M-VASEM

RAPPORT FINAL

Méthode de Valorisation Socio-économique de la Morbidité routière (M-VASEM)

Laurent CARNIS, Maxime LARGE, Dominique MIGNOT, Martin KONING, Jean-Louis MARTIN

Convention n°1139329

11 Juillet 2022

SOMMAIRE

1 Périmètre scientifique de l'étude M-VASEM et réalisations 3
2- Les livrables de la recherche M-Vasem 4
2.1 Les coûts hospitaliers en court séjour des accidents de la route en France 4
2.2 Résultats de la recherche VALOR 7
2.3 Thèse de doctorat de sciences économiques soutenue par Maxime Large 13
3. Les valorisations de la recherche 15
3.1. Les articles scientifiques publiés 15
3.2. Rapport et thèse 15
3.3. Les actions de communication 15
3.4. Journée d'étude 17

1 Périmètre scientifique de l'étude M-VASEM et réalisations

A la suite du projet Vasem, le projet M-Vasem a visé principalement à travers une thèse financée dans le cadre du projet, à mener à bien les pistes de travail issues du projet Vasem afin de produire une méthodologie de calcul de la valorisation socio-économique de la morbidité routière et à financer la partie française de l'étude européenne VALOR sur l'actualisation des coûts des accidents avec les partenaires européens (Allemagne, Belgique, Pays-Bas et France).

Le projet M-Vasem, s'est attaché ainsi plus particulièrement à :

1. Affiner et étendre le calcul des coûts médicaux, aux blessés légers hospitalisés et non hospitalisés, en intégrant les coûts des soins de suite, en intégrant les aux autres coûts médicaux et en affinant et étendre le calcul des coûts humains aux blessés légers hospitalisés.
2. Proposer différentes méthodes de valorisation d'un QALY, à partir des travaux d'économie de la santé, d'une méta-analyse européenne, ou d'une expérimentation type économie expérimentale ;
3. Effectuer une première estimation et proposer une méthode d'estimation des pertes de production ;
4. Participer à l'enquête européenne sur les coûts de l'accidentalité.
5. Un cinquième point visait à « Réaliser une enquête auprès des acteurs concernés pour affiner les coûts administratifs et matériels. » mais n'a pas été réalisé, comme nous l'expliquons plus loin.

Ainsi, esquissée dans le projet Vasem, la valorisation du projet M-Vasem a permis :

- une meilleure estimation de la valorisation socio-économique de la morbidité routière pour la France,
- l'amélioration des méthodes d'évaluation des couts d'infrastructures des projets de transport,
- une meilleure mise en évidence des conséquences pour la société en général de l'impact de la morbidité routière.
- De questionner plus généralement les valeurs retenues pour la valeur de la vie statistique (VVS) et in fine faire un retour sur la valorisation de la mortalité routière.

Les restitutions prévues ont été réalisées :

- 1 séminaire annuel avec les différents acteurs, académiques et professionnels (DSR…), avec diffusion en amont d'un texte écrit support du séminaire ;
- Réunions du comité de suivi de thèse avec rédaction préalable d'un texte support (note d'avancement ou chapitre(s) de la thèse) ;
- Notes de présentation des résultats (notes « réflexes ») ;
- Rapport final à l'échéance du contrat.

En termes de réalisation, le projet M-Vasem a permis d'assurer des contributions scientifiques notables pour l'ensemble des points à l'exception des coûts matériels et administratifs. Toutefois, la recherche initiée sur la valorisation de la vie statistique, du blessé grave et du temps de mobilité a permis d'obtenir des résultats au-delà de ceux escomptés. Cela n'a été possible qu'en y consacrant des ressources de recherche qui n'étaient pas prévues.

Pour ce qui concerne les livrables, ceux-ci ont été respectés et conformes au contrat.

2- Les livrables de la recherche M-Vasem

Cette note technique vise à synthétiser les travaux réalisés dans le cadre de M-VASEM. Nous présentons tout d'abord un point sur les coûts hospitaliers en court séjour des accidents de la route en France, puis une courte synthèse des principaux apports de l'étude VALOR. Le livrable suivant est la thèse de Maxime Large pour laquelle nous n'est repris ici que le résumé. La version finale du document de thèse a été transmise au commanditaire. Enfin, sont présentés les valorisations des travaux de M-Vasem.

2.1 Les coûts hospitaliers en court séjour des accidents de la route en France

Cette section reprend les enseignements apportés par la note réflexe 1 remise en janvier 2020.

