

# L'évaluation monétaire des effets sanitaires associés à la pollution atmosphérique

## Monetary valuation of the air-pollution related health effects

Olivier CHANEL<sup>(1)</sup>

### Mots-clés

Évaluation économique, pollution atmosphérique, réglementation, morbidité chronique.

### Keywords

Economic valuation, air pollution, regulation, chronic morbidity.

### Introduction

Lorsque le bien-être d'un individu est influencé par l'activité d'une tierce personne qui ne prend pas en compte ses retombées lors de son processus de prise de décision, l'évaluation économique parle d'**externalité**. Si les externalités peuvent parfois être positives, elles sont clairement négatives et très importantes dans le cas de la pollution atmosphérique. Afin de pallier les défaillances du marché qu'elles provoquent, la théorie économique recommande de les chiffrer en termes monétaires. On dispose alors de guides visant à les internaliser, c'est-à-dire à les incorporer – partiellement ou totalement – dans les coûts associés aux activités qui les génèrent.

Après avoir présenté et discuté rapidement les méthodes de valorisation économique disponibles dans le cadre particulier de la pollution atmosphérique, nous aborderons quelques incertitudes et défis de l'évaluation économique et les illustrerons par certains résultats de l'étude européenne Aphekom ([www.aphekom.org](http://www.aphekom.org)).

Ne sont considérés ici que les effets de la pollution atmosphérique sur les variables sanitaires, qui comprennent trois composantes : directe (morbidité et mortalité), indirecte (pertes productives), et intangible (douleur ou désagréments, aspects psychologiques associés à un événement morbide...).

### Quels indicateurs de coûts ?

Le récent rapport du Commissariat Général au Développement Durable (2012) offre une présentation détaillée des concepts et valeurs évoqués ci-dessous.

### Les méthodes de valorisation monétaire des effets de la pollution atmosphérique

Il existe principalement trois méthodes évaluant en termes monétaires les bénéfices sanitaires consécutifs à une réduction de la pollution.

**La méthode d'évaluation contingente (MEC)** interroge directement les individus sur leurs consentements à payer (CAP) *ex ante* pour une variation hypothétique du niveau de pollution. Cette méthode, qui suppose que les agents agissent de façon économiquement rationnelle et qu'ils comprennent correctement l'ensemble des composantes du scénario proposé, est exposée à un nombre élevé de biais potentiels. Elle représente toutefois la meilleure méthode pour approcher le bénéfice total à attendre d'une mesure de réduction, car elle prend très largement en compte la composante intangible.

La seconde méthode opère de façon indirecte par l'observation *ex post* des comportements des individus sur des marchés où pollution et montants monétaires font l'objet d'arbitrages. Elle recouvre **la méthode des dépenses de protection (MDP)**, et **la méthode des prix hédonistiques (MPH)**. Cette dernière considère que les biens sont caractérisés par un ensemble d'attributs, et que l'utilité découle du montant de chacun de ces attributs. Ainsi, lorsque les risques de décès ou de morbidité entrent parmi les attributs d'un bien, il devient possible d'attribuer une valeur monétaire à ce risque. Ses limites portent sur la perception des risques, qui doit être la même entre l'observateur et les individus, sur la caractérisation des attributs des biens, qui doit recouvrir l'ensemble des considérations qui influencent les décisions d'achat, et sur la nécessaire hypothèse de concurrence pure et parfaite, rarement vérifiée.

(1) Directeur de recherche CNRS – Aix-Marseille University (Aix-Marseille School of Economics), CNRS & EHESS – 2, rue de la Charité – F-13002 Marseille

Enfin, la méthode du coût marchand (MCM) repose sur l'observation des coûts directs associés à des épisodes morbides (coût de la maladie) ou des pertes de production induites par un décès (**méthode des pertes de production, MPP**). Les bénéfices autres que ceux mesurés sur le marché des soins et le marché du travail (pertes productives) ne sont pas pris en compte, et le bénéfice total est sous-estimé.

### L'évaluation de la mortalité en pratique

Attribuer une valeur économique à un décès est délicat voire choquant, puisque apparemment froidement rationnel. La valorisation de la mortalité s'avère pourtant nécessaire dès qu'une décision publique modifie la probabilité de décès, et elle s'effectue généralement en recourant à la MEC ou à la MPH. La MPP, appelée parfois méthode du capital humain, n'est que très rarement mobilisée parce que critiquée en ce qu'elle suppose que la valeur de l'individu est représentée uniquement par ce qu'il produit, et que cette productivité est correctement et uniquement mesurée par les revenus du travail.

Dans la pratique, la valeur d'évitement d'un décès (VED) en usage dans les pays développés est – à de rares exceptions près – comprise entre 0,7 et 6,5 millions d'euros, indépendamment du motif de décès ou du cadre de son utilisation. À partir d'une méta-analyse, un rapport de l'OCDE (2012) propose une valeur de 3,3 millions d'€<sub>2005</sub> pour l'Union européenne.

