

La modélisation des préférences des individus pour les biens environnementaux

Olivier CHANEL, CNRS-GREQAM-IDEP

24 février 2010

Plan

- 1 Introduction : pourquoi et comment valoriser**
- 2 La méthode d'évaluation contingente : mise en œuvre et limites**
- 3. Trois exemples de modélisation des préférences individuelles**

1 INTRODUCTION

11 Pourquoi étudier les préférences des individus pour les biens environnementaux

Les ressources étatiques étant limitées, il convient d'opérer des choix parmi les domaines de l'action publique (santé, emploi, éducation, défense, aménagement du territoire, environnement...) mais également au sein de chacun d'eux.

L'évaluation économique des coûts et bénéfices des différentes actions envisageables permet :

- d'évaluer les enjeux monétaires,
- de permettre un arbitrage cohérent entre les différentes alternatives,
- de favoriser la comparaison de technologies concurrentes en ramenant leur expression en une unité commune,
- de contribuer à la détermination de seuils d'investissements publics légitimes pour la collectivité,
- d'utiliser plusieurs critères d'efficacité d'une mesure.

Rappels sur l'analyse coût-bénéfice (ACB)

L'ACB comprend généralement les étapes suivantes lorsqu'elle est appliquée à des fins décisionnelles :

- 1) La mesure des bénéfices que retire chaque agent représentatif si une action A est effectuée,
- 2) La mesure des coûts que supporte chaque agent représentatif si une action A est effectuée,
- 3) L'agrégation des coûts et des bénéfices à chaque date,
- 4) L'actualisation (expression en valeur actuelle) des coûts et des bénéfices futurs,
- 5) La prise de décision après comparaison avec les autres actions possibles.

Cette présentation abordera essentiellement la première étape : la mesure des bénéfices d'une action.

Comment mesurer les bénéfices?

Il faut les exprimer dans une unité de mesure commune à des fins de comparaisons, et donc connaître leur prix ou leur valeur.

Biens et services marchands : il existe un marché supposé concurrentiel, sur lequel offres et demandes s'égalisent pour déterminer un prix et une quantité d'équilibre et déterminer un optimum de Pareto => **les préférences des individus apparaissent clairement.**

Biens et services non-marchands : il n'existe pas de marchés, donc pas de prix (temps, bruit, douleur, vie humaine, aspects esthétiques, actifs naturels). La valeur que les individus attribuent à ce bien doit être inférée soit à partir d'un bien marchand qu'ils considèrent d'une façon ou d'une autre comme équivalent, soit par des méthodes de révélations directes => **les préférences sont plus difficiles à obtenir.**

Si la dimension non-marchande n'est pas prise en compte, les décisions des agents ne permettent pas d'obtenir un optimum de Pareto sans intervention de l'Etat (externalités par exemple).

Bref historique du passage de l'ACB à la valorisation du non-marchand

Mai 1971 : En France, un arrêt du Conseil d'Etat incite les juges à utiliser une approche cohérente face à un projet public, en “ évaluant sa désutilité et son utilité”.

Février 1981 : Aux Etats-Unis, un décret de Ronald Reagan (Executive Order n°12291) demande aux agences fédérales américaines “ d'effectuer une étude d'impact pour toute mesure législative ou réglementaire susceptible d'avoir un impact environnemental supérieur à 1 million de dollars ”. Ce décret a généralisé le recours à l'ACB - entre autres pour quantifier les effets non marchands et a favorisé la prise en compte de l'environnement.

Mars 1989 : Marée noire causée par l'Exxon Valdez en Alaska. C'est lors de ces procès qu'il fut admis que la valeur d'une ressource naturelle n'était pas entièrement révélée par sa composante marchande. En effet, environ 33.000 habitants (pêcheurs professionnels, propriétaires de terrains et travailleurs dans les usines de conserves) de la région se sont portés parties civiles, et Exxon Mobil fut condamné à verser 5 milliards de dollars de dommages, somme établie en se fondant en partie sur des méthodes de calcul valorisant le non marchand.

Décembre 1999 : Marée noire causée par l'Erika en Bretagne. Pour la première fois en France, le préjudice écologique est retenu par un tribunal. Total, l'armateur, le gestionnaire et la société de classification ont été condamnés en janvier 2008 pour “délit de pollution”. Ils doivent payer 192 M€ de dommages et intérêts aux parties civiles.

Valeur économique totale d'un bien environnemental : exemple de l'eau

Valeurs d'usage actif

- Valeur d'usage actif personnel direct : service direct rendu (promenade, navigation, baignade, pêche, cultures, hydroélectricité).
- Valeur d'usage actif personnel de procuration : obtenu par la consommation indirecte d'une ressource naturelle au travers des médias (reportages photos, films, livres...).
- Valeur d'usage actif indirect : service rendu à l'écosystème, fonction écologique.

