

Chapitre 4

L'utilisation de la méta-analyse pour le transfert d'avantages : problématique et exemples

Il existe de nombreuses méthodes pour effectuer les transferts d'avantages (TA), qui consistent à transférer une estimation de VVS tirée de travaux publiés vers un contexte d'application nécessitant une telle estimation. Une de ces méthodes fait appel à l'analyse de méta-régression pour estimer l'influence des différents facteurs utiles aux pouvoirs publics sur la VVS, afin d'améliorer la précision du TA. Le présent chapitre aborde les questions qui se posent quand on utilise la méta-analyse dans le TA et présente un exemple détaillé en comparant l'exactitude de méthodes de TA simples ou plus avancées. Cet exemple montre que l'utilisation de la méta-analyse pour le TA peut assurer une plus grande exactitude que d'autres méthodes dans certaines situations.

4.1. Introduction

Dans le chapitre précédent, on a examiné un certain nombre de moyens de filtrer l'ensemble de données et d'appliquer des modèles de méta-régression à des sous-ensembles de ces données. Il s'agit maintenant de déterminer quel choix opérer dans ces modèles pour prédire des valeurs susceptibles d'être utiles pour l'action gouvernementale. On entend par « prédire » effectuer les régressions permettant d'estimer les coefficients mesurant l'influence de chaque variable (comme on l'a fait dans le chapitre 3), puis substituer les valeurs des variables correspondant à la situation considérée (par exemple, un programme public produisant une modification du risque de 1/10 000 dans un pays ayant un certain PIB par habitant) et additionner les effets de chaque variable pour obtenir une estimation de VVS globale. Dans une situation particulière de transfert d'avantages (TA), il faudra choisir les valeurs des variables méthodologiques sur la base de « pratiques modèles » ou les prendre égales à leur moyenne respective dans l'ensemble de données, ou autre méthode similaire.

Cette procédure consistant à utiliser la méta-fonction estimée pour prédire ou estimer une valeur aux fins de l'action gouvernementale est quelquefois appelée « méta-analyse pour le transfert d'avantages » (MA-TA). C'est une des méthodes que l'on peut appliquer pour le TA, comme on le verra dans le chapitre 5. On s'attache ici à étudier et montrer comment la méta-analyse peut servir au TA. Étant donné que l'exactitude de ces transferts est aussi une préoccupation importante, ce chapitre expose également en détail un exemple illustrant l'utilisation de différentes techniques de TA (aussi considérées dans le chapitre 5) pour transférer des valeurs et examiner l'exactitude du transfert.

Plus les méta-modèles ont un pouvoir explicatif élevé (plus le R au carré est élevé), plus leur prédiction des valeurs est généralement exacte. Plus y a de variables significatives influant sur la VVS, plus le R au carré et le pouvoir explicatif du modèle sont en général élevés. En conséquence, on évalue dans la section suivante cette exactitude pour un certain nombre de modèles de méta-régression présentés dans le chapitre 3. Ces modèles ne sont pas utilisés pour calculer directement des estimations de VVS particulières aux fins de l'action gouvernementale. Ce dernier aspect sera traité dans les chapitres ultérieurs.

On ne peut pas désigner de manière générale un méta-modèle unique qui soit le plus approprié ou le plus correct aux fins de l'action gouvernementale. Aucun consensus ne se dégage à ce sujet des travaux publiés ou parmi les praticiens. Comme on l'a vu dans le chapitre 3, les résultats varient selon les spécifications des modèles et les sous-ensembles de données, et même si certains résultats sont assez robustes, les valeurs des coefficients ne sont pas identiques. Ces différences de coefficients peuvent influencer assez fortement sur la VVS estimée dans un contexte particulier. Toutefois, sur la base de l'analyse du chapitre 3, il est possible d'accorder plus de confiance aux modèles pour lesquels les estimations ont été filtrées qu'à ceux appliqués à l'ensemble de données complet non filtré.

La dernière section du chapitre illustre l'utilisation du MA-TA par comparaison avec d'autres techniques de TA (telles que choisir une valeur dans une étude similaire, effectuer une correction simple en fonction des écarts de PIB, prendre la moyenne brute des études conduites dans un même pays ou de l'ensemble de l'échantillon, etc.).

4.2. Exactitude du transfert d'avantages : transferts hors échantillon

On compare dans cette section l'exactitude des différents modèles de méta-régression. Une mesure fréquemment utilisée pour évaluer l'exactitude des transferts d'avantages est l'erreur de transfert (ET), définie comme suit :

$$ET = \frac{|VVS_T - VVS_B|}{VVS_B} * 100\%,$$

où l'indice T désigne la VVS (prédite) transférée à partir d'un ou plusieurs site(s) d'étude et l'indice B désigne la valeur véritable estimée (« étalon ») au site d'application.

L'ET mesure de quel pourcentage la valeur estimée et transférée a « manqué » la véritable valeur dans un contexte d'application particulier, en supposant qu'il est possible de connaître cette valeur « véritable ». Quand on a besoin d'une estimation de VVS pour attribuer une valeur à des modifications d'un risque de mortalité qu'une politique envisagée est susceptible de produire, on ne connaît évidemment pas la véritable VVS dans la pratique. Les études portant sur les erreurs de transfert font souvent appel à une valeur « étalon » pour cette valeur véritable (souvent l'estimation de VVS tirée d'une étude de qualité) et testent ensuite avec quel succès différentes techniques de TA prédisent cette valeur.

