



TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR

LES FOCUS TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR



QUEL PRIX POUR UNE VIE HUMAINE ?

septembre / 2016

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
INTRODUCTION	3
INTRODUCTION	4
▪ UN POINT DE VUE ÉCONOMIQUE SUR LA SÉCURITÉ	4
QUEL PRIX POUR UNE VIE HUMAINE ?	6
▪ POURQUOI UNE VALEUR DE LA VIE HUMAINE ?	6
▪ COMMENT MESURER LA VALEUR DE LA VIE HUMAINE ?	8
▪ L'ABSENCE DE CALCUL ÉCONOMIQUE TUE	10
▪ CALCUL DU COÛT D'UNE VIE HUMAINE : DES APPLICATIONS EN FRANCE QUI RESTENT LIMITÉES	13
▪ QUELLE DIFFÉRENCE DE VALEUR DE LA VIE ENTRE INDIVIDUS ?	16
▪ UN EXEMPLE D'UTILISATION DE VALEURS DIFFÉRENTES ENTRE INDIVIDUS : LE QALY	18
CONCLUSION	20
▪ DES CHOIX QUI RESTENT POLITIQUES	20

INTRODUCTION

Les questions de sécurité sont des vecteurs de fortes émotions auprès des populations : attentats, accidents industriels, crash d'avions, contaminations, épidémies, risques santé et sécurité au travail... autant de sujets qui sont abondamment commentés dans les médias, et qui amènent pouvoirs publics, entreprises et individus à s'interroger sur les moyens qu'ils allouent à la sécurité et à la prévention des risques.

INTRODUCTION

UN POINT DE VUE ÉCONOMIQUE SUR LA SÉCURITÉ

Les questions de sécurité sont des vecteurs de fortes émotions auprès des populations : attentats, accidents industriels, crash d'avions, contaminations, épidémies, risques santé et sécurité au travail... autant de sujets qui sont abondamment commentés dans les médias, et qui amènent pouvoirs publics, entreprises et individus à s'interroger sur les moyens qu'ils allouent à la sécurité et à la prévention des risques.

Pour le décideur en matière de sécurité, que ce soit l'ingénieur responsable d'un site industriel ou le régulateur définissant les obligations d'une industrie, chaque alerte ou accident renvoie à un arbitrage délicat sur le niveau de sécurité recherché : jusqu'où désirons nous réellement nous protéger du risque ? Dans un monde de ressources finies, nous ne pourrions jamais totalement supprimer l'ensemble des risques auxquels l'homme est confronté. Il y a donc nécessairement un niveau de risques, une borne, au-delà de laquelle nous renonçons à investir des moyens supplémentaires pour renforcer la sécurité.

Cette borne, et les arbitrages concrets qui lui sont associés entre (i) niveau de risques et (ii) moyens à engager pour les réduire, sont l'objet de vifs débats politiques, psychologiques, économiques, éthiques voire religieux. Le présent dossier vise à éclairer ces débats à travers la théorie et la pratique des sciences économiques. C'est donc en prenant résolument le point de vue de l'économiste que les articles qui suivent analysent les arbitrages réels des décideurs concernant la protection contre le risque le plus capital pour l'homme : le risque de mort.

Emmanuel Grand

25/02/2016

QUEL PRIX POUR UNE VIE HUMAINE ?

POURQUOI UNE VALEUR DE LA VIE HUMAINE ?

Le débat sur la valeur de la vie humaine est apparu pour la première fois aux Etats-Unis au début des années 1950, en même temps que l'intérêt des économistes pour les questions de sécurité collective. Cette valeur de la vie humaine synthétise aujourd'hui l'arbitrage des pouvoirs publics entre richesse disponible et sécurité.

Une origine au cœur de la guerre froide

En 1949, pour la première fois, des économistes sont enrôlés par la US Air Force pour conseiller la stratégie militaire des Etats-Unis. En ce début de guerre froide, l'URSS vient de faire exploser sa première bombe atomique affirmant son égalité avec les USA en la matière.

Le plan d'attaque nucléaire américain vers l'Union soviétique doit alors être revu de fond en comble, afin de prendre en compte ses nouvelles capacités, et garantir une destruction totale qui empêcherait des représailles significatives.

Des mathématiciens et économistes de la RAND Corporation sont alors embauchés pour conduire une analyse de recherche opérationnelle sur ce sujet, afin de déterminer une stratégie d'attaque optimale pour l'US Air Force. Ils doivent modéliser les combats aériens, les impacts des bombardements, l'utilisation des bases au sol, la logistique des armements et des fuels, etc... L'objectif est d'obtenir la meilleure chance de destruction totale des forces soviétiques, sous la contrainte d'un budget maximum. Les chercheurs construisent un modèle complet et conduisent 400.000 simulations, en utilisant pour la première fois des ordinateurs. Ils concluent que la meilleure stratégie est d'employer un très grand nombre d'avions à hélice rudimentaires : une minorité porterait des armes atomiques, mais la majorité en serait dépourvus agissant comme des leurres. Le très grand nombre d'avions saturerait les défenses soviétiques, et même si les pertes d'avions



seraient très élevées, les objectifs de destruction seraient atteints avec assurance.

La présentation de ces recommandations aux généraux de l'US Air Force fut une débâcle absolue. Les généraux, pour la plupart anciens pilotes, refusèrent une stratégie qui impliquait le sacrifice de milliers de pilotes dans des avions sans défense. Les chercheurs réalisèrent ensuite, un peu tard, qu'ils n'avaient pas donné de valeur à la vie des pilotes dans leur modèle.

Si le modèle d'optimisation de l'US Air Force était définitivement enterré, ce n'était que le début d'un nouveau questionnement pour les économistes américains [1], qui allaient par la suite s'intéresser de manière croissante à ce sujet. Si la valeur d'une vie statistique n'était pas nulle comme les généraux l'affirmaient, elle n'était pas non plus infinie car tous les moyens de l'armée sans exception n'était pas concentrés pour sauver chaque soldat. Il y avait donc un arbitrage implicite entre vie humaine et moyens financiers, qui impliquait l'existence d'une borne : une valeur de la vie humaine.