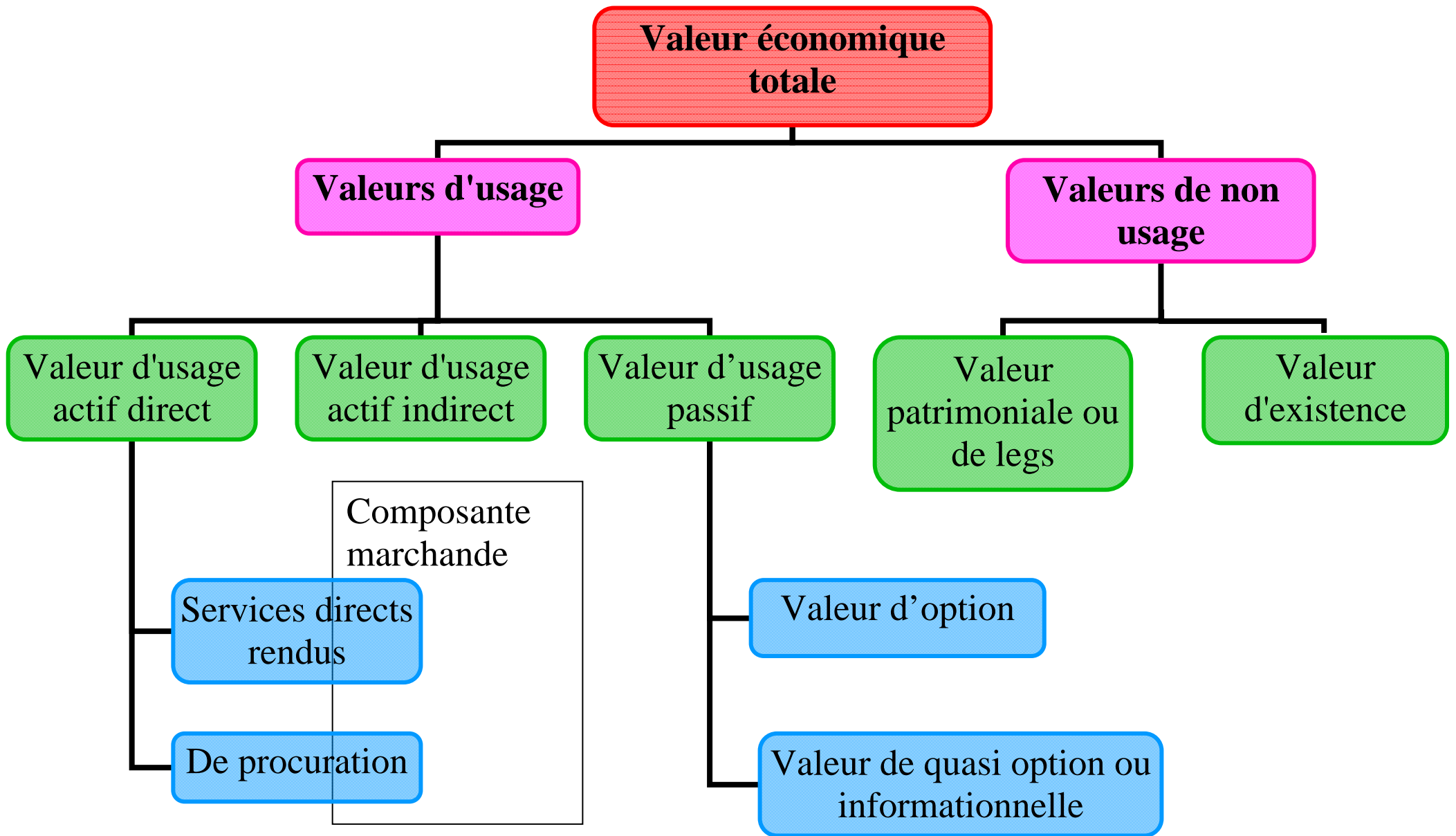
Valeurs d'usage passif

- Valeur d'option : usage futur direct et indirect pour soi-même (l'incertitude sur la demande future des agents et sur la disponibilité future d'un bien).
- Valeur de quasi-option ou d'option informationnelle : incertitude supplémentaire associée à un usage futur non encore démontré, donc à l'attente d'information. En cas de décision irréversible, cette valeur incite à favoriser des décisions séquentielles.

Valeurs de non-usage (repositent implicitement sur altruisme pur)

- Valeur d'existence : maintien du bien indépendamment de ses usages.
- Valeur de legs : usage pour les générations futures.

NB : l'altruisme impur consiste à déclarer faire une donation uniquement pour la reconnaissance d'autrui, pour la satisfaction morale associée au geste de don, alors que la préservation de l'actif naturel ne motive pas le don.



Les fondements de la valeur de la nature

La valeur économique d'un bien environnemental = valeurs d'usage et de non-usage d'un bien.

La motivation principale des évaluations économiques des ressources naturelles consiste à déterminer la valeur de non-usage. Des études empiriques ont montré qu'elle existe et qu'elle peut être importante.

Exemples :

Préservation des marsouins : valeur de non usage = jusqu'à 70 à 80 % de la valeur économique totale (McConnell, 1997).

Préservation d'espèces animales menacées : 7% pour la valeur d'usage, 44 % pour la valeur de legs et 48 % pour la valeur d'existence (Stevens et al., 1991).

Bénéfice non-marchand du passage du bon état écologique de 70 km du Loir (Deronzier et Terra, 2006) : 75% de valeurs d'usage et 25% de valeur de non usage.

Bénéfice de la protection de 15 rivières dans le Colorado : 14% pour la valeur d'usage, 24% pour la valeur d'option, 26 % pour la valeur de legs et 36% pour la valeur d'existence.

Les écosystèmes contribuent au bien-être de l'homme pour environ 33.000 milliards US\$ par an, une valeur comparable au GNP mondial (Costanza R. et al., 1997, Nature).

12 Les méthodes de valorisation économique

Le seul indicateur de la valeur d'un bien environnemental ou d'une ressource naturelle est l'importance que les agents lui accordent ou l'usage qu'ils en font, donc **les préférences**. Des techniques spécifiques de valorisation sont nécessaires pour placer les préférences des individus en termes de biens environnementaux sur le même plan que celles des biens de consommation, donc s'approcher le plus possible du fonctionnement d'un marché économique.

1) Les valeurs résultent d'un **échange marchand** qui permet d'observer directement les prix.

La valeur de certains biens ou services environnementaux peut être déduite des coûts qui seraient engagés si ces services venaient à disparaître ou si leur qualité devait s'altérer.

Exemple : La disparition (ou la dégradation) d'une zone humide entraînerait :

- Une augmentation des risques d'inondation : la zone humide en permettant l'écrêtage des crues, évitait les dommages occasionnés par les inondations => augmentation des coûts liés à la morbidité et la mortalité associés au risque d'inondation.
- Une diminution des activités de pêche et loisirs, donc de l'activité économique locale.
- Une réduction de la biodiversité, nécessitant la réintroduction des espèces disparues du milieu pour " rétablir " la qualité de l'écosystème endommagé.
- Une réduction des fonctions d'autoépuration des eaux usées par le milieu naturel, qui conduirait à construire des stations d'épurations complémentaires ou redimensionner des stations existantes entraînant potentiellement des coûts importants supplémentaires.

Ces méthodes ne prennent en compte **que les valeurs d'usage et le marchand**. Elles sous-estiment donc les variations de bien-être social mais sont toujours utilisées et peuvent servir d'évaluation minimum.

Si ce n'est pas possible, on peut estimer les préférences de deux façons :

2) par l'exploitation de l'information de **marchés existants** sur lesquels, d'une façon ou d'une autre, ces préférences se trouvent reflétées, on obtient alors des Consentement à Payer (CAP) indirects observés *ex post* :

- **l'analyse des prix hédonistiques** qui consiste à décomposer les prix des biens marchands pour extraire les valeurs intrinsèques des attributs environnementaux,
- les méthodes fondées sur l'étude de la demande pour des biens compléments ou substituts comme la **méthode des coûts de déplacements**.

Mais valeur d'usage uniquement.

3) soit on crée de toute pièce un marché **fictif (ou contingent)** sur lequel on demande aux agents de se positionner comme consommateur, comme si il existait réellement (on obtient alors des CAP directs déclarés *ex ante*) : la Méthode d'Evaluation Contingente (MEC) et la Méthode d'Analyse Conjointe (MAC).

Principe : Mesurer *ex ante* la variation individuelle du bien-être associée à une variation de la situation d'individus interrogés au moyen d'un questionnaire présentant un scénario hypothétique. L'équivalent monétaire (revenu disponible) qui compense une variation de leur bien-être peut être un CAP pour bénéficier d'une amélioration (ou éviter une dégradation) d'un bien environnemental, ou un consentement à recevoir (CAR) pour accepter une dégradation (ou refuser une amélioration).