La validité exigeait traditionnellement que « les valeurs ou les fonctions de valeur générées à partir du site d'étude soient statistiquement identiques à celles estimées sur le site d'application » (Navrud et Ready, 2007), autrement dit que l'ET soit statistiquement indistincte de zéro. Plus récemment, l'appréciation de la validité du transfert d'avantages s'est quelque peu déplacée vers la notion de fiabilité aux fins de l'action gouvernementale, qui demande que l'ET soit relativement faible mais pas nécessairement nulle. Cette évolution tient à ce que l'on s'est rendu compte que le transfert d'avantages peut être considéré comme valide même si l'hypothèse standard $ET = 0$ est rejetée – en fait, l'hypothèse nulle la plus appropriée est $TE > 0$ puisque les avantages environnementaux et autres devraient en théorie varier selon les contextes pour de nombreuses raisons (Kristofersson et Navrud, 2005). Cependant, il n'y a pas de consensus quant aux niveaux d'ET maximums pour que le transfert d'avantages soit fiable en vue de différentes applications à l'usage de l'action gouvernementale, même si des pourcentages de 20 % et 40 % ont été proposés (Kristofersson et Navrud, 2007). Cette question est examinée de manière plus détaillée dans le contexte des lignes directrices générales pour le TA dans le chapitre 5.

Pour utiliser la mesure de l'ET en vue d'apprécier l'exactitude des modèles de méta-régression pour le transfert d'avantages, on applique une technique de scission des données, ou simulation de TA. N fonctions de MA-TA différentes ont été estimées en utilisant N-1 des données pour chaque passage, étant donné le retrait de l'estimation de VVS à prédire. L'unique estimation de VVS retirée pour chaque passage représente la valeur « véritable », c'est-à-dire l'étalon permettant d'évaluer l'exactitude de prédiction des modèles de MA. On calcule ensuite l'ET moyenne ou médiane globale pour l'ensemble des N modèles réunis, ce que l'on désigne quelquefois sous le nom de pourcentage d'erreur absolue moyenne ou médiane (Brander *et al.*, 2006).

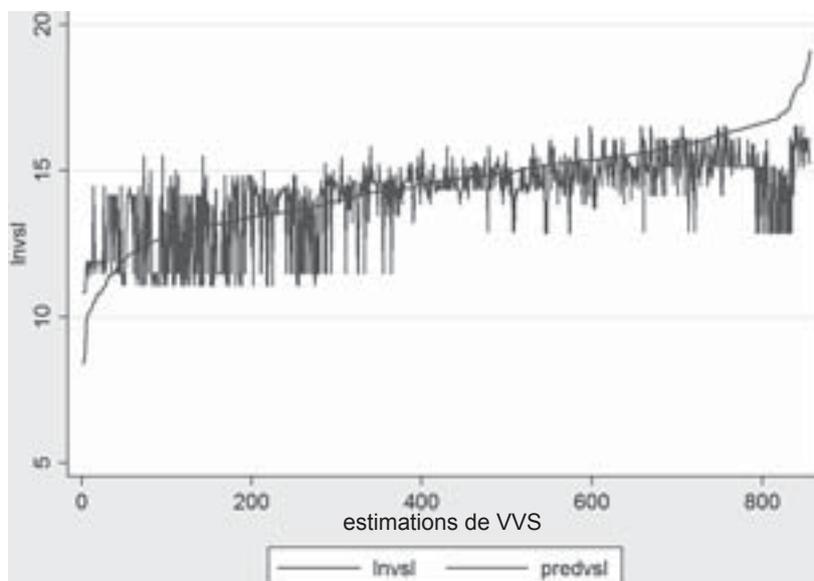
Dans ce qui suit, cette procédure est appliquée pour quelques-unes des fonctions de méta-régression estimées du chapitre 3.5. On utilise des versions simples et des versions complètes des méta-régressions pour les tests de TA sur l'échantillon entier et sur l'échantillon filtré au premier niveau, et la version complète pour l'échantillon recommandé par les auteurs. On utilise aussi un des modèles pour lesquels les données sont tirées d'études faisant appel au même questionnaire modèle élaboré à l'origine par Krupnick, Alberini, Cropper et d'autres auteurs (voir par exemple Krupnick *et al.*, 2002). Pour chaque simulation de TA ci-dessous, on indique précisément le modèle correspondant du chapitre 3, pour les lecteurs qui s'intéressent aux détails des régressions. Cependant, l'attention n'est pas tant portée ici aux résultats eux-mêmes qu'à l'utilisation pour le TA des fonctions de méta-régression estimées, ainsi qu'à l'influence des différents critères de filtrage et des différents types de modèle sur l'exactitude du MA-TA.

Les résultats sont également présentés dans des graphiques qui comparent les valeurs prédites (courbe hachée dans les figures) et les estimations de VVS à prédire (courbe croissante dans les figures) par ordre croissant de ces dernières. La différence représente l'erreur de transfert absolue (ETA) pour chaque valeur de VVS.

Ensemble de données complet – sans filtrage, modèles I et V

La figure 4.1 montre les résultats de l'échantillon non filtré pour le modèle V du tableau 3.3 de la section 3.5. Ce modèle contient toutes les variables explicatives. L'ET moyenne et l'ET médiane sont respectivement de 134% et 68%. Cela signifie qu'en moyenne les valeurs transférées s'écartent de 134% la valeur étalon « véritable », qui est celle à prédire. Ce résultat est très élevé, comme on pouvait s'y attendre pour un modèle complet sur l'échantillon non filtré. Comme on le voit dans le graphique, les prédictions dévient particulièrement à l'extrémité supérieure et inférieure des valeurs, c'est-à-dire les plus éloignées dans les queues de distribution, ce qui est conforme à ce que l'on attendait.

Figure 4.1. LnVVS et lnVVS prédite découlant du modèle V pour l'échantillon non filtré