Une vie statistique

La vision des généraux américains de la guerre froide, et celle des économistes depuis lors, s'intéresse à la valeur de la vie d'un individu *avant* la réalisation de l'événement potentiellement mortel. Cette vision est très différente de celle du sauveteur en mer ou du pompier qui à l'heure du danger engage tous les moyens dont il dispose pour sauver des vies. Pour l'économiste, la valeur d'une vie statistique correspond aux ressources à engager *ex ante* pour réduire les risques de façon à sauver, en moyenne, une vie ; comme par exemple construire des phares le long de la côte, ou recruter des pompiers. Cette vision s'appuie sur des statistiques de risques observés (ex. nombre d'incendies, naufrages) et vise à quantifier *en moyenne* l'arbitrage réalisé entre le niveau de sécurité attendu et les ressources allouées.

Un choix implicite

Cet arbitrage entre sécurité et richesse disponible existe pour la plupart des individus et des sociétés : peu d'entre nous renoncent à tout confort et plaisir pour consacrer toutes nos ressources à la réduction des risques de la vie – une vie qui n'aurait alors plus grande saveur. Ce choix entre sécurité et richesse est réel même s'il est souvent implicite. Par leurs décisions en matière de sécurité, les pouvoirs publics et les individus donnent régulièrement une valeur à la réduction des risques :

- Pour un individu, l'achat (ou pas) d'un airbag en option sur sa voiture ou le choix éventuel d'une compagnie aérienne plus chère mais plus "sûre" sont révélateurs de cet arbitrage entre risques et dépenses,
- Pour les pouvoirs publics, la mise en œuvre (ou pas) d'investissements dans des glissières de sécurité sur la route, ou de normes de sécurité renforcées sur les avions, montre également un arbitrage entre sécurité et dépenses à la charge de la collectivité.

Une question de politique publique

Au-delà des variations entre individus qu'il peut exister en matière de préférence pour la sécurité, et donc de valeur de la vie humaine, la détermination d'une valeur de la vie

est une question concrète de politique publique. Pour l'Etat, donner une valeur à la vie humaine statistique (c'est à dire pour l'ensemble de la population) synthétise la préférence collective pour la sécurité et forme un guide précieux pour décider d'investissements et de régulations visant à réduire les risques – comme par exemple décider de fermer une usine dangereuse ou au contraire préserver ses emplois.

Par Emmanuel Grand

[1] Sans surprise, le premier universitaire américain qui a publié sur le sujet de la valeur de la vie humaine est un ancien conseiller de la RAND Corporation : Thomas Schelling, "The Life You Save May Be Your Own." (1968)

25/02/2016

COMMENT MESURER LA VALEUR DE LA VIE HUMAINE ?

Les méthodes de mesure de la valeur de la vie humaine retenues par les pouvoirs publics ont évolué au cours des dernières décennies, en lien avec l'évolution du consensus universitaire sur le sujet. Initialement fondée sur la mesure du capital humain perdu par la société lors d'un décès, la valeur de la vie humaine s'appuie désormais sur le consentement à payer des individus pour éviter un accroissement de risque. La mesure du consentement à payer reste cependant sujette à controverses, conduisant à des variations importantes dans la valeur de la vie humaine.

Les méthodes historiques fondées sur le capital humain

Jusqu'aux années 1980, les valeurs de la vie humaine retenues par les pouvoirs publics s'appuyaient sur une mesure de la perte pour la société entraînée par la mort d'un individu, i.e. la perte d'un capital humain. Cette famille de méthodes repose fondamentalement sur la **mesure de la contribution de l'individu au PIB** : le capital humain est mesuré par la somme des salaires futurs perdus suite au décès. A cette somme actualisée des revenus futurs sont parfois ajoutés certains facteurs indirects (ex. coûts des dégâts lors d'un accident) et d'éléments non marchands (préjudices affectifs subis par les proches) .

Cette approche a le mérite de reposer fondamentalement sur une mesure monétaire et tangible : la somme de la production future de l'individu. Elle reste à la base de la détermination de la valeur de la vie dans le contexte judiciaire, comme le montre par exemple les indemnités accordées aux familles des victimes des attentats du 11 septembre 2001 aux Etats-Unis : les indemnités ont varié en fonction des salaires espérés, de 300.000\$ pour un individu de 65 ans qui gagnait 10.000\$/an, à 4,35 millions de dollars pour

un trentenaire gagnant 175.000\$/an .

Si la méthode du capital humain est simple à comprendre et se place résolument du point de vue de la société, elle souffre de :

- La **réduction fondamentale de la valeur d'un individu à sa seule productivité professionnelle**, ignorant les autres rôles productifs dans la société : parent, ami, bénévole, citoyen – les tentatives d'inclusion d'éléments non marchands (ex. douleurs de proches, valeur des travaux familiaux, etc.) ayant toujours été difficiles et discutables.
- De **résultats très différents selon les individus**, peu acceptables par les pouvoirs publics, avec notamment des valeurs de la vie nulles voire négatives pour les retraités, dont la production professionnelle future est par définition inexistante.
- L'**absence de prise en compte de la préférence des individus** pour la sécurité, i.e. de leurs choix réels entre richesse et sécurité.

Les méthodes actuelles fondées sur le consentement à payer

Dépassant les inconvénients du capital humain, les méthodes inspirées de l'économie comportementale vont devenir prépondérantes à partir des années 1990 pour évaluer le prix de la vie humaine. En observant que la sécurité est un bien achetable, les économistes ont cherché à mesurer le consentement à payer des individus pour améliorer leur propre sécurité, définissant ainsi un arbitrage sécurité/richesse qui peut être moyenné et étendu à l'ensemble de la société.

