

► DIRECTION DES ETUDES ECONOMIQUES ET DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

► DOCUMENT DE TRAVAIL

**EVALUATION ECONOMIQUE DES AMENITES
RECREATIVES D'UNE ZONE HUMIDE LITTORALE :
LE CAS DE L'ESTUAIRE DE L'ORNE**

Sylvie SCHERRER

**Série Etudes
N° 03-E****

Site internet : <http://ww.environnement.gouv.fr>
20 avenue de Ségur - 75302 Paris 07 SP

► RESUME

<p>EVALUATION ECONOMIQUE DES AMENITES RECREATIVES D'UNE ZONE HUMIDE LITTORALE : LE CAS DE L'ESTUAIRE DE L'ORNE Sylvie SCHERRER</p>

La protection et la réhabilitation de zones humides et leur limitation de leur fréquentation à des usages récréatifs limités (visites, promenades, découverte des milieux naturels) à l'exclusion d'autres pressions (agricoles, urbaines) ou d'autres usages fonciers ou récréatifs plus dommageables à l'environnement constituent un axe important de la politique de l'environnement en France. La mise en œuvre de ces actions de protection et d'aménagement a un coût, qui peut être important. Dans un contexte d'évaluation globale, il convient, face à ces coûts, de faire figurer l'ensemble des avantages, marchands et non marchands, liés à ces mesures. Dans le cas de l'estuaire de l'Orne, choisi pour conduire notre étude, les avantages sont nombreux puisqu'ils sont à la fois biologiques, écologiques et récréatifs.

L'objectif de notre étude est de s'intéresser aux seuls aspects récréatifs, et plus précisément à la partie non marchande des bénéfices récréatifs, pour en proposer une monétarisation reposant sur la valeur que les gens leur accordent. Pour cela, deux techniques ont été mobilisées : la méthode d'évaluation contingente (MEC) et la méthode des coûts de transport (CT). Toutes deux reposent sur la réalisation d'enquêtes de terrain. Pour collecter l'information nécessaire à l'application de la MEC, les personnes interrogées sont placées face à des scénarios hypothétiques, décrivant des situations de consommation fictive - ou contingente -, pour les aider à formuler la vraie valeur qu'elles accordent à un actif environnemental ou une mesure le concernant. La méthode des CT repose quant à elle sur l'observation des dépenses que les gens engagent pour visiter un site : le coût de déplacement qu'ils sont prêts à supporter pour visiter un site fournit une estimation implicite de la valeur minimale qu'ils accordent à ce site.

Pour collecter l'information nécessaire à la mise en œuvre de ces méthodes, deux enquêtes ont été réalisées : une enquête sur place, auprès de 504 visiteurs, au cours des mois de février et mars 2003 ; et une enquête téléphonique auprès d'environ 2000 personnes habitant à proximité de l'estuaire de l'Orne, en mars 2003. Ces enquêtes ont permis de recueillir des informations sur leurs habitudes de fréquentation de l'estuaire, leurs coûts de déplacement, leur connaissance des aménagements réalisés et leur consentement à payer (CAP) pour bénéficier des activités récréatives (non payantes) qu'ils peuvent y pratiquer.

La mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente a ici reposé sur la présentation de trois scénarios fictifs, reposant sur trois supports de paiement différents : le supplément d'impôts locaux, le don à un fonds spécifique, le paiement d'un droit de stationnement. Le but de l'exercice n'était pas de chercher la somme d'argent que les gens seraient dans la réalité prêts à verser dans ce but, mais bien de mesurer par le biais de ces

scénarios fictifs la valeur de l'attachement que les gens accordent aux aménités récréatives non-marchandes liées au site. Selon cette méthode, le CAP des gens pour protéger et conserver l'estuaire de l'Orne se situerait aux alentours de 20 à 22 euros lorsque le scénario proposé est celui du don à un fonds spécifique. Dans le cas du supplément d'impôts locaux, il s'inscrirait à un niveau sensiblement plus élevé puisqu'il oscillerait entre 30 euros (évaluation obtenue à partir de l'enquête sur place) et 66 euros (enquête téléphonique). Par visite, le CAP s'établirait entre 2,60 et 4,60 euros.

L'application des coûts de transport conduit quant à elle à des estimations très différentes suivant que l'on exploite les données relatives à l'enquête téléphonique ou à l'enquête sur place. Dans le premier cas, le surplus d'une visite peut être estimé dans une fourchette allant de 41 à 48 euros. Dans le second, il est cinq fois plus élevé, s'établissant aux alentours de 235-242 euros.

Au total, quelle que soit la méthode utilisée, les riverains comme les visiteurs accordent donc bien une valeur élevée aux aménités récréatives non marchandes liées à l'existence et la protection de l'estuaire de l'Orne. Elles viennent s'ajouter aux retombées économiques marchandes comme le tourisme et à l'ensemble des aspects biologiques, notamment ses intérêts faunistiques et floristiques.