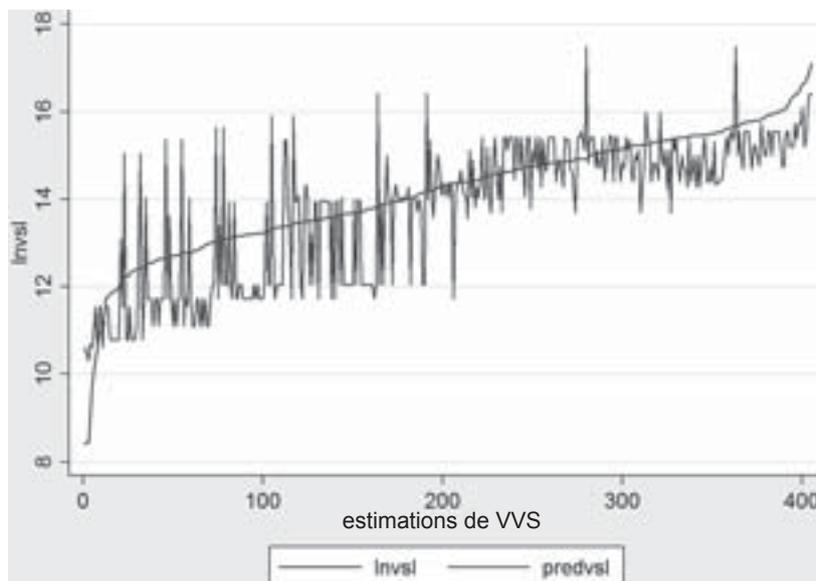


On s'attend à ce que les modèles plus simples contenant moins de variables explicatives aient une ET encore plus élevée. L'ET moyenne pour le modèle I de l'échantillon non filtré, par exemple, où les seules variables explicatives sont le PIB par habitant et la variable Turnbull, est de 260% (graphique non présenté). On a aussi estimé l'ET moyenne pour un modèle V complet avec une troncation excluant les 2.5% de valeurs de VVS les plus élevées et les plus basses. Cette version du modèle réduit quelque peu l'ET à 107%.

Filtrage de premier niveau – modèle I simple

Deux simulations d'exactitude ont été réalisées pour les modèles I et V sur l'échantillon résultant du filtrage de premier niveau (voir le tableau 3.4 de la section 3.5). On trouve une ET moyenne globale pour le modèle I (qui comprend seulement les variables modification du risque, Turnbull et PIB par habitant) de 104% et une médiane de 57%. La version tronquée abaisse l'ET moyenne à 75% (graphique non présenté). Le filtrage réduit donc légèrement l'ET par rapport à l'échantillon complet. Celle-ci demeure néanmoins élevée.

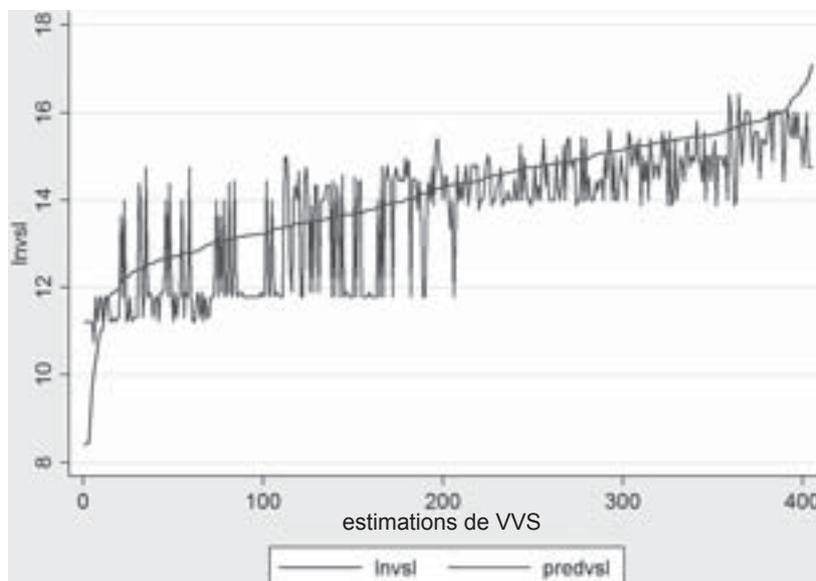
Figure 4.2. LnVVS et lnVVS prédite découlant du modèle I pour l'échantillon filtré au premier niveau



Filtrage de premier niveau – modèle V complet

La figure 4.3 montre la deuxième simulation d'exactitude du TA pour le modèle V complet sur l'échantillon filtré. L'ET moyenne globale est de 96 % et la médiane de 57 %. L'exactitude est plus grande, comme on peut s'y attendre, quand le pouvoir explicatif augmente et que le modèle contient un plus grand nombre de variables explicatives. L'ET de 96 % reste néanmoins assez élevée et, par comparaison avec les autres tests de ce genre dans les travaux publiés, dans le haut de la fourchette (voir par exemple Lindhjem et Navrud, 2008).

Figure 4.3. LnVVS et lnVVS prédite découlant du modèle IV pour l'échantillon filtré au premier niveau



Filtrage de premier niveau – modèle V complet, tronqué

Si l'on tronque le modèle présenté dans la figure 4.3 (en excluant les 2.5 % d'estimations de VVS les plus élevées et les plus basses), l'ET moyenne tombe à 46% (médiane 38%) (voir la figure 4.4). On a aussi testé une version non pondérée de ce modèle; l'ET moyenne est alors inchangée (46%) et la médiane tombe à 31%.

Figure 4.4. LnVVS et lnVVS prédite découlant d'un modèle V tronqué pour l'échantillon filtré au premier niveau