Concrètement, la valeur de la vie humaine est construite à partir de la mesure du consentement à payer pour la réduction d'un risque faible : si par exemple un équipement de sécurité coûte 300 euros et qu'il supprime un risque de mort de 1/10.000, alors on peut déduire de son achat que,

pour le consommateur, la valeur de la vie est supérieure à $300 \times 10.000 = 3$ millions d'euros .

L'intérêt de ces méthodes fondée sur le consentement à payer est de traduire les arbitrages des individus quant aux moyens à allouer à la sécurité dans une vue, qui est d'une part a priori fidèle à leurs préférences réelles, et d'autre part globale c'est-à-dire incluant les éléments non marchands.

Préférences déclarées ou préférences révélées

Si l'emploi du consentement à payer fait aujourd'hui consensus comme fondement de la valeur de la vie humaine, la mesure de ce consentement fait l'objet d'une controverse entre la méthode des préférences déclarées et celle des préférences révélées :

- La mesure des préférences déclarées se fonde sur une enquête par questionnaire auprès d'un échantillon représentatif de population, afin de déterminer la valeur qu'ils accepteraient de payer pour éviter un risque.
- La mesure des préférences révélées se fonde essentiellement sur des analyses de salaires sur le marché de l'emploi. Il s'agit d'isoler le sursalaire que perçoivent les employés exposés aux risques (par rapport à des emplois identiques équivalents). Par exemple, au zoo de Philadelphie, les soigneurs s'occupant d'éléphants touchent tous 1000 \$ de plus par an car il s'agit d'un travail dangereux .

Chaque méthode a ses avantages et inconvénients : le problème de l'enquête étant le caractère hypothétique des réponses des interviewés, alors que l'analyse des salaires se heurte à la difficulté d'isoler le coût du risque dans les choix d'emploi.

Globalement, les valeurs de la vie humaine retenues par les autorités publiques en Europe s'appuient sur les méthodes de préférences déclarées, alors qu'en Amérique du Nord les agences de régulation utilisent des valeurs issues d'études de préférences révélées , qui sont plus élevées :

- En se basant sur l'analyse de plus de 1000 études de préférences déclarées, l'OCDE a déterminé en 2012 une valeur de référence de la vie humaine pour l'Union européenne de 3,6 millions de dollars , chiffre repris par la

suite par certains pays européens dans leurs régulations.

- Aux Etats-Unis, les données issues du marché de l'emploi concluent à un prix de la vie d'environ 9 millions de dollars : c'est à dire qu'un emploi donnant une chance sur 10 000 de mourir dans l'année donnera lieu à une compensation de 900\$/an (par rapport à un emploi équivalent sans risque). Cet ordre de grandeur est globalement repris par les agences de régulation américaines.

Par Emmanuel Grand

25/02/2016

L'ABSENCE DE CALCUL ÉCONOMIQUE TUE

Les pouvoirs publics retiennent en pratique des valeurs implicites de la vie humaine qui varient fortement. Ces variations résultent d'un processus de création des régulations de sécurité qui est largement non économique et non coordonné.

L'utilisation (implicite) de valeurs différentes est par principe inefficace d'un point de vue économique, et conduit à ne pas sauver le maximum de vies possibles.

Dans la pratique, les autorités publiques utilisent implicitement des valeurs de la vie humaine qui peuvent être très différentes les unes des autres. Comme le montre la sélection suivante, les valeurs implicitement retenues par les régulations américaines sur la sécurité peuvent varier d'un facteur de 1 à 10.000.

Coût par vie humaine statistique sauvée de certaines régulations de sécurité [Etats-Unis, 1970-1991] [1]

Une action non-économique et non-coordonnée

L'existence de telles différences découle de la nature du processus de conception des régulations. Ce processus est fondamentalement non-économique et non-coordonné.

En matière de sécurité, les mandats donnés dans la loi aux agences de régulation et aux ministères mentionnent généralement un objectif d'amélioration de la sécurité, visant à minimiser un risque particulier : accident nucléaire, cancer, accident de la route, etc. Ces mandats, s'ils exigent une trajectoire continue de réduction des risques, ne demandent généralement pas (1) d'efficacité économique dans l'action, ni (2) de coordination budgétaire avec les efforts des autres branches des pouvoirs publics.

De ces mandats, il résulte :

- Une application non systématique, sporadique, de l'analyse socio-économique aux questions de sécurité, n'incluant donc pas une véritable réflexion sur la valeur (implicite) donnée à la vie humaine ;
- Une action généralement indépendante, en silo, de chacune des autorités intervenant sur les questions de sécurité.

L'absence d'analyse économique et de coordination est directement visible dans la formulation des mandats des agences de régulation. On pourra illustrer cet état de fait avec deux exemples :

- En Europe, l'Autorité européenne de la sécurité aérienne a pour objectif "Une aviation civile toujours plus sûre et plus écologique" et "[sa] mission est de promouvoir les plus hautes normes communes de sécurité et de protection de l'environnement dans l'aviation civile" [2]. Les enjeux de coordination inter-agences et d'efficacité économique ne sont pas primordiaux.
- Aux Etats-Unis, interrogée sur le besoin de réaliser une analyse coûts-avantages des régulations de l'Agence pour la Santé et la Sécurité au Travail, la Cour Suprême a répondu par la négative. Pour la Cour le mandat donné par le législateur à l'Agence est de produire des régulations qui améliorent la sécurité au travail et qui "peuvent être mises en œuvre" : elles n'ont pas à satisfaire une analyse coûts-avantages positive. L'agence n'a pas à fonder ses décisions sur une analyse économique.

La prise en compte limitée de la valeur explicite de la vie humaine dans les décisions, et l'absence de coordination entre agences, sont les raisons essentielles de ces larges variations dans les valeurs implicites de la vie humaine. Elles dénotent l'absence d'une vision globale et économique sur la question de la sécurité.