Ces informations permettent d'obtenir un " prix implicite " : la valeur intrinsèque pour le bien environnemental ou, de façon plus générale, la valeur de tout bien ne possédant pas de prix *per se* (visibilité, peine, souffrance, temps, vie humaine...).

Origine : Première application pour valoriser les forêts du Maine (chez les chasseurs et les promeneurs), par Davis (1963).

Ces méthodes sont dites directes, car elles consistent à faire révéler le bénéfice directement à travers le CAP des individus.

Elles permettent de mesurer les valeurs d'usage et de non-usage, contrairement aux autres méthodes d'évaluation, marchande et non-marchande. Depuis 30 ans, la plupart des études d'évaluation ont recours à ces approches pour valoriser des préférences non marchandes : essor phénoménal (+ de 6000 études publiées).

2 LA METHODE D'EVALUATION CONTINGENTE

21 Aperçu rapide des soubassements théoriques

Soit - le niveau d'utilité initial (U_0) et le niveau d'utilité final (U_1),
- la qualité initiale de l'environnement (q_0) et qualité finale de l'environnement : (q_1),
- le revenu Y .

Le surplus compensateur (hicksien) est mesuré par rapport au niveau d'utilité initial.

Le surplus équivalent (hicksien) est mesuré par rapport au niveau d'utilité final.

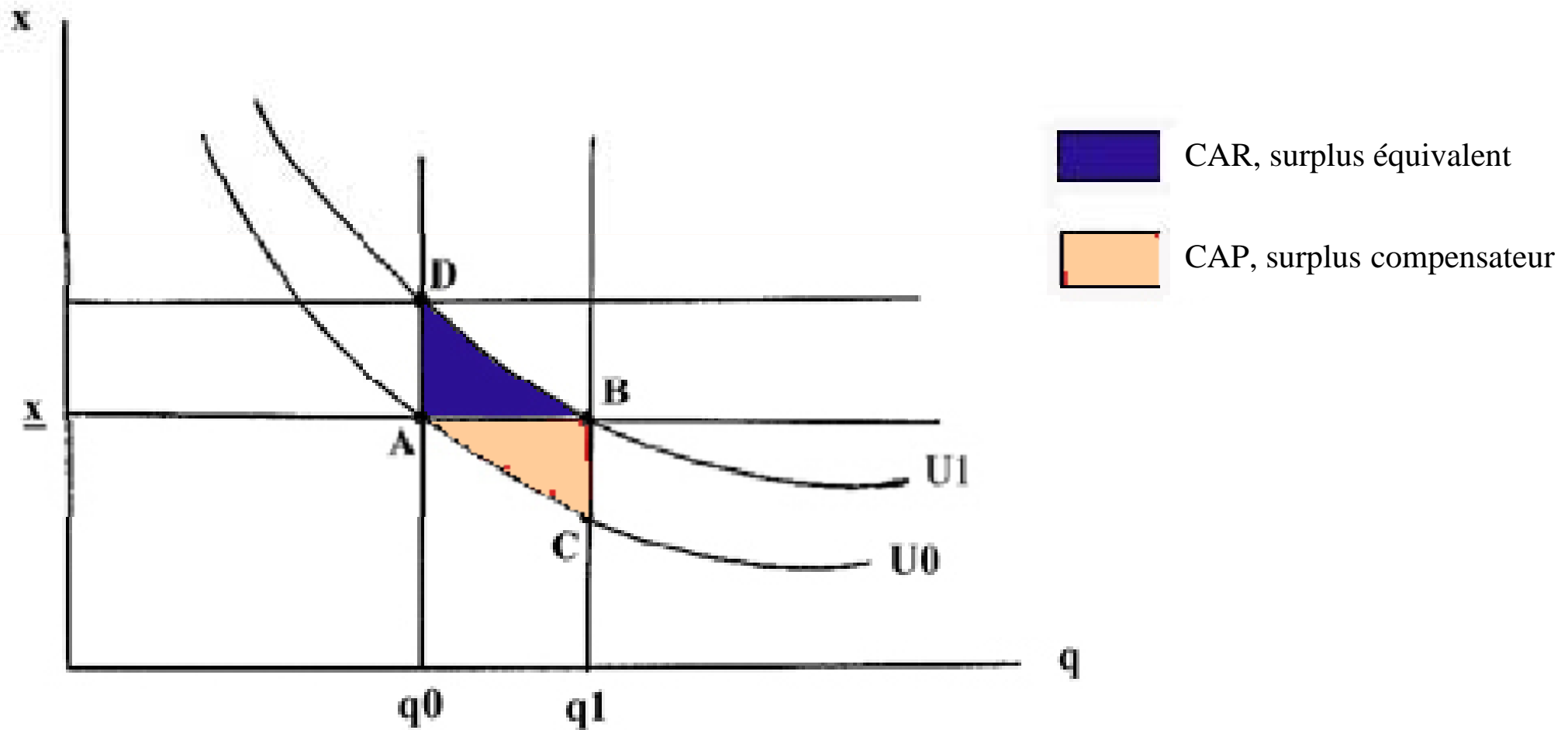
Cas d'une amélioration de la qualité environnementale

- CAP (compensateur) est l'équivalent monétaire qui rend l'individu indifférent (à sa situation initiale) pour accepter l'amélioration de q_0 en q_1 : $U_0(Y - \text{CAP}, q_1) = U_0(Y, q_0)$
- CAR (équivalent) est l'équivalent monétaire qui rend l'individu indifférent (à sa situation finale) pour ne pas bénéficier de l'amélioration de q_0 en q_1 : $U_0(Y + \text{CAR}, q_0) = U_1(Y, q_1)$

Le même raisonnement avec une détérioration de la qualité (CAP pour ne pas l'avoir et CAR pour l'accepter) donne le tableau suivant :

	Amélioration de la qualité	Détérioration de la qualité
CAP	Surplus compensateur	Surplus équivalent
CAR	Surplus équivalent	Surplus compensateur

Illustration pour une amélioration de la qualité



22 Mise en œuvre de la MEC : aperçu rapide

A) Choix d'une population adéquate, des valeurs à estimer et du média d'enquête

Un échantillon représentatif de la population concernée par la politique décrite doit être sélectionné : Population locale ? De régions limitrophes ? Générale ? Usagers ? Si estimation d'une valeur de non-usage : population plus large qui ne retire pas de bénéfice direct du bien environnemental étudié.

Si estimation d'une valeur d'usage : population directement concernée.

B) Description du bien

Informations sur la ressource : Niveau initial, actions envisagées (état final après amélioration ou détérioration), contexte institutionnel, existence et description de substituts.