Ce document n'engage que ses auteurs et non les institutions auxquelles ils appartiennent. L'objet de cette diffusion est de stimuler le débat et d'appeler des commentaires et des critiques.

SOMMAIRE

1. Les habitudes de fréquentation de l'estuaire de l'Orne	page 8
1.1. La fréquence des visites	page 8
1.2. Les caractéristiques des visites	page 10
1.3. Les activités pratiquées	page 12
1.4. Avis sur le site et connaissance des actions d'aménagement et de protection réalisées	page 12
2. Une estimation des aménités récréatives liées à l'estuaire de l'Orne par la mise en œuvre d'une évaluation contingente	page 13
2.1. La méthode	page 3
2.2. Acceptation et refus de contribuer	page 15
2.2.1. Propension à accepter de payer, support de paiement et mode d'interrogation	page 16
2.2.2. Les motifs justifiant les refus de payer	page 17
2.3. Calcul des Consentement A Payer empiriques	page 19
2.3.1. Le scénario du don à un fonds : une mesure du CAP sous forme de question ouverte	page 19
2.3.2. Les scénarios du supplément d'impôts locaux et du droit de stationnement : une mesure du CAP grâce à la présentation d'un panel de prix	page 23
2.4. Les facteurs explicatifs du Consentement A Payer	page 25
2.4.1. Scénario du don à un fonds : une modélisation de type tobit	page 26
2.4.1.1. Estimation de la propension à payer	page 26
2.4.1.2. Les facteurs explicatifs du niveau du CAP	page 28
2.4.2. Scénarios du droit de stationnement et du supplément d'impôts locaux	page 30
2.4.2.1. Estimation de la propension à payer	page 30
2.4.2.2. Les facteurs explicatifs du niveau du CAP	page 32
3. Une estimation des aménités récréatives liées à l'estuaire de l'Orne par la mise en œuvre de la méthode des coûts de transport	page 33
3.1. Le coût de déplacement	page 34
3.2. La variable expliquée : le nombre de visites	page 35
3.3. La forme fonctionnelle du modèle	page 35
3.4. Les résultats	page 36
3.4.1. Le coût d'opportunité du temps	page 36

3.4.2. Les facteurs explicatifs du nombre de visites	page 36
3.4.3. Le surplus d'une visite	page 36
Conclusion	page 37
ANNEXE 1 : Caractéristiques de l'échantillon téléphonique	page 39
ANNEXE 2 : Caractéristiques de l'échantillon face à face	page 41
ANNEXE 3 : La Méthode d'Evaluation Contingente	page 43
ANNEXE 4 : La Méthode des coûts de transport	page 49
ANNEXE 5 : Les modèles <i>tobit</i>	page 56
ANNEXE 6 : La méthode EUROPRICE	page 61
ANNEXE 7 : Questionnaire	page 63
BIBLIOGRAPHIE	page 73



Evaluation économique des aménités récréatives d'une zone humide littorale : le cas de l'estuaire de l'Orne¹

La protection et la réhabilitation de zones humides et leur préservation à des usages récréatifs limités (visites, promenades, découverte des milieux naturels) à l'exclusion d'autres pressions (agricoles, urbaines) ou d'autres usages fonciers ou récréatifs plus dommageables à l'environnement constituent un axe important de la politique de l'environnement en France. La mise en œuvre de ces actions de protection et d'aménagement a un coût, qui peut être important. Dans un contexte d'évaluation globale, il convient, face à ces coûts, de faire figurer l'ensemble des avantages, marchands et non marchands, liés à ces mesures.

Dans le cas de l'estuaire de l'Orne, choisi pour effectuer notre étude (Cf Encadré), les avantages sont nombreux puisqu'ils sont à la fois biologiques, écologiques et récréatifs. L'objectif de notre étude est de s'intéresser aux seuls aspects récréatifs, et plus précisément à la partie non marchande des bénéfices récréatifs, pour en proposer une monétarisation reposant sur la valeur que les gens leur accordent. Pour cela, deux types d'évaluation ont été mis en œuvre, reposant sur l'application de deux méthodes complémentaires : la méthode d'évaluation contingente et la méthode des coûts de transport.

Ces techniques supposent la réalisation d'enquêtes auprès des ménages, qui ont ici été interrogés sur leurs habitudes de fréquentation de l'estuaire de l'Orne, leurs dépenses pour venir sur le site, leur opinion sur les aménagements réalisés et leur consentement à payer pour bénéficier des avantages récréatifs (non marchands) qu'il procure.