D'un point de vue économique, cette variation dans les valeurs attribuées à la vie humaine montre une inefficacité de la dépense collective en matière de sécurité. En

effet, si une mesure dans la sécurité aérienne conduit à dépenser, par exemple, 30 millions d'euros chaque année pour sauver statistiquement une vie, alors qu'une autre mesure dans la sécurité routière peut sauver des vies avec un coût de 3 millions d'euros par vie, la décision d'affecter chaque année 30 millions à la sécurité aérienne plutôt qu'à la sécurité routière conduit à sauver une vie au lieu de dix, résultant dans une perte statistique de neuf vies. Il y a une inefficacité (et donc des vies inutilement perdues) lorsque les moyens ne sont pas systématiquement affectés aux actions qui apportent le meilleur "rendement" en termes de nombre de vies sauvées, quel que soit le domaine d'action.

Plus généralement, le fait de ne pas adopter une valeur unique de la vie humaine, appliquée de manière cohérente dans tous les domaines de l'action publique, conduit statistiquement à la mort de nombreux individus qui auraient pu être sauvés, avec les mêmes moyens.

Une quantification de cette inefficacité a été conduite dans les années 1990 par des chercheurs américains [3] : ils ont évalué 185 réglementations de sécurité en vigueur aux Etats-Unis, qui avaient collectivement un coût de 21,4 milliards de dollars et sauvaient statistiquement 56.700 vies chaque année. En réaffectant simplement les mêmes ressources aux interventions les plus efficaces (celles dont la valeur de la vie humaine est la plus basse), ils ont montré que cela conduiraient à sauver non pas 56.700 mais 117.000 vies, soit un gain statistique de 60.300 vies par an.

Cet exemple n'est a priori pas isolé car l'organisation de la politique de sécurité dans la plupart des pays ne permet pas cette optimisation économique globale, via des politiques de régulation des risques (santé, travail, transport...) indépendantes les uns des autres, et une absence de recours au calcul économique. In fine, ne pas considérer une valeur de la vie humaine conduit à ne pas sauver – donc à tuer – un grand nombre d'individus.

Au-delà des considérations relatives, certains universitaires affirment que trop dépenser en matière de sécurité peut conduire directement à tuer des gens. Kip Viscusi est l'universitaire américain de référence sur le sujet du prix

de la vie humaine et son analyse défend l'existence d'une borne haute au-delà de laquelle les efforts de sécurité mandatés par la collectivité sont contre-productifs.

Viscusi considère que la mise en œuvre d'une nouvelle régulation de sécurité s'assimile à une réaffectation de moyens depuis (1) des revenus privés "libres" vers (2) une dépense contrainte visant au respect de la régulation. Or, il observe que l'espérance de vie des individus s'améliore systématiquement avec leur niveau de revenus. En devant plus riches, les hommes et les femmes allouent une part croissante de leurs moyens aux services de santé, réduisant leurs risques de mortalité. Pour Viscusi, il existe donc un point au-delà duquel à trop réduire les revenus privés "libres", on aboutit à réduire l'espérance de vie de la population de l'équivalent d'une vie statistique : selon ses recherches, ce point se situe entre 15 et 50 millions de dollars aux Etats-Unis. Au moins une vie statistique est "perdue" à chaque fois qu'une régulation impose 50 millions de dépenses contraintes. Viscusi en déduit que toute régulation d'amélioration de la sécurité portant, implicitement ou explicitement, une valeur de la vie humaine supérieure à 50 millions de dollars va en fait augmenter le nombre de morts : la dépense contrainte de la régulation apporte moins de vies sauvées que la dépense "libre".

Par Emmanuel Grand

[1] Ces valeurs ont été compilées à partir d'une revue de l'analyse coûts avantages attachées à chacune des réglementations. Valeurs de la vie humaine statistique en US dollars (1995). Les bénéfices hors sécurité n'ont pas été pris en compte dans les calculs. Source : Viscusi, W. Kip and Gayer, Ted, "Safety at Any Price ? ". Regulation, Vol. 25, No. 3, 2002

[2] Source : <https://www.easa.europa.eu/the-agency/easa-explained> (Consulté en janvier 2016)

[3] Tengs, Tammy O., & John D. Graham. 1996. "The Opportunity Costs of Haphazard Social Investments in Life-Saving," in Robert W. Hahn, editor, Risks, Costs, and Lives Saved : Getting Better Results from Regulation. New York and Oxford : Oxford University Press ; Washington, DC :

The AEI Press.

25/02/2016

CALCUL DU COÛT D'UNE VIE HUMAINE : DES APPLICATIONS EN FRANCE QUI RESTENT LIMITÉES

En France, la valeur de la vie humaine reste un concept peu utilisé et peu débattu. Bien que faisant l'objet de références officielles applicables à l'ensemble de l'administration, la valeur de la vie humaine reste un outil quasi-uniquement utilisé dans le cadre de l'évaluation de grands projets de transport (ligne TGV, autoroute, port...).

Une intégration au cadre de l'analyse socio-économique

Pour les pouvoirs publics, le concept de valeur de la vie humaine est principalement utilisé dans le cadre de l'analyse coûts-avantages (i.e. analyse socio-économique). Ces analyses de nature économique visent à quantifier, dans le cadre d'une décision à prendre, l'ensemble des coûts et des avantages attachés à chacune des options possibles, afin de les comparer entre elles. En pratique, cette quantification systématique permet de sommer les coûts et avantages afin d'obtenir pour chacune des options une valeur synthétique (en euros) comparable avec les autres options. Dans ce cadre, les biens non marchands (comme la sécurité, le bruit, l'air pur...) sont valorisés selon des prix de référence, comme la valeur de la vie humaine.

Un recours limité à l'analyse socio-économique

L'utilisation de l'analyse coûts-avantages s'est développée durant les dernières décennies en France : depuis 1984, tous les grands projets d'infrastructure de transport doivent faire l'objet d'une analyse socio-économique [1], et s'appuient donc sur une valeur de la vie humaine pour juger des investissements de sécurité. Cependant, ce type d'analyse est encore loin d'être systématique en France où de nombreuses décisions restent prises en l'absence de toute ana-

lyse socio-économique : en pratique, peu d'administrations françaises embrassent l'analyse socio-économique comme guide d'action.

