

Méthodes d'estimation intégrée d'impacts sanitaires des nuisances environnementales (DALYs, QALYs, YOLL et autres approches)

Nouvelles approches méthodologiques pour l'évaluation des impacts sanitaires du changement climatique

Période : décembre 2008 à mars 2009

Eric LABOUZE, Arianna DE TONI, Patricia BENITO, Aymeric SCHULTZE

BIO Intelligence Service - Paris

Mots clés : ACV, Changement climatique, Environnement, Indicateur, Modélisation, Santé

Le changement climatique peut avoir des effets directs et indirects sur la santé humaine. De nombreuses études montrent que le changement climatique peut augmenter l'incidence de certaines maladies, à la fois infectieuses, comme par exemple la malaria, et non infectieuses, comme les maladies cardiovasculaires. Dans ce contexte, il est donc important de trouver des méthodes susceptibles d'estimer ces impacts sanitaires de manière quantitative.

Comment prendre en compte les impacts sanitaires du changement climatique dans les Analyses de Cycle de Vie (ACV)

Les impacts sanitaires dus aux émissions de gaz à effet serre (GES) sont, en général, pas ou peu pris en compte dans les ACV¹ des produits. Dans cette étude, De Schryver *et al.* (2009) développent de nouveaux facteurs de caractérisation² pour les émissions de 63 GES, l'objectif étant de mettre au point une méthodologie pour prendre en compte les impacts sanitaires des GES dans les ACV. Les auteurs ont quantifié les effets sanitaires causés par le changement climatique en utilisant le DALYs³ et en considérant quatre pathologies clés : malaria, stress thermique, malnutrition et diarrhée. Il est important de souligner que les facteurs de caractérisation ne sont représentatifs d'aucune zone géographique particulière : ils décrivent l'impact sanitaire potentiel des GES à l'échelle globale.

Afin de relier les concentrations de GES à une hausse de la température atmosphérique et aux impacts sanitaires associés, les auteurs ont calculé les facteurs de caractérisation en fonction de différents scénarios d'émission. Ces scénarios diffèrent sur plusieurs points : les intervalles de temps retenus, la prise en compte ou non de l'effet de substances chimiques qui détruisent la couche d'ozone, l'adaptation de l'homme au changement climatique et l'influence de l'âge sur les impacts sanitaires.

En déterminant ces facteurs de caractérisation, ce travail permet donc de comparer les effets sanitaires des GES aux impacts sanitaires dus à d'autres polluants ou à d'autres agents environnementaux exprimés en DALYs. Les auteurs ont démontré que le facteur de caractérisation pour les

impacts sanitaires liés aux émissions de CO₂ est compris entre 1.1×10^{-2} et 1.8×10^1 DALY par kilotonnes d'émissions, selon le scénario choisi.

Commentaire

L'intérêt principal de ce travail consiste en la possibilité de comparer, dans le cadre des ACV, les impacts sanitaires des émissions de GES avec les impacts dus à d'autres agents environnementaux comme par exemple les polluants atmosphériques. La prise en compte concomitante de quatre pathologies est le facteur qui distingue cette étude par rapport aux travaux précédemment publiés sur ce sujet. Cependant, certaines pathologies affectées par le changement climatique, comme par exemple l'encéphalite à tiques ou la dengue, n'ont pas été considérées. Ces maladies pourraient toutefois être intégrées dans ce modèle dans le futur.

Un index pour évaluer la vulnérabilité des populations face au changement climatique

Han *et al.* (2009) ont développé un nouvel indicateur multifactoriel (*Livelihood Vulnerability Index, LVI*) afin d'estimer la vulnérabilité des populations face au changement climatique, en utilisant le Mozambique comme cas d'étude. Cet index intègre plusieurs facteurs contribuant à la vulnérabilité humaine suite aux modifications climatiques, comme par exemple la quantité disponible de nourriture et d'eau ou la modification du profil sociodémographique. La modification de ce dernier facteur est probablement plus significatif dans la zone choisie pour l'étude (le Mozambique) que dans d'autres espaces géographiques. Parmi les facteurs considérés figurent aussi les impacts sanitaires.