¹ Le bon déroulement de cette étude doit beaucoup au meilleur accueil que lui a réservé le Syndicat Mixte « Calvados Littoral Espaces Naturels » et la Maison de la Nature et de l'Estuaire de Sallenelles, dont les conseils ont été précieux.

Les enquêtes ont été effectuées par l'institut IOD, le questionnaire ayant été rédigé en étroite collaboration avec le MEDD, et l'exploitation des données a été effectuée par le MEDD.

Pour cerner tous les types de publics susceptibles de fréquenter l'estuaire de l'Orne, quels que soit leurs motifs pour peu qu'ils soient de nature récréative, deux enquêtes ont été réalisées, auprès de personnes âgées de 18 ans et plus :

- Une enquête téléphonique, d'une durée de 8 à 12 minutes, auprès de 2005 personnes habitant dans les communes situées à une distance maximum de 20 kilomètres du site, réalisée du 28 au 13 mars 2003. L'échantillon des personnes interrogées est représentatif de la population locale de 18 ans et plus (quotas : sexe, âge et profession).
- Une enquête sur place, d'une durée moyenne de 12 minutes, auprès de 504 personnes, réalisée du 8 février au 19 mars 2003 en semaine et le week-end, après un pré-test le 22 janvier 2003. Les interviews ont été effectués par 6 enquêteurs, répartis sur l'ensemble du site. Les personnes interviewées ont été sélectionnées de façon aléatoire.

La coexistence de ces deux enquêtes se justifie par leur caractère complémentaire. La technique d'enquête sur place a pour avantage d'interroger des personnes familiarisées avec l'objet de l'évaluation, mais qui ne sont pas nécessairement représentatives de l'ensemble de la population. A l'inverse, l'enquête par téléphone sera représentative, mais présente l'inconvénient d'interroger des personnes qui, pour certaines, sont moins familiarisées avec le site ou la mesure que l'on veut évaluer.

Le questionnaire sur place ayant été testé avant lancement de l'enquête elle-même, il n'a pas été utile de soumettre le questionnaire relatif à l'enquête téléphonique à un nouveau test dans la mesure où les deux questionnaires étaient très proches (voir annexe 8),

Encadré : L'estuaire de l'Orne²

Situé à une dizaine de kilomètres au nord de Caen, l'estuaire de l'Orne s'étend sur une superficie d'environ 900 hectares répartis sur cinq communes : Amfreville, Sallenelles, Merville-Franceville, Ranville et Ouistreham. Lieu de rencontre des eaux marines et fluviales, l'estuaire est un milieu particulier sous l'influence du sel. On y trouve des vasières, des prés-salés, des dunes, des marais, des prairies humides, des roselières et des polders anciens. Une faune et une flore originales s'y sont développées. Ainsi, l'estuaire abrite selon les saisons plus de 200 espèces d'oiseaux, avec notamment la présence de nombreux oiseaux migrateurs : canards siffleurs, bernaches cravant, vanneaux, sternes, ... Sur le plan botanique, plus de 440 espèces de plantes ont été recensées sur le site, qui est également important pour les amphibiens (rainettes verte, triton crêté, ...), les insectes et les mammifères (phoques veau-marin).

² La présentation de l'estuaire de l'Orne a été faite à partir de documents fournis par la maison de la nature et de l'estuaire de Sallenelles.

La richesse et la diversité des milieux et des activités que l'on peut y pratiquer ont conduit le Conservatoire du Littoral et le Département du Calvados à engager de nombreuses actions de préservations des espaces naturels et d'accueil du public. Ainsi, 300 hectares de marais, de dunes et de prairies ont été achetés par le Conservatoire du littoral et aménagés en réserves et en sites d'observation. D'importants travaux de restauration ont été conduits, des observatoires et des palissades ont été réalisés pour observer les oiseaux en respectant leur tranquillité, et un réseau d'itinéraires de randonnée et de découverte a été tracé.

Grâce au Conseil Général du Calvados, le financement de la gestion est assuré par le syndicat mixte « Calvados Littoral Espaces Naturels », qui délègue à un syndicat intercommunal local (le SIGABO) les missions de surveillance et d'entretien des terrains et des équipements.

Par ailleurs, le Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement (CPIE Vallée de l'Orne) organise pour tous les publics des sorties de découvertes de l'estuaire de l'Orne, tandis que la Maison de la Nature de Sallenelles propose une exposition permanente qui présente le riche patrimoine naturel et humain de la baie.

Dans le cadre du plan de gestion 2001-2005, un programme de réhabilitation a été engagé, avec quatre objectifs :

- maintenir ou améliorer la diversité écologique et paysagère
- renforcer le rôle du site pour l'accueil des oiseaux en période d'hivernage et de nidification
- préserver et améliorer la diversité botanique du site
- assurer un accueil rationnel du public.