Certains vont même plus loin et critiquent la pertinence même de l'analyse socio-économique, en pointant

- le caractère manipulable des calculs,
- l'ambition inachevable d'une normalisation de l'utilité sociale,
- l'inadaptation de l'analyse socio-économique aux processus de décision, souvent contraints par l'urgence.

A ces critiques s'ajoute particulièrement en France une vision consensuelle de bienveillance de l'action publique. Cette vision diffère nettement de celle des pays nordiques et anglo-saxons où la méfiance à l'égard de la puissance publique force celle-ci à justifier systématiquement son action, en démontrant la valeur ajoutée des investissements et régulations publics par rapport au laissez-faire. C'est donc naturellement dans ces pays que l'analyse socio-économique s'est développée de façon plus large.

Relativement aux autres pays développés, la France a donc un usage modeste de l'analyse socio-économique et par là des méthodes qui permettraient d'inclure la valeur de la vie humaine dans les décisions.

La fixation de valeurs tutélaires pour trancher des débats internes et suivre l'évolution du consensus économique

Il existe cependant un secteur de l'administration française où l'analyse socio-économique est traditionnelle : c'est le secteur des transports. Dirigé par des ingénieurs, le secteur des transports a eu tôt recours au point de vue de l'économiste pour justifier des investissements publics,

et a été le moteur de la définition d'une valeur de la vie humaine par l'Etat. Depuis le début des années 1990, trois références successives ont été retenues comme valeur de la vie humaine, en réponse d'une part aux débats internes de l'administration française, et d'autre part à l'évolution de la recherche économique, quasi-exclusivement étrangère, sur le sujet :

- La première valeur tutélaire de la vie humaine apparaît en 1994. Suite à un débat entre le ministère du budget et celui des transports sur la valeur des biens non marchands (sécurité, pollution, etc.), un groupe de travail est constitué afin de définir des valeurs uniques consensuelles pour ces biens non marchands. Le groupe de travail, organisé autour de Marcel Boiteux (ancien président d'EDF et économiste réputé), s'appuie sur la littérature économique de l'époque, qui mesure fondamentalement la valeur d'une vie à la contribution de l'individu au PIB. Le groupe de travail Boiteux conclut sur une valeur de la vie humaine équivalente à 650.000 euros.
- Presque une décennie plus tard, au début des années 2000, les méthodes de recherche et les références internationales de valeurs de la vie humaine ont évolué. Le consensus universitaire retient désormais des valeurs issues de l'étude des comportements, qui sont plus élevées. De plus, une nouvelle controverse se développe entre le ministère des transports et celui de l'environnement sur les valeurs relatives du temps économisé, du bruit et de la sécurité dans l'analyse des projets de transport. Un groupe de travail est alors formé, à nouveau autour de Marcel Boiteux, qui conclut en 2001 à une valeur de la vie humaine de 1,5 millions d'euros.
- Une nouvelle décennie s'écoule et c'est en 2012 qu'un nouveau groupe de travail est formé autour d'Emile Quinet pour redéfinir les valeurs de références de l'analyse socio-économique, suite à de nouveaux travaux internationaux qui réévaluent à la hausse les résultats des études comportementales. Une analyse comparative détaillée de l'OCDE sur la valeur de la vie humaine publiée en 2012 offre notamment une référence gouvernementale pour des valeurs plus élevées. Le groupe de travail Quinet fixe en 2013 une nouvelle valeur de la vie humaine de 3 millions d'euros pour la France.

"Force est donc de se jeter à l'eau."

C'est avec cette phrase que Marcel Boiteux introduit en 2001 les conclusions du groupe de travail qui a redéfini la valeur de la vie humaine applicable en France. Les références retenues sont présentées comme imparfaites, sujettes à évolution en fonction des recherches économiques, mais indispensables. Marcel Boiteux reconnaît l'incertitude, et les difficultés conceptuelles portées par la définition d'une valeur de la vie humaine [2], mais il affirme avec force que ne pas la prendre en compte revient à exclure la sécurité du débat. Il est pour lui indispensable de débattre et d'utiliser une valeur de la vie humaine. Seul un tel outil permet d'envisager d'atteindre un optimum économique dans l'emploi des ressources collectives affectées à la sécurité.

Un outil disponible mais peu employé

Il existe donc en France une valeur tutélaire (i.e. officielle) de la vie humaine : elle a été fixée en 2013 à 3 millions d'euros [3] et évolue depuis au rythme de la croissance du PIB par habitant. Elle s'applique à toutes les évaluations publiques françaises, et porte l'ambition d'être l'outil d'une approche coordonnée des moyens à allouer à la sécurité.

La pratique du secteur public reste cependant très éloignée de cette ambition. S'inscrivant dans le cadre de l'analyse socio-économique, la valeur de la vie humaine en subit les limitations, comme l'indiquait en 2013 Jean Pisany-Ferry, le Commissaire général à la stratégie et à la prospective du gouvernement :

"Alors que la crise économique plaide pour un recours accru au calcul socioéconomique, son usage reste aujourd'hui limité. Il n'est systématique que dans le secteur des transports. La santé ne l'utilise que pour quelques cas particuliers et le secteur de l'énergie, qui doit absolument optimiser les investissements considérables nécessaires à la réalisation de la transition énergétique, en a quasiment oublié les principes." [4]

Force est donc de constater que le recours limité à l'analyse économique empêche en France une approche globale de maximisation intersectorielle du nombre de vies sauvées par la collectivité.

Par Emmanuel Grand

[1] Loi n°82-1153 du 30 décembre 1982 d'Orientation des Transports Intérieurs (LOTI) rendant obligatoire la production de bilans socio-économiques et environnementaux, mise en œuvre par le décret 84 – 617 du 17 juillet 1984.