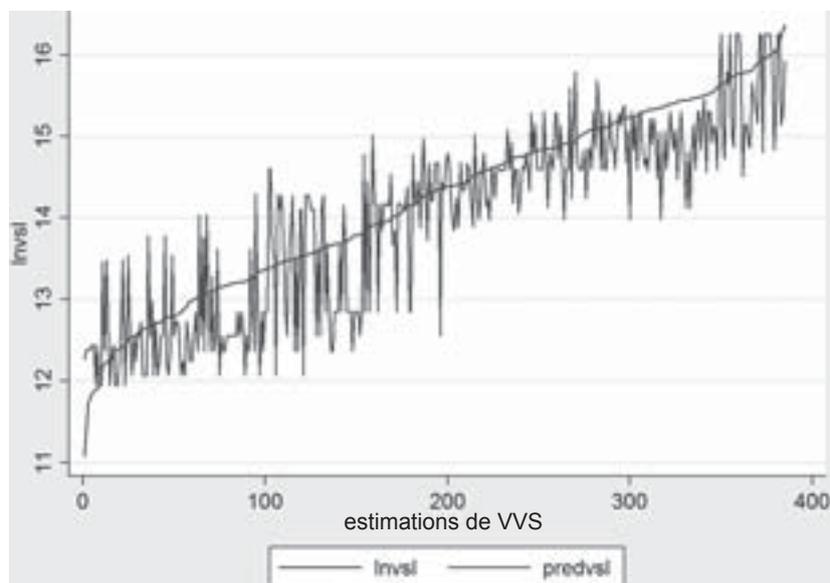
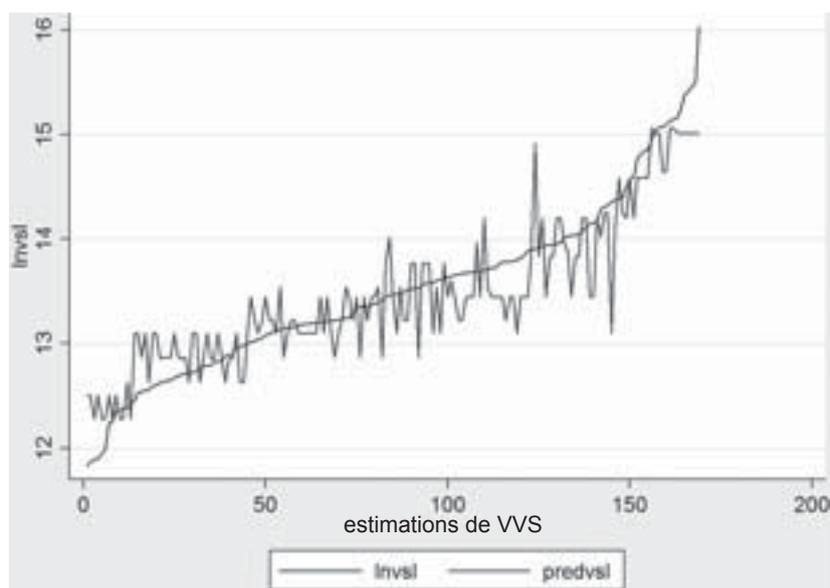


Figure 4.5. LnVVS et lnVVS prédite découlant du modèle I pour l'échantillon correspondant au « questionnaire modèle »



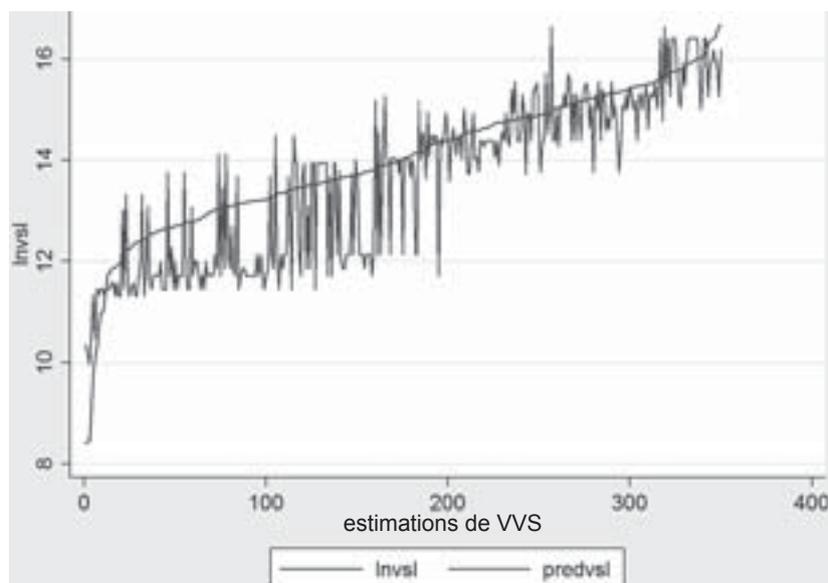
Estimations tirées d'enquêtes utilisant un même « questionnaire modèle » – modèle I

On a réalisé le même test pour les études qui utilisent un « questionnaire modèle » similaire, avec le modèle I du tableau 3.6 de la section 3.5, qui comprend cinq variables explicatives (à l'exclusion de la constante). Dans ce cas, la limitation à des études méthodologiquement similaires élimine une grande partie de la variation et de l'hétérogénéité. On peut donc s'attendre à ce que le modèle prédise des estimations hors échantillon avec plus d'exactitude que les modèles précédents et c'est le cas : on obtient globalement une ET moyenne de 26% et une ET médiane de 22%. La version tronquée de cette expérience donne une ET moyenne de 25% (médiane 22%). Ce degré d'exactitude est élevé, proche de la valeur basse de l'ET (20%) avancée par Kristofersson et Navrud (2007), comme on l'a indiqué précédemment.

Estimations recommandées par les auteurs – modèle V

Enfin, on a appliqué la même procédure au modèle complet pour l'échantillon résultant des recommandations d'exclusion formulées par les auteurs, c'est-à-dire le modèle V du tableau 3.7 dans la section 3.5. On notera que beaucoup d'estimations que les auteurs ont recommandé d'exclure étaient déjà éliminées sur la base des autres critères de filtrage dans les modèles précédents. On ne sait pas exactement à quoi s'attendre dans ce cas. Il ressort des résultats que l'ET moyenne (65%; médiane 51%) est relativement faible par comparaison avec l'échantillon au premier niveau de filtrage. Le troncage du modèle abaisse l'ET moyenne à 60% et l'ET médiane à 38%, soit un niveau proche de l'extrémité supérieure de l'intervalle d'exactitude mentionné ci-dessus (graphique non présenté ici).

