pour une diminution du risque de mortalité comme un accident de la route. Néanmoins, cette méthode présente de nombreux problèmes éthiques à commencer par la prise en compte ou non de l'âge et du revenu.



La valeur statistique de la vie

La question de différenciation de la valeur statistique de la vie selon l'âge s'est par exemple posée lors de la pandémie du covid. De plus, il peut aussi dépendre des cultures. Une étude du MIT avait lancé une mise en situation sur internet où un conducteur ne peut pas freiner et doit choisir d'écraser soit une personne âgée soit un bébé.



Les personnes des pays asiatiques auront tendance à choisir de sauver la personne âgée contrairement aux pays occidentaux qui justifieraient leur choix par l'année de vie gagnée. Cette prise de position n'est pas traitée dans l'exposé.

Lors de la demande de consentement, la réponse dépend aussi du revenu de la personne et augmente avec celui-ci. Pour déterminer le prix du carbone en incluant la valeur statistique d'une vie, il émerge alors des questions éthiques quant à la prise en compte de ces paramètres. Lors du second rapport du GIEC, dans sa version brouillon était mentionnée une valeur statistique de la vie dix fois plus faible pour les pays pauvres que pour les pays riches. Cette mention a causé une forte opposition qui a mené à sa suppression.

Une approche commune est de tenir compte de la disparité des revenus dans la valeur statistique de la vie en prenant comme référence celle de la moyenne des pays de l'OCDE ou des Etats-Unis puis en l'ajustant par la différence de PIB avec le pays considéré. Cependant, cette méthode est fortement

décriée par les économistes car ces derniers ne s'intéressent pas tant au PIB mais à l'utilité. Son inconvénient est en effet de considérer qu'un dollar pour quelqu'un vivant dans un pays plus pauvre possède la même utilité que pour quelqu'un vivant dans un pays riche.

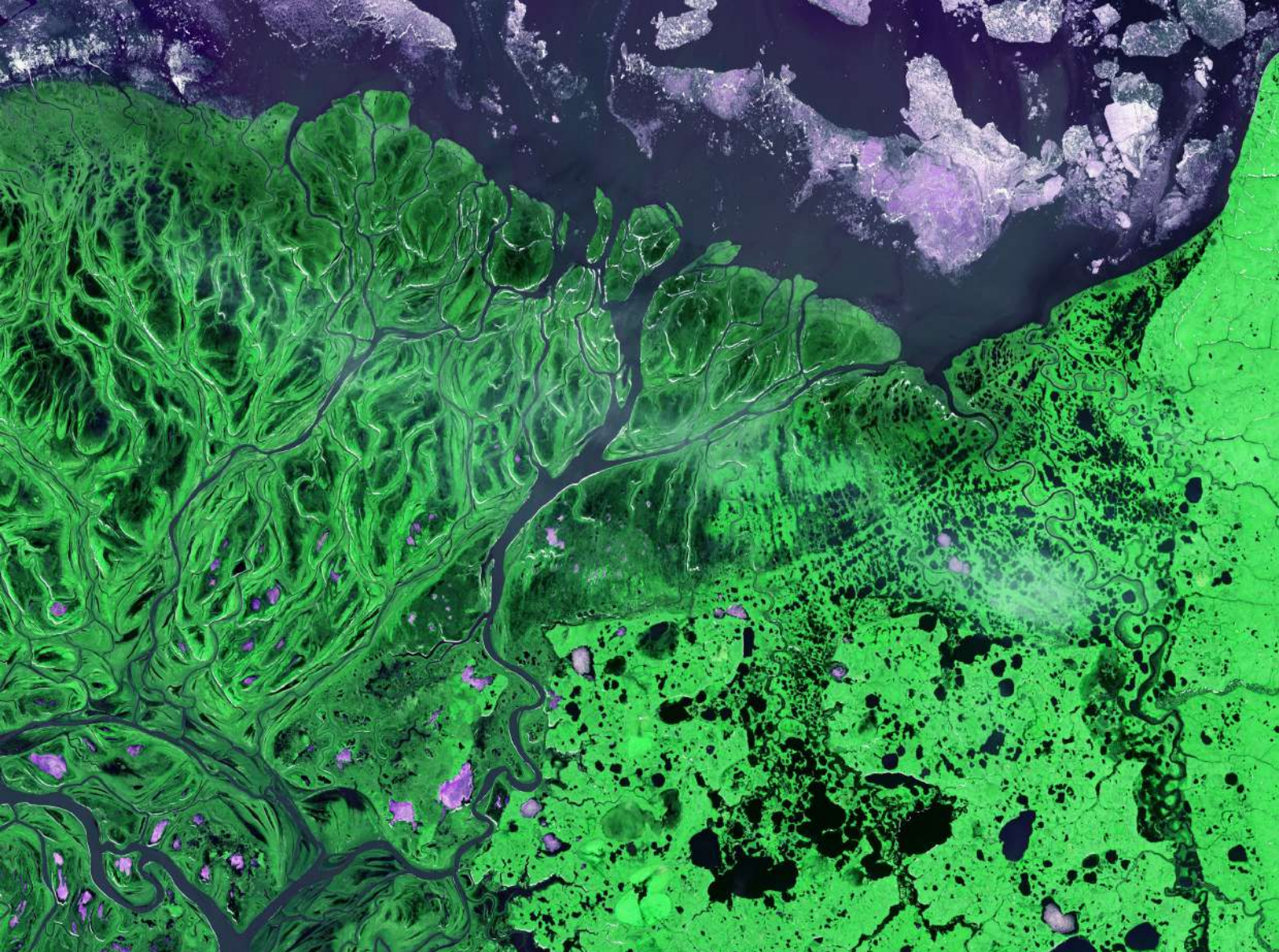
Les valeurs et les approches choisies pour calculer ce coût social du carbone sont donc très hétérogènes selon la littérature et repose sur des choix éthiques différents.

Au-delà de l'augmentation des températures, d'autres facteurs manquent à l'appel...

Si l'on considère qu'il faut utiliser le coût social du carbone pour évaluer les dommages du dérèglement climatique se pose la question de l'intégration des décès liés aux événements extrêmes (inondation, incendie...) au-delà des augmentations de températures. D'autre part, une question compliquée et éthique serait aussi de considérer ou non les descendants manquants dans la mortalité. Enfin, la morbidité humaine et la mortalité des non humains pourraient faire partie d'un élargissement de la prise en compte des dommages pour la santé humaine des effets du dérèglement climatique.

Sauver des vies, un argument pour lutter contre le dérèglement climatique ?

Sauver des vies humaines pourrait être un argument efficace afin d'adopter un comportement plus sobre et pour faire en sorte que les communautés réalisent des efforts. Il n'est pas assez mis en évidence pour convaincre dans la lutte contre le dérèglement climatique. Néanmoins, l'adhésion à cet argument peut se montrer difficile car il s'agit de prolonger majoritairement la vie de personnes âgées plus touchées par les fortes chaleurs, de sauver plus des vies de demain que des vies d'aujourd'hui, et de réduire les décès de personnes vivant dans des pays plus pauvres, plus éloignés de nous, car elles sont plus exposées au dérèglement climatique. Il s'agit d'un argument à la fois éloigné temporellement et géographiquement.



CONTACT

🌐 the-transition-institute.minesparis.psl.eu

✉ tti.5@minesparis.psl.eu