[2] " Ces observations poussent à l'humilité. Les barèmes proposés ne peuvent prétendre à l'exactitude scientifique. On a fait ce qu'on a pu, avec les matériels disponibles – études publiées, pratiques étrangères, travaux en cours." Marcel Boiteux, Une nouvelle étape dans la monétarisation des nuisances, 2002, p.5

[3] Le rapport Quinet, publié en 2013, utilise des données passées et a fixé la valeur de la vie humaine à 3 millions d'euros de 2010. Toute mise à jour ultérieure de cette valeur doit inclure l'évolution de l'inflation et du PIB par habitant par rapport à 2010.

[4] Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective, L'évaluation socioéconomique des investissements publics, 2013 - p.6

25/02/2016

QUELLE DIFFÉRENCE DE VALEUR DE LA VIE ENTRE INDIVIDUS ?

Dans quelle mesure, la collectivité doit-elle faire une différence entre individus dans les moyens à allouer à leur santé et à leur sécurité ? Doit-il y avoir des valeurs de la vie humaine différentes selon les caractéristiques des individus ?

Face à ces dilemmes, les gouvernements ont globalement répondu par la négative, conservant une valeur unique de la vie humaine. Le domaine de la santé fait cependant exception, avec le développement dans certains pays de la mesure des gains en années de vie en bonne santé, qui conduit à faire des différences profondes dans la valeur de la vie selon l'âge et l'état de santé de chacun.

Toutes les vies ont-elles la même valeur ?

Les valeurs de la vie humaine présentées jusqu'ici font référence à des valeurs uniques pour l'ensemble de la population. Une telle égalisation pose cependant questions sur deux plans :

- D'un point de vue économique : les valeurs de la vie humaine mesurées sont-elles divergentes selon les groupes étudiés ? Certains individus font-ils des arbitrages richesse/sécurité différents ?
- D'un point de vue éthique : la collectivité doit-elle prendre en compte plusieurs prix de la vie humaine ? La collectivité doit-elle par exemple allouer les mêmes efforts au sauvetage d'un enfant et d'un octogénaire ?

Trois caractéristiques principales ressortent de ces débats sur la différenciation du prix de la vie humaine : le **niveau de revenus**, l'**âge**, et l'**état de santé** ; chacune apportant des questions particulières, à la fois économiques et éthiques.

Les revenus : un déterminant clair de la valeur de la vie humaine, rejeté pour des raisons éthiques

Quelle que soit la méthode de mesure, le consentement à payer pour la sécurité augmente avec les revenus, montrant de façon robuste que les individus les plus riches

placent une plus forte valeur sur la sécurité : ils achètent par exemple des voitures plus chères, mieux dotées en équipement de sécurité, et ils refusent également les travaux dangereux, souvent quel que soit le niveau de rémunération du risque.

De façon cohérente, ces différences dans la valeur de la vie humaine sont bien corrélées au niveau du PIB/habitant : les études s'appuyant sur le marché de l'emploi montrent par exemple une valeur de la vie humaine de 9 millions de US\$ aux Etats-Unis, alors qu'elle n'est que de 230.000 US\$ en Inde [1].

En matière de sécurité, les administrations nationales ne font cependant pas de distinction entre les individus sur la base de leurs revenus : elles incluent dans leurs analyses des valeurs de la vie humaine moyennées pour l'ensemble de la population quel que soit le groupe de personnes devant bénéficier de l'amélioration de sécurité. Cette absence de prise en compte des revenus se justifie éthiquement par un désir d'égalité dans l'accès à la sécurité, comme l'affirme en France le dernier rapport gouvernemental sur le sujet : *"[la distinction selon les revenus] n'apparaît pas opportune du point de vue éthique. [...] Sauver une vie statistique, ou réduire le risque de décès, doit mobiliser la même somme d'argent quelle que soit la personne en jeu."* [2].

L'âge : un déterminant débattu de la valeur de la vie humaine

Les études fondées sur le marché de l'emploi (préférences révélées) montrent souvent une relation entre âge et valeur de la vie humaine statistique sous forme d'un U inversé : le consentement à payer augmente avec l'âge jusqu'à 45 ans avant de décliner par la suite.

Une analyse de la valeur de la vie humaine selon l'âge aux Etats-Unis [3]

Cependant, les études de préférences déclarées ne confirment pas de façon robuste de relation entre l'âge des individus et leur valeur de la vie humaine [4]. Cette absence de consensus dans la population a d'ailleurs été rendue très visible aux Etats-Unis en 2003, lorsque l'Agence pour la Protection de l'Environnement américaine (EPA) a décidé, sur la base de certains travaux universitaires, d'appliquer une réduction de 37% de la valeur de la vie humaine pour les individus âgés de plus de 70 ans. Cette décision, décriée par la presse comme le "Senior Death Discount" [5], suscita un tollé et fut rapidement abandonnée au profit d'une valeur uniforme de la vie humaine.

L'état de santé : une prise en compte dans certains cas

Deux approches s'opposent souvent concernant les choix en matière de santé : allouer les mêmes moyens à tous les individus, ou privilégier ceux qui bénéficieront le plus des interventions. La première approche traduit une valeur de la vie humaine unique pour tous les individus, alors que la seconde indique des différences dans la valeur de la vie des personnes : par exemple, privilégier une personne de 30 ans sur une personne de 70 ans pour une greffe d'organe montre implicitement que le trentenaire a une valeur de la vie supérieure à celle du septuagénaire.

Cette seconde approche, qui conduit à faire une différence systématique dans la valeur de la vie des individus selon leur état de santé et leur âge, est en pratique utilisée dans de nombreux pays, dont la France [6]. Elle est justifiée par l'objectif de maximiser non pas le nombre de vies sauvées, mais le nombre d'années de vies gagnées [7]. C'est au Royaume-Uni qu'elle a été le plus formalisée avec la mesure systématique du nombre de QALY (Quality Adjusted Life Year) : chaque décision de santé est jugée à l'aune du nombre d'années de vie en bonne santé (QALY) qu'elle apporte.