Les coûts d'hospitalisation en court séjour : une composante des coûts hospitaliers

Le coût des accidents de la route se décompose en cinq composantes principales dont les coûts médicaux. Les coûts médicaux englobent l'ensemble des dépenses en santé imputables à la morbidité et à la mortalité routière. Ces derniers peuvent quant à eux être décomposés de la manière suivante :

- le coût des premiers secours sur les lieux de l'accident et du transport des victimes vers un établissement hospitalier ;

- le coût des soins dans les différents types d'établissements hospitaliers (urgences, Médecine - Chirurgie - Obstétrie (MCO), ou le coût des soins de suite et de réadaptation (SSR)) ;

- le coût des soins dans les établissements non hospitaliers (Médecine de ville, Hospitalisation à domicile (HAD)) ;

- et le coût des aides et appareillages médicaux.

Une estimation des coûts d'hospitalisation en court séjour

Le score « Maximum Abbreviated Injury Scale » a été utilisé pour distinguer les blessés légers des blessés graves. Ce score est retenu dans la définition du blessé grave acceptée par la Commission Européenne (European Commission, 2016).

L'utilisation du Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) - base nationale enregistrant des informations médico-administratives sur les séjours hospitaliers en MCO - combinée à l'exploitation de l'Etude nationale des coûts à la méthodologie commune (ENC) - enquête estimant le coût moyen des séjours hospitaliers - ont permis d'identifier un échantillon de blessés et de tués de la route hospitalisés lorsque la cause externe d'hospitalisation est renseignée (accident de la circulation) et de leur associer un coût moyen de séjour.

A partir d'une méthode de redressement basée sur l'estimation de la probabilité de renseignement de la cause externe d'hospitalisation, il a été possible de fournir les estimations d'effectifs de blessés hospitalisés du tableau 1.

Tableau 1 : Estimation du nombre total d'accidentés sur la période 2010/2017

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total blessés légers	86801	87663	83408	83713	86237	84047	83674	84734
Total blessés graves	18039	18180	16905	16970	17903	17723	18481	19691
Total blessés hospitalisés	104840	105843	100313	100683	104140	101770	102155	104425
Total tués hospitalisés	1639	1495	1387	1227	1199	1094	1134	1051
Total tués (ONISR)	3992	3963	3653	3268	3384	3461	3477	3448

(Carnis et Al. 2018)

Tout d'abord, sur l'ensemble de la période d'étude, le nombre de blessés hospitalisés est stable et oscille entre 100 313 et 105 843 blessés. Bien que le nombre de blessés évolue peu et baisse de 0,4 % en sept ans, la répartition des blessés entre blessés légers et graves évolue davantage. En effet, alors que le nombre de blessés graves a augmenté de 9 %, le nombre de blessés légers hospitalisés a baissé de 2 %.

Par ailleurs, au niveau national, l'ONISR (ONISR, 2010/2017) fournit chaque année le nombre de tués de la route qui a baissé de 14 % entre 2010 et 2017. En ce qui concerne les décès de la route, on distingue généralement les tués sur le coup des personnes qui décèdent lors de leur hospitalisation. A partir de cette distinction, la baisse du nombre de tués de la route semble uniquement imputable à la baisse du nombre de décédés durant leur hospitalisation. En effet, le nombre de décédés lors de l'hospitalisation a baissé de 36 % en sept ans alors que le nombre de tués sur le coup est d'environ 2 400 en 2010 comme en 2017. La part relative du nombre de tués sur le coup est ainsi passée de 59% en 2010 à 70% 2017. Une explication de la forte baisse du nombre de tués hospitalisés pourrait résider dans l'amélioration de la prise en charge des blessés. Cette interprétation est cohérente avec la hausse observée du nombre de blessés graves à effectif de blessés constant, ainsi qu'avec la hausse du coût hospitalier des tués de la route qui survivent plus longtemps à l'hôpital et demandent ainsi davantage de soins.

Tableau 2 : Coût de l'hospitalisation des blessés légers, des blessés graves et des tués de la route en court séjour sur la période 2010-2017 (en euros courants)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Coût du blessé léger (€)	2335	2330	2341	2277	2334	2280	2263	2315
Coût du blessé grave (€)	10946	11589	11583	10944	11250	10604	10410	10546
Coût du tué (€)	2603	3148	3716	4367	5177	5241	5233	5116
Coût annuel blessés (M€)	399	416	392	374	401	379	381	400
Coût annuel total (M€)	403	421	397	380	407	384	387	405

(Carnis et Al. 2018)

D'autre part, en ce qui concerne les coûts d'hospitalisation des blessés de la route, il existe des fluctuations d'une année à l'autre, mais le coût total en court séjour est stable entre 2010 et 2017, où il atteint 405 millions d'euros soit environ 1% du coût économique total de l'insécurité routière estimé par l'ONISR (ONISR, 2017).

Les coûts d'hospitalisation en court séjour du blessé léger et du blessé grave présentent aussi une certaine stabilité sur la période d'étude et s'établissent respectivement à environ 2 300 euros et 11 000 euros courants. Ainsi, un blessé grave coûte en moyenne presque cinq fois plus qu'un blessé léger.