1. Les habitudes de fréquentation de l'estuaire de l'Orne

1.1. La fréquence des visites

Environ un quart des résidents à proximité interrogés par téléphone ne se rendent jamais sur l'estuaire de l'Orne, tandis que 45 % déclarent s'y rendre « rarement ». A l'inverse, environ un quart d'entre eux considèrent y aller souvent » et 6 % « assez souvent ».

Les personnes déclarant au téléphone ne jamais se rendre sur l'estuaire de l'Orne précisent que c'est d'abord parce qu'elles ne connaissent pas ce site. On peut alors raisonnablement penser qu'un certain nombre de personnes disant ne pas aller sur l'estuaire de l'Orne parce qu'elles ne connaissent pas le site y vont en fait certainement, tout en ne l'appelant pas de cette façon ; il convient donc de relativiser l'importance de la proportion de personnes déclarant ne jamais se rendre sur l'estuaire de l'Orne. Parmi les autres motifs cités pour justifier le fait qu'elles n'y aillent jamais, viennent ensuite le fait de ne pas y penser (27

%) ou de ne pas avoir de temps (14 %). Les autres raisons évoquées sont le manque de voiture (9 %), les raisons de santé (8 %), l'éloignement (4 %) et le fait qu'elles n'aiment pas ce site (3 %).

Ces mêmes personnes ont ensuite été interrogées sur les facteurs qui pourraient les inciter à fréquenter le site. Conformément à l'idée que le tiers des personnes ne se rendant jamais sur l'estuaire de l'Orne ne connaissent en fait pas ce site, 43 % d'entre elles estiment que c'est d'abord la diffusion d'informations sur le site qui les inciterait à y aller. Pour 12 % d'entre elles, c'est plutôt des arguments concernant les aménagements sur place et les loisirs pouvant y être réalisés qui auraient un effet incitatif.

Tableau 1 : Les facteurs incitant à la fréquentation du site

Les facteurs liés à l'information sur le site	43 %
Brochures/prospectus/dépliants-boîte à lettres	20%
Informations/renseignements	16 %
Encarts dans la presse	2%
Visites guidées organisées par la ville	3 %
Animations culturelles	3 %
Localisation/accès	2%
Site internet	1 %
Radio/télévision	1%
Les facteurs liés aux aménagements et aux loisirs sur le site	12 %
Bus verts/moyens de communication	2 %
Aménagements	1 %
Bonne table	1 %
Plus de propreté	1 %
Régates/animations nautiques	1 %
Plus d'arbres/verdures/fleurs	1 %
festivals	1 %
Aires de jeux/activités enfants	1 %
plage	1 %
Plus proche	1 %
Sentier de randonnées	1 %
RIEN	33 %
NSP	14 %
TOTAL	100,0%

Hormis ceux qui n'y vont jamais, les riverains interrogés lors de l'enquête téléphonique ont ensuite été invités à quantifier le nombre de leurs visites au cours des 12

derniers mois. La même question a été posée lors de l'enquête sur place aux 90 % de visiteurs dont il ne s'agissait pas de la première visite.

Tableau 2 : Répartition des personnes interrogées selon le nombre de leurs visites au cours des douze derniers mois

	Téléphone (1)	Sur place (2)
0 fois	11 %	0 %
1 fois	11 %	5 %
2 à 3 fois	25 %	16 %
4 à 6 fois	18 %	17 %
7 à 10 fois	14 %	17 %
Plus de 10 fois	22 %	35 %
TOTAL	100,0%	100,0%

(1) Sauf les personnes qui ont déclaré ne jamais se rendre sur l'estuaire de l'Orne à la question qualitative précédente sur la fréquence des visites (Q8). Cf questionnaire en Annexe 7.

(2) Sauf pour les personnes dont c'est la première visite (Q6)

11 % des personnes interrogées par téléphone et déclarant se rendre sur l'estuaire de l'Orne, même si c'est rarement, n'y sont en fait pas allées au cours des douze mois précédant l'enquête. Plus du tiers d'entre elles évaluent le nombre de leurs visites à seulement une, deux ou trois au cours de cette période, tandis qu'un autre tiers estiment être venues entre 4 et 10 fois. Pour 22 %, la fréquentation de l'estuaire de l'Orne s'effectue à un rythme au minimum mensuel. La répartition des fréquences des visites déclarées lors de l'enquête sur place est assez proche de celle-ci, moyennant une proportion plus importante de personnes venant « très souvent » et une proportion insignifiante de personnes n'y étant plus venues depuis un an.

1.2. Les caractéristiques des visites

Dans la presque totalité des cas (89 % au téléphone et 92 % en face à face), c'est en voiture que les visiteurs se rendent sur ce site.