La prise en compte des aspects sanitaires au sein du LVI peut se faire selon deux méthodologies. L'une des possibilités est de considérer la vulnérabilité sanitaire face au changement climatique comme un facteur indépendant, résultant d'une compilation d'effets sanitaires tels que la fréquence de maladies chroniques, la distance à un hôpital, etc. Dans la seconde approche, l'index LVI est calculé à partir de trois facteurs : exposition, sensibilité et capacité d'adaptation de la population face au changement climatique. Dans ce cas, les

impacts sanitaires liés à l'exposition sont pris en compte dans le facteur « sensibilité ».

Chacune de ces deux méthodes fournit une approche pragmatique pour quantifier la vulnérabilité des populations face au changement climatique.

Commentaire

La sélection des facteurs contribuant à la vulnérabilité sanitaire a été faite par les auteurs sur la base du contexte du cas d'étude, c'est à dire sur la base des priorités sanitaires des deux populations rurales étudiées. Toutefois, le choix des facteurs intégrés dans l'indicateur peut être adapté par les décideurs au cas par cas afin de mieux suivre les impacts sanitaires sur la base des priorités locales. Cette approche pourrait ainsi être utilisée afin d'optimiser la planification d'actions d'intervention sanitaire visant à renforcer les populations plus vulnérables.

Conclusion générale

Les impacts du changement climatique sur la santé sont multiples et complexes. Comprendre leur nature et quantifier leurs effets est une priorité scientifique. Les décideurs politiques ont besoin d'outils fiables pour comprendre la portée de ces impacts afin d'organiser des actions de prévention et d'aide sanitaire.

Le travail de **De Schryver et al. (2009)** rend possible la quantification de ces impacts dans le cadre des ACV. Il permet alors d'évaluer l'association entre la contribution d'un produit ou d'un service - à travers l'émission de GES - et les conséquences sanitaires du changement climatique.

Hahn et al. (2009) développent un indicateur multifactoriel pour mesurer la vulnérabilité humaine face au changement climatique. Il est important de souligner que le choix des différents facteurs à considérer pour mesurer la vulnérabilité sanitaire peut être modifié à discrétion par les décideurs sur la base des exigences locales.

Ces deux études fournissent donc des méthodes d'estimation intégrée pour évaluer les conséquences sanitaires du changement climatique. Les deux méthodes présentées sont particulièrement flexibles et adaptables à des zones géographiques différentes, comme par exemple l'Europe. Elles sont donc potentiellement très utiles pour répondre aux besoins spécifiques des décideurs politiques.

Mots clés utilisés pour la recherche bibliographique

DALYs, Environment, Health, Model.

Publications analysées

De Schryver AM, Brakkee KW, Goedkoop MJ et al. Characterization factors for global warming in life cycle assessment based on damages to humans and ecosystems. *Environ. Sci. Technol.* 2009; 43(6):1689-95.

Hahn MB, Riederer AM, Foster SF. The Livelihood Vulnerability Index: A pragmatic approach to assessing risks from climate variability and change – A case study in Mozambique. *Global Environ. Change.* 2009; 19(1):74-88.

Publication non sélectionnée

MacNab YC. Bayesian multivariate disease mapping and ecological regression with errors in covariates: Bayesian estimation of DALYs and 'preventable' DALYs. *Stat. Med.* 2009; 28(9):1369-85.

Cet article ne correspond pas au thème choisi pour le contenu de la note.

Lexique

¹ Analyse de cycle de vie: Méthode de quantification des impacts environnementaux (d'un produit ou d'un service), multicritères et multi-étapes. L'analyse est donc menée sur l'ensemble du cycle de vie du produit (extraction des matières premières, fabrication, transport, distribution, utilisation / consommation, fin de vie). Il s'agit de la méthode la plus robuste pour quantifier le bilan environnemental de produits dans une perspective de cycle de vie, et elle est normalisée au niveau international.

² Facteur de caractérisation: Facteur établi à partir d'un modèle de caractérisation qui est utilisé pour convertir les résultats de l'inventaire du cycle de vie en unité commune d'indicateur de catégorie afin de pouvoir effectuer une comparaison des résultats.

³ DALYs: Somme des années de vie potentielle perdues en raison d'une mortalité prématurée et des années de vie productives perdues en raison d'incapacités.