Le fait que le coût de l'hospitalisation des accidentés de la route en euros courants reste stable entre 2010 et 2017 (+ 0,5 %) témoigne en fait d'une baisse du coût réel étant donné que l'inflation a été d'environ 7,5% sur la période d'étude, rendant les 403 millions d'euros 2010 de coût équivalant à 433 millions d'euros 2017.

Par ailleurs, le coût moyen du tué hospitalisé évolue de manière significative sur la période d'étude puisqu'il double entre 2010 et 2017. Ainsi, malgré la baisse du nombre de tués hospitalisés, le coût hospitalier total en euros courants de cette part des accidentés augmente de 26 %. Cependant, étant donné que la principale composante de coût des tués est le coût humain, associé à la perte d'années de vie en bonne santé, une diminution en effectif est très encourageante même si le coût hospitalier, mineur dans le coût total, augmente. Les tués hospitalisés sont associés à un coût hospitalier en court séjour de 4 à 6 millions d'euros par an soit 1 à 1,5 % du coût hospitalier en court séjour total.

Compte tenu de ces chiffres, le coût total de l'hospitalisation des blessés de la route en court séjour est imputable à part égale aux blessés légers et aux blessés graves. Ceci est dû au fait que bien que les coûts d'hospitalisation des blessés graves coûtent près de 5 fois plus que ceux des blessés légers, la population des blessés légers représente près de 5 fois plus que celui des blessés hospitalisés.

Les points essentiels à retenir

- Le nombre total de blessés de la route est stable entre 2010 et 2017 : il s'établit à 104 000 blessés par an dont 80 % de blessés légers et 20% de blessés graves ;
- 1/3 des tués de la route sont hospitalisés en court séjour ;
- Le nombre de tués hospitalisés a chuté de 36 % entre 2010 et 2017 alors que le nombre de tués sur le coup est le même ;
- Le coût total en court séjour est stable en euros courants mais a diminué de 7 % en euros constants entre 2010 et 2017 : il s'établit à 405 millions d'euros, soit environ 1% du coût économique total de l'insécurité routière estimé par l'ONISR ;
- Les coûts d'hospitalisation en court séjour du blessé léger et du blessé grave s'établissent respectivement à environ 2 300 euros et 11 000 euros ;
- Le coût d'hospitalisation en court séjour d'un blessé grave est 5 fois supérieur à celui d'un blessé léger et deux fois supérieur à celui du tué en 2017 ;
- Le coût total d'hospitalisation en court séjour des blessés graves est équivalent à celui pour les blessés légers qui sont en plus grand nombre.

Références

Carnis Laurent, Large Maxime, Martin Jean-Louis, Mignot Dominique (2018), VASEM VAlorisation Socio-Economique de la Morbidité routière, Rapport de recherche, Convention n°2201039994, 57 pages.

Carnis Laurent, Large Maxime, Martin Jean-Louis and Mignot Dominique (2018), "The Costs of Road Injuries in France: Some Preliminary Outcomes", 18th Road Safety on Five Continents Conference Proceedings, 13 pages.

European Commission, 2016. Study on Serious Road Traffic Injuries in the EU.

ONISR, 2010-2017. La sécurité routière en France. Bilan de l'accidentalité.

ONISR, 2010-2017. Mémento de statistiques des transports.

2.2 Résultats de la recherche VALOR

Cette note présente l'objectif, la méthode et les résultats obtenus par la recherche VALOR pour l'estimation de la valeur de vie statistique et celle du blessé grave. Elle est issue de la note réflexe n°2 qui a été transmise en mars 2022.

Contexte de l'étude

Le projet de recherche européen VALOR, associant des chercheurs français, belges, allemands et néerlandais repose sur une même méthodologie. L'approche adoptée a été développée par les parties prenantes au projet et a fait l'objet d'une application aux quatre pays. L'objectif de cette recherche est d'estimer une Valeur de la Vie Statistique (VVS) et une Valeur du Blessé Grave (VBG) au sens MAIS3+.

L'estimation de ces valeurs comprend plusieurs enjeux. Premièrement, la VVS et la VBG constituent des dimensions essentielles avec le dénombrement des victimes d'accidents de la circulation pour estimer le coût « social » de l'insécurité routière. En effet, ces valeurs permettent d'apprécier les

coûts humains, qui représentent la part la plus importante du coût social. Les coûts humains pèsent pour près des deux tiers du total du coût de l'insécurité routière (Wijnen et al., 2017). Deuxièmement, l'estimation de la VVS et de la VBG aident à mieux prioriser les investissements en sécurité routière dont les principaux gains sont associés à l'évaluation des avantages associés aux blessés évités et aux vies sauvegardées. Troisièmement, les développements méthodologiques issus de cette recherche peuvent être utiles pour établir des comparaisons internationales en proposant une démarche commune, et cela d'autant plus qu'une part de la variabilité concernant les résultats des études de consentement à payer dépendent de la méthodologie employée.