Pour l'enquête téléphonique comme pour l'enquête sur place, presque une personne sur 2 ne met pas plus d'un quart d'heure pour se rendre à l'estuaire de l'Orne. Elles sont ensuite 47 % au téléphone et 42 % sur place à déclarer avoir un temps de trajet compris entre un quart d'heure et une demi-heure. Dans les deux cas, seulement 10 % environ des visiteurs ont un temps de trajet qui dépasse la demi-heure. Les temps de trajets relevés lors de l'enquête téléphonique et lors de l'enquête sur place sont donc sensiblement équivalents, témoignant d'une grande proximité des lieux d'habitation des deux échantillons enquêtés. Ce résultat est certainement lié à la période de réalisation de l'enquête (hiver) : une enquête réalisée sur place en été aurait conduit à grande diversité des origines géographiques des visiteurs, donc une grande dispersion des temps de trajets. Le choix de la période de réalisation de l'enquête n'est donc pas neutre dans les résultats obtenus lors de l'application

des coûts de transport ; dans le cas présent, la valorisation correspondra à un minimum puisque les calculs auront été faits à partir des seuls visiteurs habitant à proximité, que ce soit au téléphone ou sur place. D'un autre côté, la proximité des origines géographiques des deux échantillons interrogés rend plus pertinente la comparaison des résultats obtenus dans les deux cas.

Tableau 3 : Répartition des personnes interrogées selon leur temps de trajet

	Téléphone	sur place
15 minutes et moins	44 %	46 %
Entre 16 et 30 minutes	47%	42 %
Plus de 30 minutes	9%	12 %
TOTAL	100,0%	100,0%

De même, la répartition des distances séparant le domicile de l'estuaire de l'Orne est très proche dans les deux enquêtes, même si l'on note pour l'enquête téléphonique une légère sur-représentation des « petites » distances (moins de 15 kilomètres) au détriment des distances les plus « grandes » (plus de 20 kilomètres) ;

Tableau 4 : Répartition des personnes interrogées selon la distance entre leur domicile et l'estuaire de l'Orne

	Téléphone	sur place
15 kilomètres et moins	43 %	38 %
Entre 16 et 20 kilomètres	43%	42 %
Plus de 20 kilomètres	24%	19 %
TOTAL	100,0%	100,0%

Lecture : pour l'enquête téléphone : en pourcentage du nombre de personnes parvenant à estimer cette distance (93 %).

Si les caractéristiques des trajets effectués pour venir sur l'estuaire de l'Orne (temps de trajet et distance) sont très voisines dans les deux enquêtes, l'origine géographique des personnes interrogées étant très proche, en revanche, la façon dont elles effectuent leurs visites (seules ou accompagnées) est sensiblement différente. Ainsi, c'est d'abord en famille que les gens interrogés au téléphone se rendent sur l'estuaire de l'Orne (c'est vrai dans un cas sur deux). 37 % d'entre eux s'y rendent en couple et 23 % entre amis. 16 % s'y rendent généralement seuls. Parmi les individus interrogés sur place, on relève une plus grande proportion de personnes venues seules (37 %), au détriment des familles (26 %), des couples (26 %) et des groupes d'amis (9 %).

1.3. Les activités pratiquées

En dépit de cette différence, les activités pratiquées sur place par les deux échantillons considérés sont très voisines³. Compte tenu de la date de réalisation de l'enquête (premier trimestre 2003), la balade constitue de façon quasi-exclusive la principale activité citée par les deux catégories de populations enquêtées, évoquées par 87 % des visiteurs sur place et 85 % des habitants à proximité interrogés au téléphone. La seconde activité ayant la plus forte occurrence est l'observation des oiseaux, citée sur place dans 11 % des cas et au téléphone dans 19 % des cas. Seul le VTT /vélo parvient ensuite à se distinguer par une fréquence de citation dépassant les 10 %, mais seulement pour l'enquête téléphone. A cette période de l'année, les autres activités demeurent marginales, ce qui n'aurait probablement pas été le cas lors de la période estivale par exemple ; cette hiérarchie est donc représentative des activités réalisées en moyenne en basse saison.

Tableau 5 : Les activités pratiquées

	Téléphone	sur place
Balade	85 %	87 %
Observation des oiseaux	19 %	11 %
VTT ou vélo	12 %	4 %
Pique-nique	6 %	1 %
Pêche	6 %	6 %
Baignade	5 %	0 %
Activités nautiques	4 %	1 %
Jogging	3 %	3 %
Chasse	1 %	0 %
Autres	6 %	4 %

1.4. Avis sur le site et connaissance des actions d'aménagement et de protection réalisées

Afin de mesurer leur degré de connaissance avec l'objet de l'évaluation, le questionnaire prévoyait de demander aux personnes interrogées si elles savaient que d'importants aménagements avaient été mis en place sur l'estuaire de l'Orne, comme la construction de parkings, le tracé d'itinéraires de découverte, l'installation d'observatoires, la replantation de la flore et le réimplantation de la faune... afin de protéger la nature et de rendre possible la pratique d'activités récréatives et en respect avec l'environnement. A cette question, 49 % des personnes interrogées au téléphone et 74 % des personnes interrogées sur