Par Emmanuel Grand

[1] Madheswaran, S. , "Measuring the value of statistical life : estimating compensating wage differentials among

workers in India", *Social Indicators Research*, Vol. 84, No. 1 (October 2007), pp. 83-96

[2] Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective, "L'évaluation socioéconomique des investissements publics : Rapport de la mission présidé par Emile Quinet", Sept. 2013, p.106

[3] Valeur de la vie humaine, ajusté des effets de cohorte

[4] Cf. OCDE, opus cité, p.62

[5] <https://www.washingtonpost.com/archive/business/2003/05/13/under-fire-epa-drops-the-senior-death-discount/e14279ed-9109-40e5-998b-fd3a1620799c/>

[6] En France, la méthodologie QALy est notamment employée par la Haute Autorité de la Santé (HAS) – Cf. HAS, Service de l'évaluation économique et de santé publique, "Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS", 2011.

[7] Les partisans de cette approche font notamment remarquer que toute vie étant finie, les moyens dépensés en santé et sécurité ne font que gagner du temps face à la mort, et que dans ce cadre l'objectif de la collectivité doit être de gagner collectivement le maximum de temps de vie.

25/02/2016

UN EXEMPLE D'UTILISATION DE VALEURS DIFFÉRENTES ENTRE INDIVIDUS : LE QALY

Afin d'améliorer l'emploi des ressources de santé publique, le Royaume-Uni a adopté, depuis les années 1990, une méthode d'évaluation des choix de santé fondée sur une échelle de QALY (Quality Adjusted Life Year) qui synthétise les gains en longévité et qualité de vie des patients. L'emploi de cette méthode vise explicitement à maximiser le nombre d'années de vie en bonne santé de la collectivité, en plaçant des valeurs de la vie différentes sur les individus – un objectif qui fait débat.

Une volonté de rationalisation de la santé publique

Dans le domaine médical, la question de l'attribution de ressources limitées pour sauver et améliorer des vies se pose de façon particulièrement aiguë et explicite depuis longtemps. A partir des années 1960, des économistes ont commencé à évaluer l'efficacité des soins offerts par les systèmes de santé, en particulier lorsque ceux-ci sont des systèmes publics où les soins sont financés par la solidarité nationale. L'objectif était de permettre une répartition optimale des ressources pour maximiser les bienfaits du système de santé sur l'ensemble de la population. Au Royaume Uni, cela a abouti à la fin des années 1990 à la création du NICE (National Institute for Health and Care Excellence), une institution publique chargée de d'évaluer les politiques de santé de faire des recommandations. C'est pour accomplir ses missions que le NICE a rapidement adopté l'utilisation du QALY (Quality Adjusted Life Year).

Une méthode pour mesurer la durée et la qualité de vie

Un **QALY** représente une année de vie en bonne santé. Le nombre de QALY d'un individu est donc une mesure

du nombre d'années qu'il lui reste à vivre en bonne santé : il traduit donc à la fois la longévité et le niveau de santé attendus [1]. Pour calculer ce nombre de QALY, on pondère chaque année d'espérance de vie de l'individu d'un score reflétant son état de santé attendu : une année en parfaite santé est pondérée de 1 et une année passée dans un état proche de la mort est pondérée d'une valeur quasi-nulle.

Pour chaque individu, les statistiques médicales permettent d'évaluer son espérance de vie et l'état de santé associé à ses états futurs. Afin de pondérer de manière cohérente les années d'espérance de vie, une grille a été définie permettant de qualifier l'état de santé. La méthodologie retenue, EQ-5D, se base sur cinq critères qui font consensus comme traduisant la qualité de vie des patients :

- la mobilité,
- l'autonomie dans le soin de soi-même,
- la capacité à mener ses activités habituelles (travail, loisirs, études, etc.),
- la douleur et l'inconfort,
- l'état psychologique (anxiété, dépression).

Pour chacune de ces dimensions, trois niveaux sont possibles :

- 1 (idéal),
- 2 (problèmes)
- 3 (problèmes extrêmes).

L'ensemble donne $3^5=243$ possibilités auxquels on ajoute deux états particuliers : "inconscient" et "mort". C'est cette grille de 245 états qui permet de juger systématiquement de la qualité de vie de chaque patient.

Un score est ensuite affecté à chacun des 245 états de la grille EQ-5D, représentant la valeur relative d'une année passée dans cet état par rapport à une année en parfaite

santé, allant de 1 en parfaite santé à 0 en cas de mort [2].

Exemples de mesure du QALY au Royaume-Uni

Un recours aux préférences déclarées d'individus en bonne santé

La détermination du score QALY affecté à chacun des états de cette grille EQ-5D est faite par interrogation d'un groupe statistiquement représentatif d'individus. Trois types de mesures de préférences déclarées sont habituellement employés pour mesurer le QALY des différents états :

- **Visual Analog Scale** : les personnes interrogées doivent directement donner le score qu'ils pensent juste pour un état donné, sans l'intermédiaire d'un scénario de mise en situation.
- **Time Trade-Off** : les personnes interrogées doivent donner une préférence entre vivre plus longtemps dans un état dégradé ou vivre moins longtemps en pleine santé. On recherche alors le point où les interviewés sont indifférents entre les deux options, ce qui permet de déduire le score QALY dans l'état dégradé.
- **Standard Gamble** : les personnes interrogées doivent exprimer une préférence entre rester malade dans un état dégradé ou tenter une intervention, avec un taux de succès connu, qui conduira à une rémission complète ou la mort. On recherche alors également le point d'indifférence entre les deux options pour en déduire un score QALY pour l'état dégradé.

Un outil pour faire des choix

L'existence de l'échelle de QALY permet ensuite de quantifier la différence entre une situation initiale et celle après un traitement thérapeutique, permettant de hiérarchiser les interventions médicales selon leur gain de QALY. En allant plus loin, dans une optique de maximisation du nombre de QALY pour la population, les interventions médicales peuvent être hiérarchisées selon leur gain de QALY par euro dépensé. A cette fin, NICE utilise une valeur maximum de référence de 20.000 £ à 30.000 £ par QALY gagné.