C) Choix du marché hypothétique et d'un véhicule de paiement

D) Question de révélation du consentement à payer ou à accepter

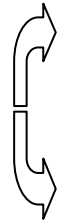
Les cinq techniques les plus courantes sont :

- **La question fermée ou référendum** propose une enchère de départ à la personne interrogée, du type : “ *Etes-vous prêt à payer le montant X pour une amélioration de ... ?* ”.
- **La question fermée avec suivi : double enchère** : Carson, Hanemann et Mitchell (1986) proposent une amélioration en ajoutant une seconde question d'évaluation après la première afin de mieux encadrer les valeurs de CAP.

Exemple de double enchère avec trois sous-échantillons

Groupe A

Payer 30 €/mois



Oui Payer 80 €/mois



Oui : Valeur $\in (80, \infty)$



Non : Valeur $\in (30, 80($

Non Payer 5 €/mois



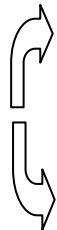
Oui : Valeur $\in (5, 30($



Non : Valeur $\in (0, 5($

Groupe B

Payer 40 €/mois



Oui Payer 100 €/mois



Oui : Valeur $\in (100, \infty)$



Non : Valeur $\in (40, 100($

Non Payer 10 €/mois



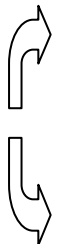
Oui : Valeur $\in (10, 40($



Non : Valeur $\in (0, 10($

Groupe C

Payer 50 €/mois



Oui Payer 120 €/mois



Oui : Valeur $\in (120, \infty)$



Non : Valeur $\in (50, 120($

Non Payer 20 €/mois



Oui : Valeur $\in (20, 50($



Non : Valeur $\in (0, 20($

- **Les enchères** (ascendantes, descendantes ou du jeu d'enchères).
- **La carte de paiement**, sur laquelle figurent un certain nombre de montants, est proposée aux enquêtés, qui doivent répondre “ oui ”, “ non ” ou “ ne sait pas ” à chaque montant.
- **La question ouverte** “ *Combien êtes-vous prêt à payer pour une amélioration de ... ?* ”

E) Des questions socio-économiques permettant d'affiner la compréhension des réponses et de modéliser les CAP

Age, revenu, utilisation de la ressource, catégorie socioprofessionnelle, comportement, usage des ressources naturelles, attitude de l'individu envers le bien ...

Questions de contrôle pour éviter certains biais et vérifier la cohérence des réponses.

F) Traitement statistique / économétrique des données

Le modèle sert à expliquer les consentements à payer (ou recevoir) obtenus, à corriger certains biais, à calculer les consentements moyens et médians, ou encore à reconstruire des consentements “fictifs” pour les zéros de protestation.

Le choix de la modélisation dépend étroitement de la question de révélation employée d'une part, et des biais que l'on souhaite minimiser.

Avantages et inconvénients de la MEC

Avantages

Usage et non usage, et même incertitude.

Valide dans de très nombreux domaines.

Utilisation relativement répandue dans le domaine de l'environnement.

Inconvénients

Les personnes enquêtées doivent bien comprendre l'objet à évaluer et être capables de définir le montant qu'elles sont prêtes à accepter de payer.

Repose entièrement sur les réponses des personnes "enquêtées" : effet hypothétique.

Biais liés à la rédaction et à l'utilisation des questionnaires.

Critique : préférences préexistantes ou construites ?

23 Inconvénients et limites de la MEC

Effet hypothétique

Par la nature de l'exercice, le caractère hypothétique de la situation ne peut être éliminé.

Il est la conséquence de trois types de faiblesses inhérentes aux MEC :

- manque de familiarité avec le marché hypothétique,
- manque d'expérience et d'information avec les biens environnementaux,
- l'incertitude.

Biais entre CAP réel et CAP déclaré

Biais liés au comportement des individus

Biais stratégiques si le répondant pense pouvoir influencer la mise à disposition du bien ou son prix.

Biais liés à des indications supposées sur la valeur du bien

Ces biais sont dus au fait que certains éléments du marché contingent sont perçus par les individus comme apportant une information sur la valeur “correcte” du bien.

Exemple du biais d'ancrage (voir exemple 2, section 33)

La méthode de révélation du CAP ou le véhicule de paiement introduit, directement ou indirectement, un montant initial pour le CAP qui influence la réponse de la personne interrogée. Ce biais peut être accentué par une tendance à répondre “*oui*” (“yea-saying”) ou “*non*” (“nay-saying”) quelle que soit la question et/ou l’offre proposée.

Ce biais peut aussi être présent sur la première valeur positive d’une carte de paiement.

En présence de biais d’ancrage, on ne va pas estimer le véritable CAP de l’individu, mais une valeur qui est une combinaison du véritable CAP de l’individu et des deux offres proposées, dans une question de format à double enchère.

Critiques

Autres considérations que les préférences dans les CAP

Diamond et al. (1993) ou encore Kahneman et Knetsch (1992) : la méthode d’évaluation contingente ne mesurerait pas des préférences mais plutôt une attitude charitable ou l’achat d’une bonne conscience (altruisme impur), des valeurs construites à partir de plusieurs considérations : l’obligation, la charité, le fait d’être concerné par les questions environnementales, la responsabilité civique ou sociale, etc.

Les CAP ne représenteraient alors pas la valeur économique du bien (Hausman, 1993).

Préférences préexistantes ou construites ?

Dans Hausman (1993), plusieurs auteurs soulèvent l'argument de non familiarité avec le bien (actif naturel) qui peut induire des préférences imprécises chez les personnes aux préférences pauvrement définies => la valeur est créée par l'enquête d'évaluation elle-même, par l'information communiquée à travers le questionnaire et son scénario hypothétique. Il faut vérifier si l'information apportée modifie les valeurs révélées. C'est la nature contextuelle de la MEC, de plus en plus reconnue dans la littérature, qui invaliderait les résultats.

(voir exemple 1, section 32)

Même type de problématique avec l'expérience avec le bien valorisé, qui n'est pas suffisante pour permettre des préférences stables.

En guise de conclusion sur la MEC

En l'absence d'incitations réelles, rien ne peut nous garantir que les individus vont révéler leur vrai CAP. Puisqu'ils ne sont soumis à aucune transaction réelle, les agents n'ont aucune incitation à se comporter de la même manière sur un marché contingent et sur un marché réel. C'est là d'ailleurs que se situe la véritable faiblesse de la MEC : elle est fondée sur ce que les personnes déclarent et non pas sur ce qu'elles font effectivement.

3 TROIS EXEMPLES DE MODELISATION DES PREFERENCES

31) Une enquête commune

Trois exemples de modélisation des préférences qui cherchent à répondre à trois questions :

32) Does the population have well-defined preferences, or do individuals refer to common values when formulating their willingness-to-pay (WTP)?