Figure 4.6. LnVVS et lnVVS prédite découlant du modèle V pour l'échantillon recommandé par les auteurs



En résumé

On a réalisé un test d'exactitude pour les quatre principaux types de critères de filtrage appliqués aux données. En retirant une par une les estimations de VVS et en estimant les modèles de MA sur les données restantes pour prédire l'estimation hors échantillon (représentant la valeur étalon « véritable » dans un contexte hypothétique d'application pour l'action gouvernementale), on a obtenu les principaux résultats suivants :

- L'ensemble de données non filtré, avec les modèles de méta-régression comportant la plus forte hétérogénéité et le plus faible pourcentage de variation expliquée, aboutit à l'erreur de transfert absolue moyenne globale la plus élevée, soit 130 % environ ;
- L'erreur de transfert absolue moyenne tombe à 96 % pour le modèle le plus complet quand on applique les critères de filtrage de premier niveau ;
- Si l'on choisit les études les plus similaires sur le plan méthodologique, où les valeurs ont été obtenues à partir d'un même « questionnaire modèle », on obtient une erreur de transfert absolue moyenne globale très faible de 20 % ;
- Si l'on suit les recommandations des auteurs pour l'exclusion de certaines observations, il semble que l'erreur de transfert diminue ; l'ET moyenne est de 65 % ;
- Les modèles relativement complets (contenant un plus grand nombre de variables) produisent des erreurs de transfert plus faibles que les modèles simples (ne contenant qu'une ou deux variables clés) ;
- Le troncage des valeurs hautes et basses réduit les erreurs de transfert ; et
- Les pondérations réduisant l'influence des estimations quand celles-ci sont nombreuses à provenir d'une enquête donnée ne semblent pas avoir beaucoup d'effet sur les erreurs de transfert dans le cas où cette procédure a été testée.

4.3. Comparaison des techniques de TA – laquelle choisir ?

Pour se rapprocher des conditions de transfert d'avantages dans la réalité, on procède au tirage aléatoire d'une unique estimation de VVS dans une étude donnée, qui doit représenter la VVS étalon inconnue pour une politique ou un programme soumis à examen. Cette valeur est supposée constituer la valeur « véritable » dans ce contexte. L'étape suivante consiste à utiliser les autres études pour transférer une estimation de VVS optimale vers ce contexte d'application pour l'action gouvernementale, au moyen de techniques de TA simples ou plus raffinées. Les erreurs de transfert découlant des techniques de TA simples sont comparées à celles qui résultent de l'emploi de cinq modèles de MA-TA, sur la base de ceux estimés dans le chapitre 3. Le choix de ces derniers repose en partie sur l'évaluation de l'exactitude présentée dans la section précédente.

Il s'agit là d'une comparaison simple reposant sur un seul exemple de situation de TA et non d'une appréciation complète pour toutes les estimations de VVS de l'ensemble de données comme l'ont fait par exemple Lindhjem et Navrud (2008) et Johnston et Thomassin (2010). Même ainsi, cet exemple montre qu'il n'est pas facile de choisir la méthode de transfert d'avantages. Même si l'on opte pour une méthode de MA-TA, le choix de la procédure de filtrage (et d'autres éléments méthodologiques) influera sur les résultats. L'examen de la façon dont peut s'effectuer le TA sera poursuivi dans le chapitre 5.

Le tableau 4.2 donne une vue d'ensemble et une explication des différents choix en matière de TA dont dispose un analyste lorsqu'il a besoin d'une estimation de VVS appropriée pour évaluer une politique particulière tendant à réduire des risques de mortalité. Les six premières techniques de TA (N1-N6) s'appuient sur des transferts naïfs d'estimations de VVS moyennes qui sont corrigées ou choisies d'une certaine manière (transfert de valeur unitaire). Les cinq techniques de TA suivantes (MA1-MA5) utilisent les modèles de méta-régression estimés dans Lindhjem *et al.* (2010) (reproduits dans le tableau 4.1 ci-dessus) et initialement testés dans la section 4.2, pour estimer et transférer les valeurs de la VVS. On notera que toutes les estimations utilisées ici sont corrigées de l'inflation et ramenées à la même année et la même monnaie : USD de 2005.

On trouvera ci-après une brève description de la façon dont chacune des méthodes de TA permet de calculer une estimation de VVS. Les valeurs estimées fournies par chacune d'elles seront récapitulées à la fin, ainsi que leur degré global d'exactitude. Cependant, une valeur étalon représentant la valeur véritable dans un contexte d'application particulier est d'abord choisie pour servir d'exemple dans toute cette présentation.

Choix de la « valeur étalon » pour la comparaison de l'exactitude

Il a été décidé de choisir une étude japonaise (Itaoka *et al.*, 2007) comme source de la valeur étalon à approximer par des techniques de TA. Cette étude, qui utilise le « questionnaire modèle » élaboré par Krupnick et d'autres auteurs, devrait fournir une estimation de bonne qualité de la VVS. On a choisi ici de manière aléatoire la valeur de 2 795 978 USD parmi les estimations présentées dans cette étude.

Cette étude visait à attribuer une valeur à une modification de risque de 1/10 000 dans le contexte de la santé (et non de l'environnement ou des transports); la modification du risque était supposée immédiate (et non latente), chronique et privée (c'est-à-dire concernant uniquement la personne interrogée et son ménage) et elle était expliquée aux personnes interrogées au moyen d'une grille de 1 000 carrés. L'enquête a été réalisée en 1999 au moyen d'un questionnaire auto-administré sur ordinateur, contenant une question à choix dichotomique sur le CAP. Dans la suite, nous retirons les 31 estimations du Japon (dont 30 proviennent de l'étude dans laquelle nous avons choisi notre valeur étalon) pour simuler une situation réelle de TA.

N1 – Prendre une estimation de la VVS parmi les études les plus similaires

Une stratégie de TA couramment utilisée consiste à rechercher une étude du même pays, qui a évalué une modification de risque similaire, puis à choisir l'une des estimations de VVS les plus appropriées ou similaires présentées dans cette étude ou bien prendre la moyenne de ces dernières. S'il n'existe pas d'étude nationale adéquate (comme c'est le cas dans notre exemple pour le Japon), on peut choisir une étude internationale similaire. Il n'est pas facile de déterminer quels « critères de similitude » appliquer (et dans quel ordre), étant donné que généralement l'analyste ne pourra pas trouver une étude reproduisant à elle seule tous les attributs du risque et de la population qui caractérisent le contexte d'application considéré.

On peut éventuellement exiger que la réduction du risque soit la même. Cela diminue le nombre d'estimations de VVS potentielles, qui tombe à 84 estimations possibles contre 825 dans l'ensemble de données complet (d'où l'on a retiré toutes les estimations japonaises). Si l'on pense ensuite que le type de risque doit être le même (« santé »), il reste 74 estimations potentielles. Sur ce nombre, 69 estimations concernent une modification de risque chronique.