Les résultats obtenus pour la France sont des valeurs de la VVS et de la VBG qui, dans la cadre de VALOR, reposent sur l'expression de préférences individuelles. Ces valeurs s'établissent à des niveaux beaucoup plus importants que ceux qui étaient avancés par une méthode issue d'un consensus et déterminées par des méthodes de transfert reposant sur des valeurs issues de données agrégées européennes (OCDE, 2012 ; Quinet, 2013). Le rapport Quinet (2013) a ainsi préconisé une VVS à 3 millions d'euros (valeur 2010) pour l'année 2013 et une VBG à 12,5 % de cette valeur, soit 375 000 euros (valeur 2010). Ces valeurs sont actualisées chaque année au rythme de la croissance du revenu par habitant. La recherche VALOR estime désormais ces valeurs respectivement à 5,35 millions d'euros et à 830 000 euros (euros 2020). Il a également été possible, dans VALOR, de fournir une estimation de la valeur du temps pour les personnes interrogées. Celle-ci a été estimée à 13 euros de l'heure (euros 2020), valeur cohérente avec les valeurs obtenues par ailleurs dans les projets de sécurité routière.

Approche méthodologique

Méthode de choix discrets d'itinéraires

La méthode utilisée pour estimer la VVS et la VBG repose sur les préférences individuelles des répondants. Le choix de cette méthode a été déterminé en comparant les différentes méthodes mobilisables pour notre objet et correspond à la plus appropriée au contexte de l'étude (Wijnen et al., 2019). A la suite de ce travail préparatoire, la méthode des choix discrets par les « préférences déclarées » a été choisie. Les répondants révèlent leurs préférences en répondant à des scenarios successifs.

La méthode des choix discrets est une méthode spécifique de modélisation des choix qui s'inscrit dans les théories du bien-être (*welfare*) et de la valeur de Lancaster (Lancaster, 1966). Cette approche théorique considère que les individus maximisent leur satisfaction dans le cadre de scénarios composés d'un ensemble d'attributs dont les niveaux diffèrent selon les alternatives proposées.

Appliquée à notre questionnement, la méthode des choix discrets par les « préférences déclarées » consiste à confronter successivement les répondants à des scénarios distincts dans lesquels il s'agit de choisir une alternative dont les attributs et leurs niveaux varient (durée d'itinéraire, niveau d'accidentalité…). En faisant varier les niveaux d'attributs dans les scénarios successifs et en introduisant un attribut monétaire (le montant d'un péage par exemple), il est possible de déduire des choix individuels un consentement à payer pour la variation de chacun des attributs non monétaires (VVS par exemple), qu'on appelle généralement prix implicite.

Ainsi, dans un modèle de choix discret, avec l'introduction d'un attribut associé à une probabilité de décès et d'un attribut monétaire, il devient possible d'estimer un consentement à payer moyen pour éviter un décès pour une population de répondants.

Dans le cadre de la recherche VALOR, chaque répondant a été confronté à huit scénarios successifs (encadré 1), dont les attributs varient. Ces scénarios successifs étaient composés de deux itinéraires identiques, mais variant pour les attributs suivants : la durée de trajet, le coût du trajet, le risque de décès et le risque de blessure grave liés à un accident de la circulation.

Imaginez que vous devez faire un voyage de 50 km en **voiture** pour [motif de trajet le plus habituel]. Vous faites ce voyage **seul, il n'y a aucun passager dans l'automobile**. Vous pouvez choisir entre deux itinéraires, les deux passent par une **autoroute** où il y a **généralement beaucoup de trafic**, mais rarement des embouteillages. Sur les deux itinéraires, il y a **20 millions de voitures par an,** ce qui équivaut à 55 000 voitures par jour. Ce niveau de trafic correspond à un trafic dense et sans embouteillage sur autoroute.

L'ensemble des caractéristiques de ces itinéraires sont similaires, par exemple le confort de conduite et le paysage. Ces itinéraires ne diffèrent qu'en fonction :

Des **coûts** pour effectuer le voyage (frais d'entretien, carburant, péage, ...).
Vous devez payer vous-même ces frais

Du **temps de parcours pour** faire le voyage.

Du **risque** que vous courez personnellement d'être heurté par un autre conducteur :

Le nombre de conducteurs **morts** par an.

Le nombre de conducteurs **gravement blessés par** an.

! Une personne gravement blessée doit être hospitalisée pour être soignée. Les blessures ont des conséquences à court et/ou long terme sur le fonctionnement quotidien et peuvent même parfois mettre la vie en danger. Par exemple, une commotion cérébrale avec perte de conscience, des amputations (partielles), une fracture du crâne, des fractures ouvertes, une lésion de la moelle épinière ou une lésion grave d'un organe.