³ Pour l'enquête téléphonique, les riverains ont été interrogés à propos de leur dernière visite à ce site en en faisant préciser la date exacte et les activités pratiquées à cette occasion. Lors de l'enquête sur place, les visiteurs ont été interrogés sur les activités qu'ils avaient ou allaient pratiquer sur le site le jour de l'enquête.

place ont répondu positivement. L'écart entre ces deux pourcentage témoigne de la plus grande familiarité avec le site des gens interrogés sur place⁴.

Les personnes ayant déclaré connaître ces actions de protection de l'estuaire de l'Orne ont ensuite été interrogées sur leur opinion à propos de leur utilité : 9 personnes sur 10 pensent alors que les mesures prises ont été utiles ou très utiles (91 % des visiteurs sur place et 89 % des habitants à proximités interrogés au téléphone).

Une série des questions a également été posée à propos de la maison de la Nature et de l'Estuaire située à Sallenelle afin d'appréhender l'agrément supplémentaire apporté aux visiteurs par ce type d'aménagement destiné à assurer l'accueil et l'information du public sur le site, en supplément des aménagements concernant directement la nature réalisés par ailleurs (protection de la faune et de la flore, entretien du site, ...). Les trois quarts des visiteurs sur place connaissent cette maison, un peu plus de la moitié (56 %) y étant déjà entrés. Interrogés au téléphone, les habitants à proximité sont moins nombreux que les visiteurs sur place à connaître la maison de la nature (56 %), mais ils sont une proportion identique à y être déjà entrés (55 %). Parmi les personnes déjà entrées dans la maison de la nature, une forte majorité ont visité l'exposition permanente qui s'y trouve : 70 % au téléphone, et 85 % sur place. Une majorité d'entre elles pensent par ailleurs que l'instauration d'un droit d'entrée pour cette exposition ne constituerait pas un obstacle pour la visite de la Maison de la Nature et de l'Estuaire : 56 % au téléphone et 63 % sur place. L'ensemble des réponses obtenues témoignent d'une relativement grande visibilité de la maison de la Nature et de l'Estuaire chez les habitants de la région, ainsi que de son intérêt puisque l'instauration d'un droit d'entrée n'est majoritairement pas considérée comme un obstacle à sa visite.

2. Une estimation des aménités récréatives liées à l'estuaire de l'Orne par la mise en œuvre d'une évaluation contingente

2.1. La méthode

Mise en œuvre d'une évaluation contingente

Pour appréhender la valeur que les individus accordent au bien-être qu'ils retirent de leur visite à l'estuaire de l'Orne, quel qu'en soit le but, l'étude a cherché à évaluer la somme que les individus seraient prêts à verser pour aider à financer les coûts liés à l'aménagement, l'entretien et la protection du site. Cela revient à déterminer ce à quoi les individus accepteraient de renoncer pour conserver le niveau de satisfaction qu'ils retirent de leurs visites. On se base ici sur l'idée que la valeur qu'un individu accorde à un bien environnemental, ou au service qu'il rend, est égale au prix maximum qu'il est prêt à payer pour bénéficier d'une quantité ou d'une qualité donnée. La méthode d'évaluation contingente mise en œuvre consiste alors à placer les personnes interrogées face à un scénario hypothétique, décrivant une situation de consommation fictive - ou contingente -, destinée à leur faire révéler leurs préférences, c'est-à-dire en l'occurrence, leur consentement à payer

⁴ Lors de l'enquête téléphonique, seules les personnes déclarant se rendre sur l'estuaire de l'Orne, même si c'est rarement ont été invitées à répondre à cette question.

pour bénéficier des avantages récréatifs (non payants) liés à la fréquentation du site. Il s'agit en fait de mettre les individus dans les meilleures conditions possibles pour qu'ils parviennent à formuler la vraie valeur qu'ils accordent à un actif environnemental ou une mesure le concernant (cf annexe 3).

Les trois scénarios proposés

Pour cela, trois scénarios ont été élaborés, leur coexistence répondant au double souci de cerner les biais inhérents à certains types de support de paiement, et d'établir une base de comparaison des valeurs obtenues. Les trois mêmes scénarios ont été retenus pour les deux enquêtes. Afin de minimiser les biais, l'ordre d'apparition des trois scénarios a été géré de façon aléatoire.