33) Are the answers of the population influenced by the way the question are asked (starting point bias in double-bounded dichotomous choice)?

34) Does the population exhibit altruism towards their family when valuing mortality risks?

31 The survey

Objective

Realise an interdisciplinary Contingent Valuation (CV) survey to explore issues related to risks associated with air pollution exposure.

Three crucial aspects:

- to conceive a scenario that could be understood by the respondents (use simple concepts),
- to study the effect of an information increase in relation to air pollution and health effects,
- to collect individual practices and beliefs which could determine perceptions of health risks from air pollution.

The scenario and the control of the biases

The scenario tries to limit these biases by proposing a hypothetical situation where respondents are forced to move with their whole family. Two cities are proposed, which are fully similar (size, housing market, weather, public services, ...), except for two characteristics: the pollution level and the cost of living. Each respondent must express his / her preferences between moving with his/her household, to the city with air pollution levels similar to Marseilles, and moving to the twice less polluted city ("50% less polluted days") but where the cost of living were higher.

It does not rely on a specific public policy, but privatises the good "air quality". This implies several advantages from a methodological point of view.

- The **hypothetical bias** is limited since the proposed choice set is very close to those respondents are used to deal with in the real world.
- The offer is **certain** => biases linked to uncertainty are minimised and only remain biases related to the individual perception of the proposed good.

- The choice set is strictly individual, with no direct links to public decision:

=> It invalidates **strategic biases** since no public decision is involved in the scenario: the two situations already exist and the level of air pollution will not be changed by individual decisions.

=> The absence of link between a revealed WTP and future public actions reduces the unduly WTP for environmental purposes "in general" or WTP going beyond health effects of air pollution.

=> The proposed transaction only concerns a certain benefit in health effects of air pollution, and the payment vehicle (an additional cost to the cost of living) does not allow a public use of the funds.

=> This choice makes it possible to avoid altruistic or citizen answers which invalidate aggregation of individual preferences into collective preferences (Sagoff, 1998, Common, et al., 1997).

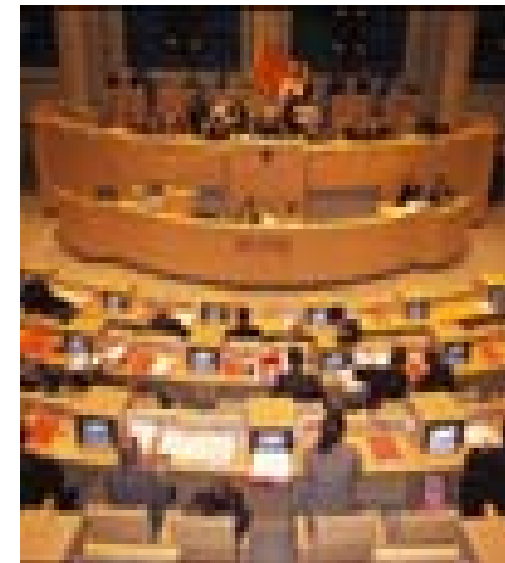
- We rule out any form of altruism (towards other persons today and towards future generations) except altruism towards one's family that must be accounted for (*see example 3, section 34*).

Survey implementation

Final questionnaire

A sample of 1273 inhabitants living in the BDR was interviewed in June 2000 and June 2001, according to two different methods:

- (1) A conventional **telephone** survey with an average duration of 20 minutes: 2×503 respondents representative of BDR population.
- (2) An innovative collective self administrated survey (two sessions of 142 and 125 respondents) in the Region Council congress room during one hour (the **field** experiment). Respondents recruited in the local newspapers by advertising a survey (where participation would be remunerated with gift vouchers) on quality of life. WTP revelation questions were computer-assisted with an electronic vote sessions. Respondents completed their tasks simultaneously in each session (not representative).



32 Do respondents have well-defined preferences ?

Objectives

- Examine whether respondents have well-defined preferences by testing if individuals refer to common values or not when formulating their willingness-to-pay (WTP).
- In practice, we test how respondents alter their initial WTP in response to information about the distribution of WTP amongst all respondents.

Two difficulties

- Respondents may react to the distribution of WTP amongst all respondents because they may care about social preferences when their actions have the potential to affect the welfare of others, and not because it reflects the common value. => privatisation of the good
- Respondents may react to the distribution of WTP because it provides more information about the good in question, and not because it reflects the common value. => the information about the good is provided separately.

Data used: field experiment.

(Source: Chanel, O., Cleary, S. & Luchini, S., 2006, Does public opinion influence willingness-to-pay? Evidence from the field. *Applied Economics Letters* **13**: 821–824.)

Elicitation mechanism

Step 1: Elicitation of WTP using the *electronic voting system* with a list of ascending closed-ended questions (followed by an open-ended question).

➔ Computation of the mean WTP and immediate presentation.

Step 2: Revision of WTP using an open-ended question.

Step 3: Presentation of scientific information on the health effects of pollution, and revision of WTP using the *electronic voting system* (followed by an open-ended question).

➔ Computation of the mean WTP and immediate presentation.

Step 4: Revision of WTP using an open-ended question.

Results

Aggregated WTP

	<i>Session 1</i> (n=134)		<i>Session 2</i> (n=122)	
	Mean WTP	Standard deviation	Mean WTP	Standard deviation
<u>Step 1</u>	273.5 FF	288.9	307.0 FF	314.7
<u>Step 2</u>	274.6 FF	285.9	295.4 FF	295.5
<u>Step 3</u>	307.6 FF	324.9	356.3 FF	320.9
<u>Step 4</u>	303.3 FF	319.6	350.6 FF	312.7

Individual WTP patterns

- Only a small number of individuals revised their WTP between step 1 and 2 (16.9% in session 1 and 18.8% in session 2) and between step 3 and 4 (9.1% and 9%)...
... whereas 32.4% and 42.6% respondents made revisions between step 2 step 3

Statistical Analysis

- Paired-sample Wilcoxon sign-ranked tests to test whether or not WTP changes between two elicitation steps in the experiment.

Variable	Coefficient	P-value
Step 1 vs Step 2	0.7585	0.448
Step 2 vs Step 3	7.4493	<0.0001
Step 3 vs Step 4	1.2821	0.1998

1. No significant change in WTP when respondents are informed about mean WTP (step 1 → step 2)
2. A significant increase when new scientific information is presented (step 2 → step 3)
3. No significant change in WTP when respondents are once again informed of the mean WTP (step 3 → step 4)

Conclusion

1. The impact of information is significant - leading mainly to an increased WTP.
 2. Public opinion does not have an impact on WTP in this setting, irrespective of the availability of information during the experiment.
- ➔ Individuals do not refer to common values when formulating their willingness-to-pay in our setting.