Encadré 1 : Présentation du cadre d'arbitrage des alternatives des scénarios

Description et détermination des attributs

Les coûts de déplacement comprennent l'ensemble des coûts relatifs aux frais d'entretien, de péage, et de carburant. Concernant l'attribut risque, une difficulté réside dans le fait de l'exprimer par de très faibles probabilités, qui seraient difficilement appréhendables par le répondant. Pour remédier au biais éventuel lié aux choix établis avec de faibles probabilités, l'attribut risque a ainsi été exprimé sous forme de valeurs absolues de nombres de tués et de blessés. La prise en compte d'un niveau de trafic annuel de 20 millions de trajets permet de calculer un risque pour la modélisation sans qu'il y ait de nécessité à présenter des probabilités aux répondants. L'attribut du temps est présenté sous la forme d'un temps de parcours pour effectuer l'itinéraire.

La plupart des études sur les préférences déclarées et réalisées en sécurité routière utilisent des scénarios présentant un attribut lié au temps. Le principal intérêt d'introduire une durée est de rendre le scénario plus réaliste car les arbitrages entre des itinéraires dans la vie réelle sont essentiellement

basés sur la durée et le coût du trajet concernant l'itinéraire. En introduisant la durée de parcours dans les scénarios, il devient donc possible d'estimer la valeur du temps. La valeur obtenue peut dès lors être comparée aux estimations disponibles au sein de la littérature scientifique et permet d'en contrôler la validité et par extension celle des valeurs produites pour la VVS et la VBG.

Les valeurs des attributs utilisés dans les différents scénarios ont été déterminées en prenant en compte un critère de réalisme (niveaux d'attributs cohérents avec la réalité permettant de réduire le biais hypothétique des répondants) et un critère d'efficacité (les alternatives traduisant correctement les préférences des répondants à travers les arbitrages effectués). A partir de ces niveaux d'attributs, un design efficient a été mis au point. Ce design vise à sélectionner les scénarios qui obligent le répondant à effectuer des arbitrages, révélant ainsi l'information associée à chaque choix observé tout en réduisant la variabilité des réponses, et permettant d'estimer un consentement à payer moyen.

Traitement des biais cognitifs

Lorsqu'un individu est confronté à des situations de choix complexes, il a tendance à recourir à ce qui est appelé des « heuristiques » (Kahneman et Tversky, 1972). Cette notion rassemble tous les principes de raisonnement simples visant à réduire la complexité de la tâche de la décision et pouvant conduire à des biais. Parmi ces modalités de raisonnement pouvant conduire à l'expression de biais, la démarche de VALOR a identifié et traité les réponses irrationnelles, lexicographiques et incohérentes.

Les réponses irrationnelles consistent en un choix du répondant pour un itinéraire qui s'avère strictement inférieur à un autre pour l'ensemble des attributs. 5,6 % de répondants irrationnels ont été identifiés et ont donc été exclus des analyses économétriques.

La lexicographie est une heuristique consistant à effectuer des arbitrages (ici des itinéraires) en ne considérant qu'un seul attribut. Cette stratégie de simplification des choix est problématique car elle conduit à un consentement à payer infini pour l'attribut pris en compte par le répondant dans l'arbitrage. Un travail approfondi a permis d'identifier 25 % de répondants lexicographiques qui ont été exclus des analyses.

Les réponses incohérentes constituent une autre source de biais pouvant avoir un impact significatif sur la valorisation des consentements à payer (Saelensminde, 2002). 14 % des répondants de l'échantillon initial ont eu au moins une réponse incohérente (sur 8 scenarios). Cependant, les analyses de sensibilité n'ont pas montré de résultats significativement différents lorsqu'on exclut les réponses incohérentes. Ces réponses ont donc été conservées.

Ce traitement des biais cognitifs a réduit la taille de l'échantillon de 31 % et a conduit à effectuer les analyses économétriques sur un échantillon de 1 385 répondants Français, ayant répondu l'enquête au dernier semestre 2020.

Résultats

Deux types de modèle ont été retenus pour estimer la VVS et la VBG. Le modèle logistique mixte est un modèle de choix qui prend en considération l'hétérogénéité des préférences individuelles par l'introduction d'un terme d'erreur dans l'écriture des utilités marginales de chaque attribut. Ce modèle a été retenu pour ses performances en termes d'interprétation et d'adaptation aux données

(Ye et Lord, 2014).

Les résultats de ce modèle estiment respectivement la VVS et la VBG à 5,35 et 0,83 millions d'euros pour l'année 2020. Ces valeurs s'avèrent sensiblement supérieures, respectivement de 60 % et de 100 %, à celles utilisées par l'ONISR et issues du rapport Quinet (2013). La valeur du temps a été estimée à 12,9 euros par heure ce qui est très proche des dernières estimations utilisées dans les projets d'investissement en transport (Quinet et al., 2013). La proximité de cette valeur avec les valeurs déjà existantes tend à confirmer la fiabilité des résultats d'estimation de la VVS et de la VBG.