En introduction aux scénarios contingents, et après avoir décrit l'essentiel des actions réalisées pour protéger l'estuaire de l'Orne (Cf 1.4), il était rappelé que ces aménagements ont des coûts importants qui se justifient par leur intérêt pour l'environnement, mais aussi par la satisfaction supplémentaire qu'ils procurent aux visiteurs. Les scénarios étaient ensuite présentés comme une façon d'aider les personnes interrogées à estimer la valeur de l'attachement qu'elles ont pour le site tel qu'il est actuellement.

Les scénarios étaient ensuite formulés de la façon suivante :

- *Scénario « dons à un fonds spécifique »* : « Supposons, de façon totalement imaginaire, que, pour aider à protéger l'estuaire de l'Orne, les visiteurs aient la possibilité lors de leurs visites sur place, d'effectuer un don à un fonds spécifique... »

- *Scénario « droit de stationnement »* : « Supposons, de façon totalement fictive, que l'on demande aux visiteurs sur place de contribuer financièrement à la protection et l'entretien de l'estuaire de l'Orne par le biais d'un ticket de stationnement... ».

- *Scénario « supplément d'impôts locaux »* : « Supposons maintenant, de façon totalement fictive, que les habitants de la région participent au financement des travaux de protection et d'entretien de l'estuaire par le biais d'un supplément d'impôts locaux réparti sur plusieurs années, par exemple cinq ans... ».

La collecte de l'information nécessaire à la détermination du CAP

La question destinée à recueillir l'information nécessaire pour déterminer le CAP des personnes interrogées a été posée de façon différente suivant le scénario proposé. Dans le cadre du premier scénario, relatif au don, les interviewés ont été interrogés directement, et sous forme de question ouverte, sur le montant du don qui correspondrait à cette valeur : « Personnellement, dans ce cas, seriez-vous prêt à faire un don ? »⁵.

En revanche, pour les deux autres scénarios, il a été procédé différemment : une série de huit montants de droits de stationnement et une autre de huit montants de supplément d'impôts locaux ont été définis, espacés de façon régulière et couvrant au

⁵ Sur le choix question ouverte ou question fermée, voir l'article de Gauthier C. (2000).

maximum l'ensemble du champ des réponses possibles. Les bornes retenues ont été définies en se reposant sur l'expérience d'enquêtes précédentes où des scénarios identiques avaient été proposés, mais collectant les montants à l'aide de questions ouvertes. Elles ont été ajustées suite à un test sur le terrain destiné à en vérifier la pertinence. Les 8 prix proposés pour le droit de stationnement s'échelonnaient ainsi de 1 à 11,50 euros avec un pas de 1,5 euros et pour le supplément d'impôts locaux de 10 à 220 euros, avec un pas de 30 euros. Chaque personne interrogée se voyait proposer ces huit prix de façon aléatoire, et devait dire pour chacun d'eux si elle accepterait de le payer. Il est alors possible de déterminer le montant maximum du CAP à payer de la personne interrogée dans le cadre du scénario proposé.

Selon certains auteurs (Bishop et Héberlein, 1979), cette façon de procéder faciliterait la tâche de la personne interviewée, qui n'aurait plus à faire l'effort de formuler son CAP, mais se contenterait d'exprimer son accord ou son rejet pour chacun des montants proposés. En outre, cette technique se rapprocherait du fonctionnement réel d'un marché, où les consommateurs acceptent ou refusent l'achat selon le prix du bien. En revanche, la restriction des valeurs proposées à 8 montants conduit nécessairement à une perte de précision concernant les montants exacts des CAP. L'efficacité de ce type de méthode est toutefois renforcée dans le cas présent par plusieurs éléments :

- un grand nombre d'observations,
- la réalisation concomitante de deux enquêtes quasi-identiques, conduites sur un même site, mais sur la base de deux modes d'interrogation différents, facilitant les comparaisons.
- la présence complémentaire d'un scénario (relatif au don) et posant quant à lui les mêmes questions sous forme ouverte, offrant un cadre de référence.
- la réalisation précédente d'études de ce type, reposant sur des scénarios identiques, mais recueillant l'information relative aux CAP par le biais de questions ouvertes, offrant ici encore un cadre de comparaison.
- le fait qu'on ne se contente pas, comme on le voit parfois dans certaines études, de proposer un unique montant à la personne interrogée : la première offre, proposée de façon aléatoire, est en effet complétée par les 7 autres, affinant ainsi au maximum la recherche du CAP.

2.2. Acceptation et refus de contribuer

La propension à payer d'un individu est définie comme sa probabilité d'accepter le principe de contribuer financièrement à l'aménagement et la protection de l'estuaire de l'Orne. Pour la mesurer, on a ainsi constitué deux groupes de personnes, suivant qu'elles formulent un CAP strictement positif (et donc acceptent le principe de payer) ou formulent un CAP nul (et donc refusent de payer). Il convient par ailleurs de considérer le cas des personnes qui refusent de payer parce qu'elles attribuent une vraie valeur nulle aux actions qu'on leur demande d'évaluer, et celui des personnes qui leur attribuent certainement une valeur non nulle, mais refusent de payer par rejet du scénario ou du support de paiement qu'on leur propose. Ces derniers sont appelés des « faux-zéros ».