33 Are the answers of the population influenced by the way the WTP question is framed?

Objectives

- Explore the way respondents are influenced by the bids proposed in Double Bounded Dichotomous Choice elicitation questions. Do they “anchor” on the proposed values and how?
- Various studies found substantial and significant anchoring, between 0 to 0.96! Up to now, all consider anchoring as homogeneous among respondents, a strong and potentially misleading assumption.
- We rather consider anchoring as related to unobserved heterogeneity, a random variable whose distribution has to be estimated.

=> starting point bias DC model with an open-ended follow-up question and heterogeneous anchoring.

Data used: telephone survey.

Source: Aprahamian F., O. Chanel et S. Luchini (2007) Modeling Starting Point Bias and Unobserved Heterogeneity in Contingent Valuation Surveys: An Application to Air Pollution, *American Journal of Agricultural Economics* 89(2): 533–547.

Models

An uncertain respondent i may consider the starting bid b_i as providing information on the "correct" WTP value and combines his/her true prior WTP W_{i1}^* with b_i to form a revised or posterior WTP W_{i2} that s/he finally states as his/her WTP.

W_{i2} may then be upwardly biased if b_i is set above W_{i1}^* and downwardly biased if b_i is set below W_{i1}^* .

$$W_{i1}^* = X_i\beta + u_i \quad u_i \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$

with - X_i is a set of explanatory variables (individual's tastes)

- β and σ are unknown parameters.

Applying Herriges and Shogren's (1996) general framework with an open-ended follow-up question leads to:

$$W_{i2} = (1-\gamma)W_{i1}^* + \gamma b_i = (1-\gamma)(X_i\beta + u_i) + \gamma b_i \quad u_i \sim \text{NID}(0, \sigma^2)$$

where γ is the anchoring parameter.

Different assumptions on γ lead to 3 different anchoring models.

Three models with anchoring:

Model I $\gamma \in [0,1]$ **Homogeneous anchoring**

The starting point bias is an unobserved random variable of parametric distribution $F(Z_i, \alpha)$ which has to be estimated: **Heterogeneous anchoring.**

Model II $\gamma_i \in [0,1]$ and $\gamma_i \sim F(\alpha)$ Z_i is reduced to a constant term

Model III $\gamma_i \in [0,1]$ $\gamma_i \sim F(Z_i, \alpha)$

where Z_i stand for individual variables influencing the way respondents anchor: level of education, income, self-confidence, degree of information on the good or occupational status.

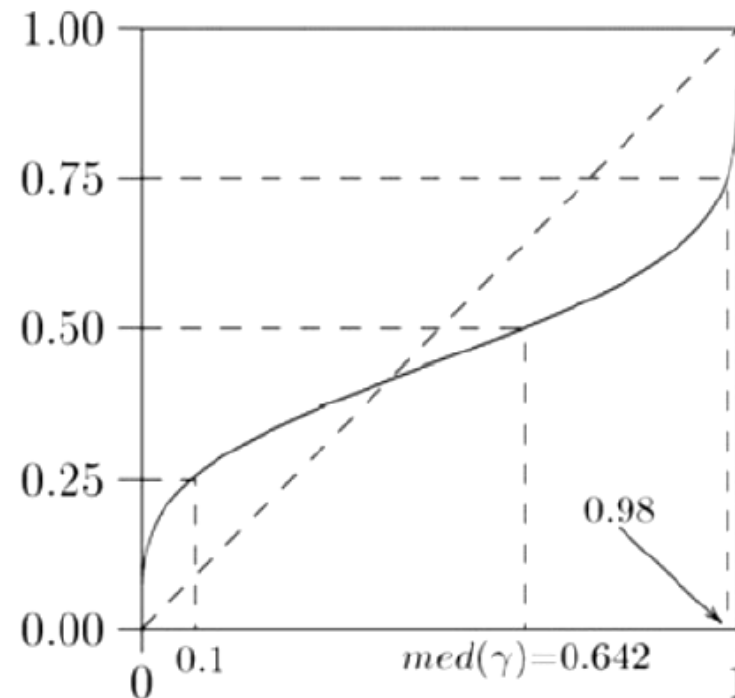
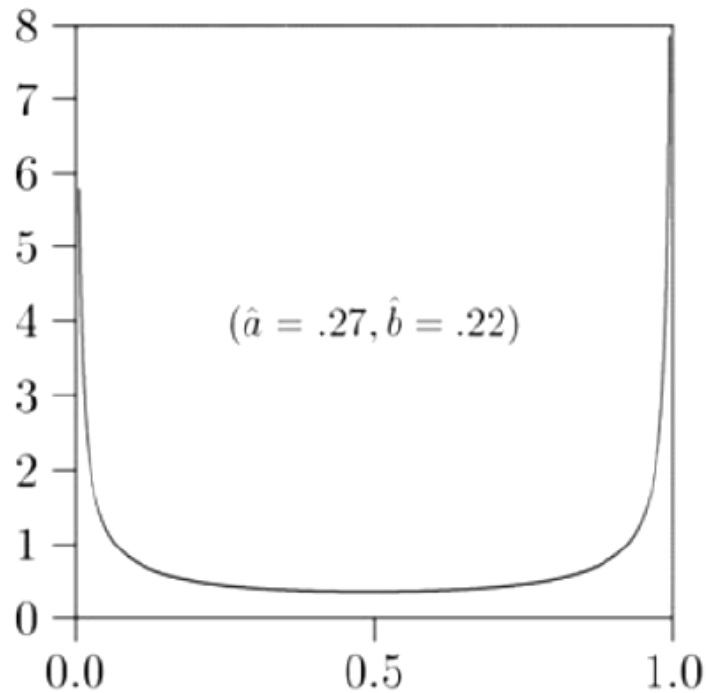
Results

Anchoring estimates

Model I: homogeneous anchoring. $\Rightarrow \gamma = 0.68$ ($p < 0.0001$)