En outre, parmi celles-ci, 66 correspondent à une modification de risque privé immédiate (et non latente). Enfin, si l'on ajoute, concernant les variables restantes du tableau 3.2 dans le chapitre 3 (les principales variables explicatives), que la modification du risque ne touche que l'individu et non son ménage et n'est pas associée au cancer, il reste 58 estimations de VVS possibles. Ce processus de recherche peut se poursuivre jusqu'à ce qu'on trouve une étude suffisamment semblable. Il est toutefois difficile de déterminer les variables qui doivent servir à juger de la similitude, dans quel ordre et quand il faut arrêter ce processus.

Tableau 4.1. **Méthodes courantes de TA testées**

#	Méthode de TA pour la VVS	Description/ modèle utilisé
N1	Transfert de valeur unitaire naïf : moyenne des études internationales les plus similaires ^a	Prendre une estimation de la VVS parmi les études les plus similaires
N2	Transfert de valeur unitaire naïf : moyenne des études internationales sans filtrage	Correction relative à la monnaie, mais non au PIB.
N3	Transfert de valeur unitaire naïf : moyenne des études internationales avec filtrage simple et correction en fonction du PIB	Même filtrage que pour la méthode MA2 ci-dessous. Correction relative à la monnaie et au PIB. Élasticité-revenu fixée à 1.
N4	Transfert de valeur unitaire naïf : moyenne des études internationales ayant la même modification du risque avec filtrage simple et correction en fonction du PIB	Même filtrage que pour la méthode MA2 ci-dessous. Seulement pour les études ayant la même modification du risque. Correction relative à la monnaie et au PIB. Élasticité-revenu fixée à 1.
N5	Transfert de valeur unitaire naïf : moyenne d'études similaires avec un « questionnaire modèle »	Même filtrage que pour la méthode MA3 ci-dessous. Correction relative à la monnaie, mais non au PIB.
N6	Transfert de valeur unitaire naïf : moyenne d'études similaires avec un « questionnaire modèle » corrigées en fonction du PIB	Même filtrage que pour la méthode MA3 ci-dessous. Correction relative à la monnaie et au PIB. Élasticité-revenu fixée à 1.
MA1	Transfert d'avantages méta-analytique : sans filtrage	Modèle V, tableau 3.3
MA2	Transfert d'avantages méta-analytique : filtrage simple	Modèle V, tableau 3.4
MA3	Transfert d'avantages méta-analytique : études similaires avec un « questionnaire modèle »	Modèle V, tableau 3.6
MA4	Transfert d'avantages méta-analytique : recommandations des auteurs	Modèle I, tableau 3.7
MA5	Transfert d'avantages méta-analytique : modèle tronqué simplifié	Version tronquée du modèle I, tableau 3.3 ^b (seules variables : modification du risque et PIB)

Notes : a. Très peu de pays disposent d'un nombre suffisant d'études nationales ; on effectue donc la recherche parmi les études internationales.

b. Même modèle que celui présenté dans l'annexe 2 de Lindhjem *et al.* (2010).

La VVS moyenne pondérée des 58 estimations finales est de 5 394 902 USD. La pondération permet de faire en sorte (comme on l'a vu dans le chapitre 3) que chaque étude, et non chaque estimation, compte de manière égale. L'estimation de VVS calculée par cette procédure de TA est à peu près le double de la valeur étalon ci-dessus.

N2 – Prendre la moyenne de l'échantillon complet des estimations de VVS

Une méthode plus simple que de choisir une étude unique, ou de vérifier en détail la concordance des caractéristiques des variables avec le contexte d'application pour l'action gouvernementale afin d'obtenir une liste restreinte d'estimations de VVS similaires, consiste simplement à prendre une moyenne des estimations de VVS de toutes les études rassemblées. Cette procédure permet de calculer une moyenne pondérée de la VVS (où

le poids des estimations est réduit quand elles sont nombreuses à provenir d'une même enquête) égale à 7 567 595 USD.

N3 – Prendre la moyenne de l'échantillon de VVS filtré, corrigée de la différence de PIB

Le filtrage suivant la procédure exposée dans le chapitre 3 réduit le nombre des estimations. Pour notre exemple, et comme le montre le tableau 3.4, le nombre des estimations passe de 856 à 405. La moyenne pondérée de la VVS résultant de cet échantillon est de 3 192 369 USD. Au Japon, pour l'année considérée, le PIB par habitant corrigé sur la base de la CIE était de 20 438 USD tandis que la moyenne pondérée du PIB par habitant pour l'échantillon était de 17 860 USD. En supposant, par souci de simplicité (et de manière approximativement conforme aux résultats des méta-régressions du chapitre 3), une élasticité-revenu de la VVS de 1, on obtient pour le Japon une estimation transférée simple, corrigée du revenu, évaluant la VVS à 3 653 171 USD.

N4 – Prendre la moyenne de l'échantillon de VVS filtré, avec la même modification du risque, corrigée de la différence de PIB

Avec la même procédure que pour N3, mais en n'incluant que les études ayant la même réduction du risque que l'étude japonaise, soit 1/10 000, le nombre des estimations tombe à 35. La moyenne pondérée de ces estimations est de 4 108 583 USD. Comme les estimations restantes correspondent en fait à des pays dont le PIB moyen par habitant est supérieur (23 029 USD), la correction en fonction du revenu donne pour le Japon une estimation de VVS transférée égale à 3 646 325 USD, en fixant l'élasticité-revenu à 1.

N5 – Prendre la moyenne de la VVS des études employant un « questionnaire modèle »

En prenant la moyenne des estimations des études appliquant les bonnes pratiques associées au questionnaire élaboré par Krupnick, Alberini et leurs co-auteurs (voir par exemple Krupnick *et al.*, 2002), on obtient une VVS évaluée à 1 530 351 USD, sur la base de 150 estimations, soit un peu moins de la moitié de la valeur étalon.