Des controverses méthodologiques et éthiques

D'un point de vue méthodologique, la méthode QALY reste

controversée dans son évaluation des états de santé. Nombre de critiques applicables aux méthodes fondées sur les préférences déclarées sont applicables au QALY : comment obtenir par déclaration hypothétique un score QALY non entaché de biais ? Les personnes interrogées, en bonne santé, sont-elles bien placées pour juger de cas de handicap qu'elles ne connaissent pas ?

D'un point de vue éthique, la méthode QALY reste critiquée pour son caractère différentiant, qui assume pleinement le fait qu'un individu jeune a plus de valeur qu'un individu vieux, et amène à discriminer dans l'attribution de ressources contre les personnes les plus âgées. Ceci est un effet souhaitable pour les partisans de la méthode : ils arguent d'un droit de chacun à accéder à un total de QALY le plus égal possible au cours de sa vie. Qu'un individu soit vieux prouve alors simplement qu'il a bénéficié du système et a déjà accédé à ce à quoi il pouvait légitimement prétendre.

Par Emmanuel Grand

[1] La mesure du QALY fait l'hypothèse d'une préférence universelle pour une bonne santé et pour une vie la plus longue possible, et donc in fine pour une maximisation du nombre de QALY.

[2] Certains états jugés pires que la mort peuvent être affectés d'une pondération négative.

25/02/2016

CONCLUSION

DES CHOIX QUI RESTENT POLITIQUES

Les méthodes économiques permettent de mesurer l'arbitrage des individus entre sécurité et richesse disponible, quantifié au travers d'une valeur de la vie humaine.

Cette valeur justifie les dépenses engagées en matière de sécurité et suggère d'en optimiser l'effet en recherchant, globalement, les rendements les plus élevés en termes de vies sauvées. Dans la même optique, mais en partant de principes de maximisation différents, la méthode des QALY permet d'optimiser la dépense pour obtenir le nombre d'années de vie en bonne santé le plus élevé.

Ces approches ont la vertu d'apporter une perspective scientifique sur les questions de prévention des risques. En mettant en lumière l'efficacité implicite des mesures de sécurité, le point de vue de l'économiste apporte un éclairage utile pour le décideur permettant de rationaliser et d'inter-comparer les choix en matière de sécurité. Malgré cela, l'influence de l'économiste sur ces sujets et ces décisions reste limitée en France, où la culture économique est peu développée.

Cette faible résonance accordée au point de vue économique est naturelle sur un sujet où les arguments politiques, éthiques et psychologiques portent forts et où l'analyse socio-économique reste peu comprise et mal appropriée par l'opinion. Quels que soient les arguments de l'économiste, il est en effet rationnel pour le décideur politique, qui cherche à être réélu, de ne pas chercher la "meilleure" décision suggérée par le technocrate, mais plutôt la décision qui sera la mieux perçue par ses électeurs, quitte à s'éloigner de l'optimum de sécurité et embrasser des arguments de psychologie ou de communication. Cette mécanique de décision, absolument rationnelle et naturelle en démocratie, suggère que pour pouvoir s'affirmer à l'avenir au sein d'un processus de décision qui reste fonamen-

talement politique, l'économiste doit viser une pédagogie plus large, qui puisse informer et transformer l'opinion, et conduire in fine à développer l'intérêt général pour l'analyse socio-économique des décisions humaines.

Par Emmanuel Grand

Pour aller plus loin

Rapports de référence

- Rapport "Boiteux 2" : Commissariat Général du Plan, Boiteux, M. & Baumstark, L. ; [Transports : choix des investissements et coût des nuisances](#), 2001
- Rapport OCDE : OCDE, [La valorisation du risque de mortalité dans les politiques de l'environnement, de la santé et des transports](#), 2012
- Rapport "Quinet" : Commissariat Général à la Stratégie et à la Prospective, [Éléments pour une révision de la valeur de la vie humaine](#), 2013
- Rapport méthodologique QALY : NICE, [Guide to the methods of technology appraisal](#), 2013

Sélection d'articles universitaires

- Aldy, E. Joseph & Viscusi, W. Kip, "Adjusting the Value of a Statistical Life for Age and Cohort Effects", *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 90, No. 3 (Aug., 2008), pp. 573-581
- Ashenfelter, Orley, "Measuring the Value of a Statistical Life : Problems and Prospects", *The Economic Journal*, Vol. 116, No. 510, Conference Papers (Mar., 2006), pp. C10-C23
- Andersson, Henrik & Treich, Nicolas, ["The Value of a Statistical Life"](#), Toulouse School of Economics paper
- Biaisque, Vincent, [Valeur de la vie humaine : une méta-analyse](#), OCDE, Groupe de travail sur les politiques d'environnement nationales, 2011
- Banzhaf, Spencer, "The Cold-War Origins of the Value of Statistical Life", *The Journal of Economic Perspectives*,

Vol. 28, No. 4 (Fall 2014), pp. 213-226

- Miller, Ted R., "Variations between Countries in Values of Statistical Life", Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 34, No. 2 (May, 2000), pp. 169-188
- Viscusi, W. Kip & Gayer, Ted, "Safety at Any Price ? ", Regulation, Vol. 25, No. 3, 2002

L'auteur Emmanuel Grand est consultant en stratégie. Ingénieur et économiste de formation, il intervient auprès d'administrations et d'entreprises sur leurs problématiques d'analyse de marchés, de régulations et d'organisation. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages d'économie industrielle.

Remerciements L'auteur tient à remercier **Marcel Boiteux**, **Luc Baumstark** et **Jérôme Puëll** qui ont bien voulu leurs accorder un entretien et les aider dans leurs recherches. L'auteur remercie également **Sophie Bourgoin** pour sa contribution à la rédaction.

Contacter l'auteur

25/02/2016