Model II: heterogeneous anchoring, $\gamma_i \sim F(\alpha)$

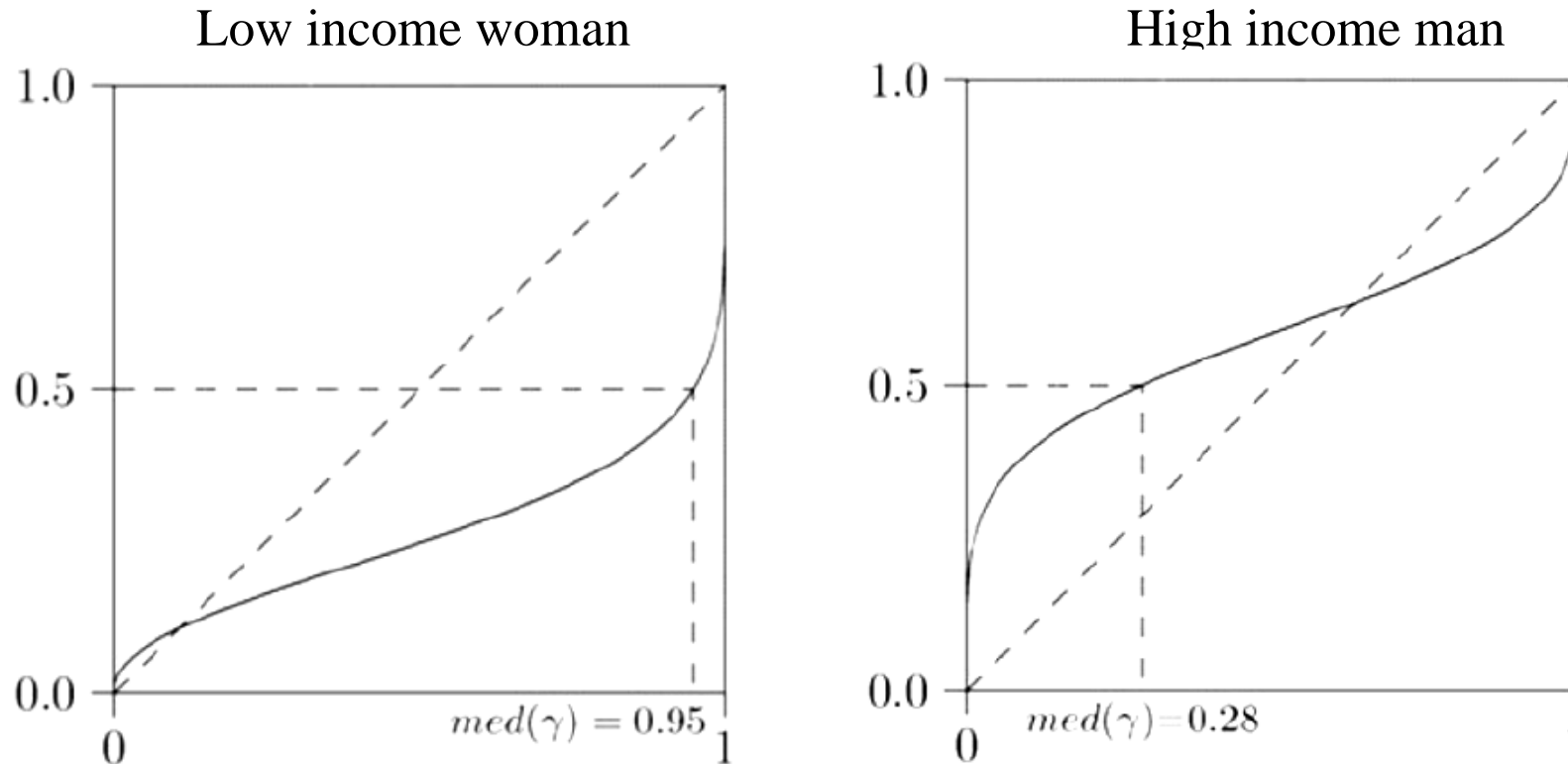
An almost symmetric U-shape with mean 0.55, median 0.642.
 \Rightarrow the mean incorrectly represents the anchoring effect.



Model III: heterogeneous anchoring $\gamma_i \sim F(Z_i, \alpha)$

Z_i explanatory variables tested: constant parameters, gender, level of education, level of income, knowledge of air pollution and a proxy of self-confidence.

Two variables only appear as significant: gender and level of income. The beta density is still U-shaped.



=> the assumption of constant parameters in the beta distribution is rejected.

“True” prior mean WTP predicted by the anchoring models (in FRF)

	Mean	95% Confidence Interval
Model I (Homogeneous)	1035	[996 – 1075]
Model II (Heterogeneous)	620	[593 – 647]
Model III (Heterogeneous)	611	[585 – 638]

Conclusions

- Constant homogeneous anchoring does not provide a good picture of the “true” anchoring phenomenon across respondents:
=> 25% insignificantly anchor, 25% anchor almost perfectly and the remainder is distributed between these two extremes.
- Mean and variance of true predicted WTP strongly differ depending on the way the anchoring is accounted for (spuriously homogeneous or heterogeneous)
=> policy conclusions based on models of anchoring may be less straightforward than has been assumed.

34 Are respondents altruistic towards their family when valuing mortality risks?

Motivations

Mortality effects represent 70% to 95% of health benefits related to air pollution exposure.

- Numerous studies assess VSL in accidental contexts (in transportation, at work, harmful substances in food or medications) but very few deals with environmental hazards.
- However with the methods founded on revealed and stated behaviours, the attributes of the risk at stake and the age of the potential victims are of importance.
- The efficient choice among policies that concern populations with different age distribution and exposed to different mortality risks is sensitive to the VSL used to assess mortality effects.

=> This paper aims to elicit preferences and VSL for air pollution risk of death using a context-specific scenario conceived to limit the CV biases.

Data used: field experiment and telephone survey.

Source : O. Chanel et S. Luchini (2008), GREQAM Working Paper 2008-05.

Background

Attributes of risk that decrease tolerance (Fischhoff, 1989)

- * Involuntary
- * Dreadful
- * Immediate
- * Unfamiliar
- * Non responsible
- * Uncertain
- * Memorable
- * Trustworthy
- * Catastrophic
- * Unfair
- * Personally uncontrollable

Attributes of the victims that influence tolerance

- * Age of death
- * Degree of premature death
- * Life quality at death (QALY / DALY)

How to present mortality risks?

In general, individuals have difficulties handling risk levels, especially small changes in risk (see Pidgeon and Beattie, 1997, Fischhoff, 1989, Hammitt and Graham 1999).

We hence chose to express risk changes over a period longer than one year and for a large population: “One person out of 100 randomly chosen in the street is likely to die before 80 due to poor health related to air pollution exposure. This person will have lost around 10 years of life”. This wording is in line with epidemiological data and corresponds to an annual change $d\mu=0.00043$ in death probability.