Quel que soit le montant de référence retenu pour mesurer la VED, il convient de tenir compte du mieux possible des caractéristiques du risque de décès que l'on valorise : son contexte, l'âge, la perte d'espérance de vie et l'état de santé associés. Dans cet exercice, le caractère hypothétique de la MEC semble lui conférer de meilleures aptitudes que la MPH, en permettant de construire un scénario adapté. Ainsi, Chanel et Luchini (2012), utilisant un scénario spécifique à la pollution atmosphérique sur la population française, proposent une VED de 1,6 million d'€<sub>2005</sub>.

### L'évaluation de la morbidité en pratique

Les trois méthodes d'évaluation précédentes permettent également de valoriser la morbidité, qui est toutefois complexe de par son caractère multidimensionnel et sa dimension temporelle.

Dans la pratique, la MDP est peu utilisée, car la collecte de données sur les achats ou comportements qui préviennent les conséquences morbides de l'exposition à la pollution atmosphérique est difficile et coûteuse.

La MCM comptabilise les dépenses directes et indirectes engendrées par l'apparition d'un ensemble de symptômes. Les coûts liés aux hospitalisations se fondent généralement sur un coût moyen de la journée et une durée moyenne de séjour par motif, alors que la morbidité ambulatoire se fonde sur des coûts moyens de consultation et de traitement.

La MEC mesure pour sa part le CAP pour une amélioration du bien-être imputable à la suppression d'un épisode morbide, et permet d'intégrer les coûts intangibles.

En général, les valeurs monétaires obtenues par la MEC sont supérieures à celles obtenues par la MCM pour les épisodes morbides sans gravité, et comparables pour les épisodes morbides plus graves. L'utilisation de valeurs européennes, voire nationales lorsqu'elles existent, est préférable dans la mesure où les préférences individuelles, les systèmes de soins et les niveaux de vie sont susceptibles d'entraîner d'importantes variations des valeurs monétaires entre les pays.

## Incertitudes et défis de l'évaluation économique

### Incertitudes et évaluation

L'évaluation économique est entachée de larges incertitudes sur les connaissances de la pollution de l'air, sur l'épidémiologie, et sur les valeurs monétaires à utiliser.

Ainsi, les mesures des concentrations résultant des réseaux de capteurs sont des **approximations des expositions réelles des individus** et le manque de données épidémiologiques disponibles conduit à utiliser des résultats obtenus sur des populations différentes, en particulier étrangères pour les effets de long terme. Ceci pose le **problème de la validité et de la transférabilité** des fonctions exposition/réponse. S'ajoutent à ces incertitudes scientifiques, celles de nature économique, sur le choix de la méthode de valorisation, des valeurs monétaires unitaires, et des paramètres de l'évaluation (taux d'actualisation, prise en compte spécifique des enfants ou des effets de long terme).

Dès lors, l'existence de ces incertitudes sert parfois de prétexte pour ignorer certains effets lors de la valorisation économique, ce qui est problématique à plusieurs titres.

Tout d'abord, dans la recherche des politiques publiques optimales, ignorer un risque au motif qu'il est mal mesuré revient à lui donner une mesure nulle, donc une valeur économique nulle. Ensuite, l'ampleur des incertitudes diffère selon l'objet de l'évaluation : il est par exemple beaucoup moins incertain qu'une politique de réduction de la pollution de l'air aura bien les effets attendus lorsqu'elle est globale (diminution du kilométrage parcouru) que lorsqu'elle est ciblée sur un polluant (filtre à particules). Enfin, les sources de la pollution atmosphérique génèrent souvent de multiples externalités négatives. C'est le cas des transports routiers par exemple, avec le réchauffement climatique, les effets sur la santé, sur les bâtiments et les cultures, le bruit, la congestion, l'effet de coupure. Or considérer séparément chacune des externalités lors du processus d'internalisation, et déclarer qu'il ne faut pas en tenir compte du fait des

incertitudes existant pour chacune d'elles, revient finalement à supposer que les valeurs économiques de ces externalités sont simultanément nulles. C'est une hypothèse beaucoup plus forte que la nullité de chacune de ces externalités prise séparément. Une analyse globale de l'ensemble des externalités est donc nécessaire.

### Quelques défis de l'évaluation économique

Le nombre de cas attribuables à une politique ou à un niveau de pollution est souvent interprété (et valorisé) comme le nombre de cas évitables si l'exposition disparaissait, ce qui est trompeur. D'une part, si l'on considère les effets à long terme, le bénéfice d'une réduction des niveaux de pollution prendra des années avant d'être intégralement obtenu. Ensuite, la suppression d'un seul facteur de risque (la pollution, dans notre cas) conduit à une augmentation de la contribution des autres facteurs de risque et causes de mortalité et de morbidité. Des mesures d'impact qui prennent en compte ces risques compétitifs et le délai avant l'obtention de l'intégralité des effets de long terme devraient se développer.