Tableau 3 : Résultats de l'application du modèle logistique mixte

	Estimations finales
VVS	**5,35 M€**
[Min, Médiane, Max]	*[3,07, 5,38, 7,69]*
Ecart-type	*0,76 M€*
VBG	**0,83 M€**
[Min, Médiane, Max]	*[0,42, 0,83, 1,16]*
Ecart-type	*0,19 M€*
VT	**12,9 €/h**
[Min, Médiane, Max]	*[-4,4, 12,2, 29,5]*
Ecart-type	*8,1 €/h*

Source : Schoeters et al. (2021)

Le modèle mixte avec effets d'interaction a été développé pour prendre en considération l'hétérogénéité observable. Par ailleurs, des variables ont été ajoutées pour considérer les effets d'interaction avec les quatre attributs. Les variables retenues pour les effets d'interaction sont l'âge, avoir des enfants, l'importance donnée à la sécurité routière depuis la pandémie de COVID-19 ainsi que l'évaluation a priori de la sécurité des autoroutes. Le tableau 4 précise l'impact des effets d'interaction sur les différents CAP.

Tableau 4 : Etude de sensibilité des variables observables sur les consentements à payer

	VVS	VBG	VT
	-19 %	-21 %	+16 %
Âgés (70 ans)	+17 %	+18 %	-14 %
Parents	+9 %	+8 %	+9 %
Non parents	-13 %	-14 %	-13 %
Autoroutes sures	-31 %	-24 %	-
Autoroutes peu sures	+29 %	+21 %	-
Sécurité routière moins importante	-27 %	-19 %	-

Source : Schoeters et al. (2021)

La prise en compte de l'hétérogénéité individuelle dans la modélisation a permis de mettre en évidence un lien positif entre les valeurs estimées et l'importance de l'âge, le fait d'être parent (valeurs plus élevées), l'évaluation d'un faible risque sur les autoroutes (valeurs moins importantes) et l'importance accordée à la sécurité routière depuis la crise sanitaire liée à la COVID-19. Ces résultats suggèrent donc qu'au-delà des valeurs unitaires moyennes estimées, il convient de considérer les dimensions individuelles qui ont présidé aux choix des répondants.

Conclusion

Les auteurs du rapport Quinet estimaient une VVS à 3 millions d'euros 2010 en 2013 (Quinet et al., 2013). Cette estimation reposait sur une méthode de transfert de valeurs et une approche par consensus entre des experts.

La recherche VALOR en mobilisant la méthode du consentement à payer parvient à d'autres valeurs qui s'établissent à des niveaux supérieurs à ceux précédemment retenus. En effet, la VVS estimée par VALOR est 1,6 fois supérieure, tandis que la VBG estimée est plus que doublée lorsque les valeurs sont comparées à celles du rapport Quinet (2013).

Ces nouvelles valeurs suggèrent que l'estimation du coût de l'insécurité routière est très probablement sous-estimée, telle qu'elle est calculée actuellement sur la base de valeurs issues du rapport Quinet (2013). Les résultats de la recherche VALOR poussent ainsi à ce qu'une nouvelle estimation du coût de l'insécurité routière soit entreprise, conduisant à une revalorisation des valeurs de référence qui doivent être adoptées pour le calcul du coût de l'insécurité routière dans l'évaluation des projets de transports. En effet, l'adoption de valeurs idoines permettrait à la fois de mieux rendre compte de l'ampleur des pertes associées aux accidents de la circulation, d'apporter une aide précieuse pour mesurer les avantages des politiques publiques menées et de mieux prioriser les interventions dans le domaine du transport.

2.3 Thèse de doctorat de sciences économiques soutenue par Maxime Large

UNIVERSITÉ GUSTAVE EIFFEL
École doctorale Organisations, Marché, Institutions (OMI)

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de docteur en sciences économiques par :

Maxime LARGE

VALORISATION SOCIO-ECONOMIQUE DU COUT DES ACCIDENTS DE LA ROUTE EN FRANCE

Estimation des coûts humains et des coûts médicaux des blessés et des tués de la route
Nouvelles valeurs de référence

Thèse dirigée par M. Laurent CARNIS

Soutenue publiquement le 28 janvier 2022 devant le jury composé de :

Alexandra SCHAFFAR, Professeur des Universités en Economie
Lise ROCHAIX, Professeur des Universités en Economie
Henrik ANDERSSON, Maître de conférences en Economie
Manuelle SALATHE, Secrétaire Générale de l'Observatoire National Interministériel de la Sécurité Routière (ONISR)
Nicolas VAILLANT, docteur HDR en Economie
Laurent CARNIS, docteur HDR en Economie
Dominique MIGNOT, docteur HDR en Economie
Jean-Louis MARTIN, chercheur honoraire