N6 – Prendre la moyenne de la VVS des études employant un « questionnaire modèle », corrigée de la différence de PIB

En corrigeant l'estimation résultant de N5 compte tenu de la différence de PIB entre la moyenne de l'échantillon et le Japon, on obtient une estimation de la VVS de 1 645 776 USD.

MA1 – MA-TA, sans filtrage

En supposant que l'on réalise une analyse de méta-régression globale sans se soucier de filtrer l'échantillon sur la base de critères de qualité objectifs ou subjectifs, on peut prendre comme point de départ le modèle V du tableau 3.3. En supprimant les estimations japonaises, la fonction de méta-régression estimée dans ce modèle est :

$$\ln VVS = 2.665964 + 1.182646 * \ln gdp + 0.2190166 * \text{envir} + 0.6100854 * \text{traffic} - 0.4374794 * \text{public} - 0.1879115 * \text{household} + 1.006378 * \text{cancerrisk} - 0.394941 * \text{latent} + 0.9939775 * \text{noexplan} - 0.0299846 * \text{Turnbull}$$

On part de cette équation pour estimer et transférer une valeur de VVS vers le contexte d'application au Japon. Comme les valeurs méthodologiques sont inconnues au site d'application (dans la réalité), une pratique courante consiste à assigner aux variables méthodologiques des valeurs correspondant à des « pratiques modèles ». Dans le cas présent, il est de bonne pratique de présenter une explication précise de la modification du risque (on fixe donc à zéro la variable « noexplan »). De même, comme la méthode Turnbull fournit généralement un minorant de la VVS, cette variable est également fixée à zéro. On ne considère pas ici la question de savoir s'il faut exclure les variables non significatives (normalement, on ne le fait pas dans le TA).

En outre, comme le risque relève de la catégorie de la santé, qu'il concerne l'individu (et non son ménage) et qu'il est privé, immédiat et non associé au cancer, toutes ces variables sont fixées à zéro. Il en résulte l'équation simple suivante :

$$\ln VVS = 2.665964 + 1.182646 * \ln gdp$$

En substituant dans cette équation le log du PIB par habitant du Japon (20 438 USD) et en prenant l'exponentielle de $\ln VVS^1$, on obtient une estimation de VVS de *1 801 093 USD*.

MA2 – MA-TA, filtrage de premier niveau

Au lieu d'utiliser le modèle non filtré ci-dessus, on applique le filtrage de premier niveau des observations (c'est-à-dire le modèle V du tableau 3.4). La substitution des valeurs du log de la modification du risque (1/10 000) et du PIB par habitant donne une VVS estimée de *3 311 838 USD*.

MA3 – MA-TA, études avec « questionnaire modèle »

La même procédure que ci-dessus, mais en utilisant le modèle I appliqué aux études avec « questionnaire modèle » dans le tableau 3.6, donne une VVS estimée de *2 228 216 USD*. Par comparaison avec les modèles de MA-TA précédents, ce modèle contient aussi la variable relative à l'année de la collecte des données. Comme pour les fonctions de MA-TA précédentes, toutes les autres variables sauf le PIB, la modification du risque et l'année de l'enquête sont fixées à zéro conformément au contexte d'application vers lequel l'estimation doit être transférée.

MA4 – MA-TA, recommandations des auteurs

Enfin, avec la dernière procédure de filtrage, le modèle V du tableau 3.7 pour l'échantillon résultant des recommandations des auteurs, donne une estimation de VVS de *3 421 554 USD* quand on substitue les valeurs de la modification du risque et du PIB pour le Japon.

MA5 – MA-TA, modèle tronqué simplifié

Une option de MA-TA simple consiste à appliquer la procédure de filtrage de premier niveau et à estimer le modèle le plus simple qui ne contient que les variables relatives à la modification du risque et au PIB (sachant qu'elles sont importantes pour expliquer la variation des estimations de VVS). On peut en plus tronquer l'échantillon pour éliminer l'impact des valeurs très hautes et très basses. Avec la version tronquée du modèle I dans le tableau 3.4² (d'où la variable Turnbull est exclue), on obtient une estimation de VVS de *2 278 488 USD*.

Synthèse de la comparaison entre les méthodes de transfert d'avantages

On a reproduit dans le tableau 4.3 les VVS estimées au moyen des 11 méthodes de TA appliquées ici. La deuxième colonne contient la valeur étalon, valeur véritable pour le contexte de l'action gouvernementale japonaise que l'on approxime au moyen des différentes méthodes de TA. La troisième colonne contient la valeur estimée et transférée. Si l'on compare ces deux valeurs, on voit dans le tableau que les méthodes simples de TA (naïf) ont généralement produit des estimations de VVS plus élevées et que toutes affichent des erreurs de transfert (entre 30 % et 171 %) supérieures à celles des méthodes de MA-BT (colonne quatre). La plus forte erreur de transfert provient de l'utilisation de la moyenne brute de l'échantillon complet des estimations de la VVS, non filtré. Ce résultat est conforme à ce que l'on pouvait attendre. L'application d'une procédure de recherche pour trouver le sous-ensemble d'études le plus similaire (N1) produit également une ET assez élevée (93 %). Les méthodes de transfert de VVS moyenne plus élaborées, N3-N6, comportent des erreurs de transfert proches des niveaux acceptables (environ 30 à 45 %).

Tableau 4.2. **Comparaison entre les méthodes simples et les méthodes de TA méta-analytique pour un exemple de scénario**

Méthode	A : « Valeur étalon », contexte d'application (USD 2005)	B : Valeur estimée/transférée (USD 2005)	C : Erreur de transfert (ET, %)*	Rang pour l'ET
N1	2 795 978	5 394 902	93.0	10
N2	2 795 978	7 567 595	170.7	11
N3	2 795 978	3 653 171	30.7	6
N4	2 795 978	3 646 325	30.4	5
N5	2 795 978	1 530 351	45.3	9
N6	2 795 978	1 645 776	41.1	8
MA1	2 795 978	1 801 093	35.6	7
MA2	2 795 978	3 311 838	18.5	1
MA3	2 795 978	2 228 216	20.3	3
MA4	2 795 978	3 421 554	22.4	4
MA5	2 795 978	2 278 488	18.5	2

* C = (B-A)/A*100 %, voir la définition de l'erreur de transfert dans la section 4.2.