Le développement de méthodes standardisées d'évaluation des impacts sanitaires est nécessaire pour assurer la comparabilité des résultats entre projets ou entre pays, et pour évaluer les bénéfices des stratégies de réduction de la pollution de l'air au cours du temps.

L'étude de la morbidité chronique doit être développée, dans la mesure où elle est susceptible d'entraîner des bénéfices sanitaires bien supérieurs à ceux associés à la morbidité aiguë, du fait de la gravité et du caractère répétitif des affections. Dans le même temps, le mécanisme de report dans le temps des coûts sanitaires évités par une réduction contemporaine de la pollution atmosphérique mériterait d'être approfondi.

La section suivante illustre certains de ces défis à travers le projet européen Aphekom.

### Quelques enseignements de l'étude Aphekom

Le projet Aphekom a rassemblé 60 scientifiques de 12 pays européens, qui ont travaillé de concert entre 2008 et 2011 sur les effets sanitaires de la pollution atmosphérique en Europe. La valorisation économique a concerné trois axes principaux.

Tout d'abord, les bénéfices sanitaires associés à une réduction de l'exposition à court et à long termes aux particules en suspension et à l'ozone ont été évalués pour 25 villes (totalisant 39 millions d'habitants), en suivant une méthodologie commune. La MEC a été utilisée pour valoriser la mortalité, et la MCM pour valoriser la morbidité. L'impact sanitaire le plus important s'est avéré être l'exposition de long terme aux

particules en suspension de diamètre inférieur à 2,5 microns (dites  $PM_{2.5}$ ). La diminution de la moyenne annuelle à la valeur guide de l'Organisation Mondiale de la Santé ( $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) conduirait annuellement ainsi à 19 000 décès prématurés évités et à un bénéfice pour la société de l'ordre de 30 milliards d'euros (intervalle de confiance à 95 % (IC95) 11 – 54).

Ensuite, une approche novatrice a permis d'estimer, dans dix villes, l'impact sur deux maladies chroniques (asthme infantile et maladies coronariennes chez les plus de 65 ans) de la résidence à proximité de rues à fort trafic. Pour la première fois, la prévalence (*i.e.* le nombre de nouveaux cas) attribuée à l'exposition a été estimée : respectivement 14 % et 28 % de l'ensemble des cas de prévalence d'asthme et des maladies coronariennes. L'évaluation monétaire représente 330 millions d'euros (IC95 : 98 – 524), soit environ 1 000 fois plus que les seuls effets associés aux cas aigus. Ceci découle de la prise en compte de l'ensemble des coûts associés à ces maladies sur la vie entière, et non des seuls coûts d'exacerbation comme le faisaient les évaluations antérieures.

Enfin, la valorisation économique a également été mobilisée pour évaluer, dans 20 villes, l'impact de la mise en œuvre d'une réglementation européenne limitant la concentration de soufre dans les carburants. La réduction des concentrations ambiantes en dioxyde de soufre aurait évité 2 212 décès prématurés (IC95 : 772 – 3 663) chaque année depuis 2000. L'évaluation économique de cette mortalité évitée s'élève à environ 192 millions d'euros (IC95 : 67 – 317).

L'étude Aphekom confirme l'importance de la morbidité chronique, et l'intérêt de mettre en œuvre des politiques efficaces de limitation des émissions au niveau de l'Union européenne.

### Conclusion

Si l'évaluation économique des effets de la pollution progresse, soutenue par l'amélioration des connaissances scientifiques des disciplines amont, subsistent deux écueils qui en limitent la portée.

D'une part, dans la majorité des cas, le montant effectif de l'internalisation résultera plus de la négociation avec les parties concernées et de la prise en compte des intérêts nationaux en termes de compétitivité que de l'application directe des résultats obtenus par l'évaluation économique.

D'autre part, comprendre les choix des individus en matière de comportements polluants – enjeu social, économique, politique et écologique majeur des sociétés occidentales contemporaines – réclame une analyse fine des représentations qu'ils ont de la pollution de l'air, et constitue le moyen privilégié pour rendre plus acceptables, donc plus efficaces, les politiques de réduction préconisées par l'évaluation économique.

## Références

- Chanel O et Luchini S. Monetary values for air pollution risk of death: a contingent valuation survey – *Miméo mis à jour du document de travail GREQAM 2008-05*, 2012.
- Commissariat Général au Développement Durable. Rapport de la Commission des comptes et de l'économie de l'environnement – « Santé et qualité de l'air extérieur », juillet 2012, Disponible à [http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_CCEE\\_sante\\_et\\_qualite\\_de\\_l\\_air\\_23\\_07\\_2012.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_CCEE_sante_et_qualite_de_l_air_23_07_2012.pdf).
- OCDE. La valorisation du risque de mortalité dans les politiques de l'environnement, de la santé et des transports – *Éditions OCDE*, juillet 2012, Disponible à <http://dx.doi.org/10.1787/9789264169623-fr>.