Résumé : En France, en 2020, le coût de la mortalité routière officiel, présenté par l'Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR), est estimé par la Valeur de la Vie Statistique (VVS) valant 3 331 000 euros. Cette VVS est une valeur consentie *ex ante* par une population donnée pour éviter le décès. Le coût de la morbidité routière est quant à lui approximé en prenant 0,5% et 12,5% de cette VVS pour estimer respectivement le coût du blessé léger et du blessé grave. La VVS et les pourcentages attribués aux blessés sont issus de transferts de valeur sur des études européennes et des consensus et nécessitent par conséquent d'être révisés. L'objectif de la thèse est d'acquérir une meilleure évaluation des coûts de l'insécurité routière en France en apportant une compréhension approfondie des coûts humains et des coûts médicaux et en fournissant de nouvelles valeurs de références basées sur l'exploitation de données françaises. L'atteinte des objectifs de valorisation de l'insécurité routière présente un enjeu double de production de connaissances et d'aide à la décision pour les politiques publiques, tant pour comprendre l'impact de l'insécurité routière sur le bien-être de notre société que pour prendre des décisions de financement efficientes. Pour atteindre ces objectifs, la valeur du QALY (quality-adjusted life year) gagné a été estimée à 203 478 euros. De plus, une étude de consentement à payer sur les préférences déclarées a été développée pour la France et a permis d'estimer la valeur du blessé grave à 830 000 euros et la Valeur de la Vie Statistique à 5 300 000 euros. Ensuite, la quantification des coûts humains des blessés hospitalisés avec l'approche DALY (disability-adjusted life year) a conduit à estimer le coût humain du blessé léger à 63 866 euros. Au total, les coûts médicaux et les coûts humains estimés atteignent 53 milliards d'euros annuels ce qui représente 1,4 fois le bilan national du coût de l'insécurité routière affiché par l'ONISR en 2020 alors que trois composantes de coût n'ont pas été pris en compte dans le calcul.

Mots clefs : Valeur de la Vie Statistique, QALY, DALY, mesure de l'utilité, évaluation socio-économique, coût de l'insécurité routière, coûts humains, coûts médicaux

Abstract: In France, in 2020, the official cost of road mortality, presented by the National Interministerial Observatory of Road Safety (ONISR), is estimated by the Value of Statistical Life (VSL) worth 3,331,000 euros. This VSL is a value given *ex ante* by a given population to avoid death. The cost of road morbidity is approximated by taking 0.5% and 12.5% of this VSL to estimate the cost of a slightly injured person and a seriously injured person respectively. The VSL and the percentages attributed to injuries are derived from value transfers from European studies and consensus and therefore need to be revised. The objective of the thesis is to acquire a better evaluation of the costs of road insecurity in France by providing an in-depth understanding of the human and medical costs and by providing new reference values based on the exploitation of French data. Achieving the objectives of valuing road insecurity presents a dual challenge of knowledge production and decision support for public policies, both to understand the impact of road insecurity on the well-being of our society and to make efficient financing decisions. To achieve these objectives, the value of the QALY (quality-adjusted life year) gained was estimated at 203,478 euros. In addition, a willingness-to-pay study on stated preferences was developed for France and allowed to estimate the value of the serious injury at 830,000 euros and the Value of Statistical Life at 5,300,000 euros. Next, the quantification of the human costs of hospitalized casualties using the DALY (disability-adjusted life year) approach led to an estimate of the human cost of a slight injury at 63,866 euros. In total, the estimated medical and human costs reach 53 billion euros per year, which represents 1.4 times the national balance sheet of the cost of road safety posted by the ONISR in 2020, even though three cost components have not been taken into account in the calculation.

Key words: Value of Statistical Life, QALY, DALY, measure of utility, socio-economic evaluation, cost of road unsafety, human costs, medical costs.

3. Les valorisations de la recherche

3.1. Les articles scientifiques publiés

Carnis Laurent, Large Maxime, Martin Jean-Louis and Mignot Dominique "The Costs of Road Injuries in France: Some Preliminary Outcomes", *18th Road Safety on Five Continents Conference Proceedings, 16th May 2018*, 13 pages.

Schoeters Annelies, Large Maxime, Koning Martin, Carnis Laurent, Daniels Stijn, Mignot Dominique, Urmeew Raschid, Wijnen Wim, Bijleveld Frits, van der Horst Martijn, "Economic valuation of preventing fatal and serious road injuries. Results of a Willingness-To-Pay study in four European countries", *Accident Analysis & Prevention*, 2022, 173, 106705, 13 pages, IF: 4.993, https://doi.org/10.1016/j.aap.2022.106705.

3.2. Rapport et thèse

Schoeters Annelies, Large Maxime, Koning Martin, Carnis Laurent, Daniels Stijn, Mignot Dominique, Urmeew Raschid, Wijnen Wim, Bijleveld Frits, van der Horst Martijn, Monetary valuation of the prevention of road fatalities and serious road injuries, Results of the VALOR project, VIAS institute, Université Gustave Eiffel, BAST (Bundesanstalt für Straßenwesen), KiM (Netherland Institute for Transport Analysis), 2021, 72p.