Les méthodes de MA-TA (à l'exception de MA1) ont produit des erreurs de transfert (entre 18 et 22 % environ) plus faibles que les méthodes de TA simples. Dans cet exemple, les erreurs les plus faibles correspondent aux modèles MA2 et MA5 (respectivement, données obtenues sur la base de bonnes pratiques et modèle filtré et tronqué simplifié). La colonne cinq indique le rang des différentes techniques du point de vue de l'exactitude du TA pour l'exemple considéré.

En résumé

Cette section montre un exemple simple dans lequel une estimation de VVS japonaise a été choisie de manière aléatoire pour représenter la véritable valeur (inconnue) dans un site ou contexte d'application. On a ensuite utilisé différentes techniques de transfert d'avantages pour calculer une valeur de VVS transférable au contexte japonais. Bien qu'on

ne puisse tirer de ce seul exemple aucune conclusion générale, la comparaison entre six méthodes simples de TA et cinq versions de nos modèles méta-analytiques a mis en lumière les éléments suivants :

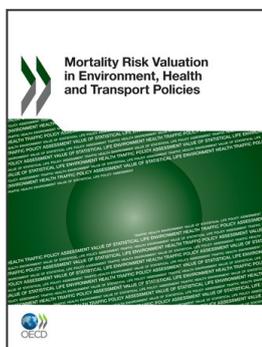
- Le transfert d'une VVS moyenne brute non corrigée, tirée d'un échantillon complet ou d'un échantillon réduit par la recherche de similitudes avec le site d'application (méthodes N1 et N2) produit des erreurs de transfert relativement élevées (92-171 %);
- L'erreur de transfert pour les transferts de moyenne simples peut être ramenée à des niveaux (presque) acceptables (environ 30%) par l'utilisation de la première procédure de filtrage décrite dans le chapitre 3 ;
- Les cinq modèles de MA considérés produisent globalement des erreurs de transfert plus faibles (entre 18 et 35%) que le simple transfert d'estimations de VVS moyennes ;
- Dans cet exemple, on observe les erreurs les plus faibles dans le cas des données obtenues sur la base de bonnes pratiques et pour le modèle filtré et tronqué simplifié ; et
- Cet exemple, malgré son caractère seulement illustratif, montre qu'on peut simplifier le processus de transfert en n'incluant dans les ajustements que les deux variables relatives à la modification du risque et au PIB, qui sont très significatives dans les modèles de MA.

Notes

1. Avec Stapler et Johnston (2009) – et pour rendre les calculs plus simples et plus transparents pour les non-spécialistes – on n'effectue pas de correction pour « l'erreur économétrique » quand on inverse le log, voir Bockstael et Strand (1987). Une telle correction n'aurait dans la plupart des cas qu'un effet relativement faible sur les valeurs de VVS estimées, eu égard à la sensibilité globale des résultats dans cet exemple.
2. Ce modèle est présenté dans l'annexe 2 de Lindhjem *et al.* (2010).

Références

- Bockstael, Nancy E. et Ivar E. Strand (1987), « The effect of common sources of regression error on benefit estimates », *Land Economics*, vol. 63, p. 11-20.
- Brander, Luke M., Raymond J. G. M. Florax et Jan E. Verrmaat (2006), « The Empirics of Wetland Valuation : A Comprehensive Summary and a Meta-Analysis of the Literature », *Environmental and Resource Economics*, vol. 33, p. 223-250.
- Itaoka, Kenshi *et al.* (2007), « Age, health, and the willingness to pay for mortality risk reductions : a contingent valuation survey of Shizuoka, Japan, residents », *Environmental Economics and Policy Studies*, vol. 8, p. 211-237.
- Johnston, Robert J. et Paul J. Thomassin (2010), « Willingness to Pay for Water Quality Improvements in the United States and Canada : Considering Possibilities for International Meta-Analysis and Benefit Transfer », *Agricultural and Resource Economics Review*, vol. 39, p. 114-131.
- Kristofersson, Dadi et Ståle Navrud (2005), « Validity Tests of Benefit Transfer – Are We Performing the Wrong Tests? », *Environmental and Resource Economics*, vol. 30, p. 279-286.
- Kristofersson, Dadi et Ståle Navrud (2007), « Can Use and Non-Use Values be Transferred Across Countries? », dans Ståle Navrud et Richard C. Ready (éd.), *Environmental Value Transfer : Issues and Methods*, Springer, Dordrecht, Pays-Bas.
- Krupnick, Alan *et al.* (2002), « Age, health and the willingness to pay for mortality risk reductions : A contingent valuation survey of Ontario residents », *The Journal of Risk and Uncertainty*, vol. 24, p.161-186.
- Lindhjem, Henrik et Ståle Navrud (2008), « How Reliable are Meta-Analyses for International Benefit Transfer? », *Ecological Economics*, vol. 66, p. 425-435.
- Lindhjem, Henrik *et al.* (2010), *Meta-analysis of stated preference VSL studies : Further model sensitivity and benefit transfer issues*, OCDE, Paris, disponible à www.oecd.org/env/politiques/VVS.
- Navrud, Ståle et R. Ready (2007), « Review of methods for value transfer », dans S. Navrud et R. Ready (éd.), *Environmental value transfer : Issues and methods*, Springer, Dordrecht, Pays-Bas.
- Stapler, Ryan W. et Robert J. Johnston (2009), « Meta-analysis, benefit transfer, and methodological covariates : Implications for transfer error », *Environmental and Resource Economics*, vol. 42, p. 227-246.



Extrait de :

Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264130807-en>

Merci de citer ce chapitre comme suit :

OCDE (2012), « L'utilisation de la méta-analyse pour le transfert d'avantages : problématique et exemples », dans *Mortality Risk Valuation in Environment, Health and Transport Policies*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264169623-7-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à rights@oecd.org. Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) info@copyright.com ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) contact@cfcopies.com.