A specific model of life-time resource allocation

We derive the monetary counterpart (WTP) of the expected remaining present value utility for a change in the mortality rate due to a reduction in air pollution reduction. For a respondent, it is generally interpreted as the VSL at age j (see Johansson, 2001 or Blomqvist, 2002).

$$\max_{c_{j^{n+t}}} E [u(c_{j^n})] = \int_0^{T-j^1} e^{-\delta_t t} \sum_{n=1}^{\bar{n}} S_{j^{n+t}, j^n} u(c_{j^{n+t}}) dt$$

$$\text{w.r.t} \quad \int_0^{T-j^1} e^{-rt} \sum_{n=1}^{\bar{n}} S_{j^{n+t}, j^n} (y_{j^{n+t}} - c_{j^{n+t}}) dt = 0$$

If we express the VSL as a flow of discounted age-independent Value Of Lost Years (VOLY) as Viscusi et al. (1997) did in a discrete-time framework or Leksell and Rabl (2001) in a continuous-time framework, the VSL for an individual of age j is expressed as:

$$VSL_j = VOLY \sum_{t=j}^T \frac{S_{t,j}}{(1 + \delta)^{t-j}}$$

where: - δ is the marginal rate of time preference,
 - $S_{t,j}$ is the survival probability at age t conditional on having survived until age j .

The introduction of several individuals (household members) affects the optimization setting in a linear way and the proofs of existence and unicity of the solution remain valid.

We disentangle the potential benevolence of respondent i towards his/her household member(s) in the econometric model. After some manipulations:

$$\begin{aligned}
 (d\mu_i)^{-1}WTP_i &= VOLY_i[\delta^{-1}(1 - e^{-\delta LE_{j^i}}) \\
 &\quad + \alpha_a \sum_{\alpha \in Adults} \delta^{-1}(1 - e^{-\delta LE_{j^a}}) \\
 &\quad + \alpha_k \sum_{k \in Children} \delta^{-1}(1 - e^{-\delta LE_{j^k}})] + \epsilon_i
 \end{aligned}$$

where α_a and α_k are weights attributed respectively to adult and child-under-18 household members, LE_j^n is the life expectancy of household member n at age j .

We consider that the VOLY depends on respondent's characteristics such that $VOLY_i = X_i\beta$ where X_i is a set of individual characteristics that capture heterogeneity in VOLY across the sample.

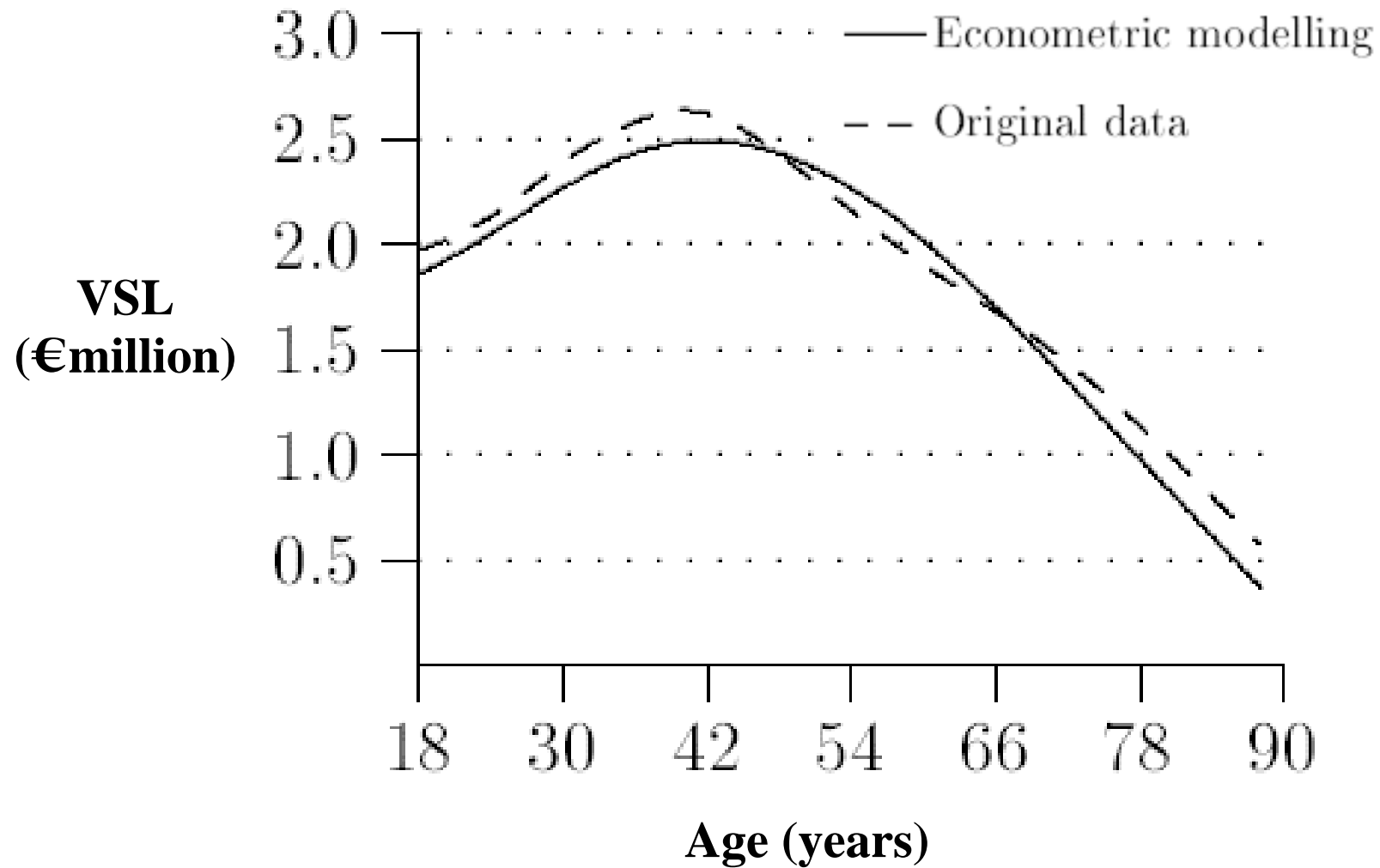
Results

Non-linear least squares estimation (N=907)		
Variables	Parameter estimate	p-value
Explanatory variables X_i ^(a)	Not shown	Not shown
Weight for children	.2381	.0295**
Weight for other adult member(s)	-.2680	.7344
Marginal rate of time preference	.0640	.0087***
Mean VOLY	€150,498	
Median VOLY	€147,995	

^(a) Household income, declaring regular consumption of organic food, current state and expected state of health at 75 are significant.

- No altruism is found for adult household members, significant altruism for child(ren)-under-18.
- Annual marginal rate of time preference for life years is 6.4% (in the standard range 0% to 17%).

Consider now the relation between age of respondent and individual VSL (non parametric regression).



Conclusion and future research:

Average VSL value: €2.15 million (maximum at 40: €2.5 million).

We observe the inverse U-shaped relationship between VSL and age like that found in previous empirical and theoretical studies.

Future research

- Are all years in a lifetime equally valued by individuals (in particular, low quality years at an advanced age)? => age-dependent VOLY.
- Is the marginal rate of time preference constant across age? => age-dependent rate of time preference.
- Is VSL similar in various state of health levels? => Quality-Adjusted VOLY.