Large Maxime, Valorisation socio-économique du coût des accidents de la route en France. Estimation des coûts humains et des coûts médicaux des blessés et des tués de la route. Nouvelles valeurs de référence, Thèse de l'Université Gustave Eiffel, soutenue le 28 janvier 2022.

3.3. Les actions de communication

18/05/2018 : Présentation "The Costs of Road Injuries in France: Some Preliminary Outcomes", 18th Road Safety on Five Continents Conference, Jeju, South Korea.

25/10/2018 : Présentation « Coût humain, Valeur de la vie statistique et valeur de l'année de vie » au séminaire Politique Doctorale de l'Ifsttar.

14/03/2019 : Présentation « Estimation de la valeur du QALY pour la valorisation du coût humain des accidents de la route » au séminaire SELEST « Sécurité Routière », Marne-la-Vallée.

10/04/2019 : Présentation « Valorisation socio-économique des accidents de la route : mortalité, morbidité et dégâts matériels » à la journée de formation « 9ème JédOmi ».

12/06/2019 : Présentation « Quel est le coût moyen de l'hospitalisation du blessé léger et du blessé grave de la route en court séjour ? », 2èmes Rencontres francophones transport mobilité (RFTM), Montréal, Québec.

28/08/2019 : Présentations "Hospital costs of road traffic injuries" et "Human cost of road traffic injuries", 59th ERSA Congress Cities, regions and digital transformations: opportunities, risks and challenges, Lyon.

30/06/2020 : Présentation « Méthode de valorisation socio-économique de la morbidité routière », Séminaire COVASR, en ligne.

29/01/2021 : Réunion d'animation scientifique au sein de l'UMRESTTE de présentation des travaux et résultats de VALOR, Bron.

31/03/2021 : Présentation des résultats de VALOR à la DSR, réunion de restitution, en ligne.

14/06/2021 : Évaluation monétaire de la prévention des tués et des blessés graves lors d'un accident de la route (VALOR) : fiche rédigée pour le Bilan annuel 2021, sécurité routière.

19/10/2021 : Présentation « European estimation of the monetary valuation of the prevention of road fatalities and serious injuries", Society for Benefit-Cost Analysis European Conference, on line.

17/03/2022 : Présentation « Understanding heterogeneity in values of statistical life: observables, latent and hidden characteristics", Society for Benefit-Cost Analysis Annual Conference, on line.

14-16/06/2022, 70ème Congrès de l'Association Française de Science Economique (AFSE), présentation "Economic valuation of preventing fatal and serious road injuries: Results of a Willingness-To-Pay study in four European countries", Dijon et organisation de deux sessions*« The Economics of Human Risks and Safety »,* Dijon.

20/06/22 : Présentation « Valeur ou valeurs de la vie statistique : l'apport des variables latentes », journée d'étude « Enjeux et connaissances autour de la valorisation des dommages corporels », Bron.

3.4. Journée d'étude

Une journée d'étude organisée autour de la thématique de la valorisation des dommages corporels s'est tenue sur le campus de l'Université Gustave Eiffel de Bron. Elle a rassemblé près de 20 participants s'intéressant et travaillant autour de la thématique des dommages corporels. Le programme de la journée était le suivant.

Enjeux et connaissances autour de la valorisation des dommages corporels :
Journée d'étude

20 Juin 2022 Campus de Bron

9h00 : Accueil

9h15 : Mot d'accueil
Dominique Mignot (Université Gustave Eiffel)

9h30 : Enjeux de la valorisation des dommages corporels en sécurité routière
Manuelle Salathé (ONISR)

10h00 : La valorisation de la vie statistique : enjeux croisés entre la sécurité routière, la santé et l'environnement
Benoît Dervaux (Université de Lille)

11h00 : L'indemnisation des dommages corporels : les décisions de juge peuvent-elles nous éclairer ?
Nicolas Vaillant (Université Catholique de Lille)

12h00 : Pause déjeuner

13h15 : Valeur ou valeurs de la vie statistique : l'apport des variables latentes
Maxime Large, (OMS)

14h15 : Entre altruisme et égoïsme : enjeux pour l'estimation de la valeur de la vie humaine
Henrik Andersson (Toulouse School Economics)

15h15 : Pause

15h30 : La valorisation de la vie statistique : enjeux autour de l'approche par les QALY
Daniel Herrera-Araujo (Université Paris Dauphine)

16h30 Synthèse
Laurent Carnis (Université Gustave Eiffel)

Université Gustave Eiffel • Campus de Marne-la-Vallée
5, Boulevard Descartes • Champs-sur-Marne • 77454 Marne-la-Vallée CEDEX 2
univ-gustave-eiffel.fr