Les données collectées permettent d’observer si le choix du support de paiement exerce une influence sur la propension à payer. Les biais inhérents à chaque type de scénarios peuvent ainsi être mis en évidence. L’intérêt d’effectuer deux enquêtes sur un même site et sur la base d’un même questionnaire, mais selon deux modes d’interrogation, auprès de personnes sélectionnées de façon aléatoire est de permettre d’isoler l’influence du seul mode d’interrogation. L’enquête comportant des questions relatives aux caractéristiques socio-économiques des individus, à leur comportement de dons et aux caractéristiques des visites qu’ils effectuent, il est également possible d’étudier l’influence de ces variables sur la propension à payer. Enfin, l’analyse des motifs justifiant les refus de payer permet de distinguer ceux justifiés par une vraie valeur nulle attribuée à la mesure proposée, de ceux qui reflètent davantage une attitude de protestation à l’égard de l’exercice proposé.

2.2.1. Propension à accepter de payer, support de paiement et mode d’interrogation

Tableau 6 : Proportion de personnes acceptant de payer ⁶

Enquête téléphonique			Enquête sur place		
dons à un fonds spécifique	impôts locaux	Droit de stationnement	dons à un fonds spécifique	impôts locaux	Droit de stationnement
52 %	47 %	48 %	44 %	50 %	49 %

Le pourcentage de personnes acceptant de payer est toujours très proche quels que soient le scénario proposé et le type d’enquête réalisée, puisqu’il oscille de 44 % pour le scénario du don proposé lors de l’enquête sur place à 52 % pour ce même scénario proposé lors de l’enquête téléphonique. Pour les deux autres scénarios, le taux de refus de paiement est particulièrement stable, se situant autour de 50 %, ce qui est assez élevé en comparaison d’autres études de ce genre. Dans le cas présent, et contrairement à ce qui avait pu être observé dans d’autres enquêtes⁷, le support de paiement proposé n’apparaît donc pas avoir d’influence sur la propension à accepter d’effectuer une contribution. Le faible impact du mode d’interrogation retenu sur le taux d’acceptation est, quant à lui, un résultat déjà observé lors d’études de ce genre déjà conduites à la D4E, en particulier celle relative aux pertes d’activités récréatives en matière de loisir en forêt suite aux tempêtes de décembre 1999 (Scherrer, 2002 ; Scherrer, 2003-1). Il ne s’agit toutefois pas d’un résultat toujours observé puisqu’il est arrivé que les différences dues au type d’enquête soient aussi importantes que celles dues au support de paiement proposé, notamment dans l’étude visant à mesurer les aménités récréatives d’une zone humide intérieure (Scherrer, 2003-2).

⁶ Les calculs ont été effectués en considérant tous les refus de payer comme des vrais zéros (cf 4.3).

⁷ “Evaluation économique des pertes d’usage dues aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau” (Scherrer, 2002-1) ; « Evaluation économique des aménités récréatives d’une zone humide intérieure » (Scherrer, 2003-2)

2.2.2. Les motifs justifiant les refus de payer

Lorsque la personne interrogée formulait une valeur nulle pour le scénario relatif au don, ou refusait tous les montants proposés pour l'un des deux autres scénarios, elle était interrogée de façon ouverte sur les raisons de ce refus de payer. Le but était de séparer les réponses négatives correspondant à une vraie valeur nulle et à l'idée qu'il n'est pas nécessaire de protéger et d'aménager le site ou que la personne interrogée considère ne pas disposer des moyens financiers nécessaires, des valeurs nulles de protestation motivées par le fait que ce n'est pas à elle de payer ou qu'elle a peur de payer pour les autres. On distingue ainsi les « vrais zéros », pour lesquels l'existence du bien environnemental à évaluer, ou la mise en œuvre d'une mesure le concernant, n'entraîne pas de variation du bien-être de l'individu, des « faux zéros », pour lesquels il y a effectivement variation de l'utilité. Ces derniers correspondent à un « acte de protestation contre l'idée même de valorisation, ou à une incapacité de formuler une valeur, ou encore à la peur de payer pour les autres ... »⁸.

Dans le cas présent, parmi les motifs invoqués, seuls deux correspondent à de vraies valeurs nulles : des moyens financiers insuffisants et l'idée qu'il n'est pas nécessaire de payer pour protéger ce site. Le second motif peut sans aucun doute être considéré comme renvoyant à un vrai zéro, dans la mesure où les personnes déclarent explicitement qu'elles ne voient pas un intérêt à remettre le site en état, donc que leur utilité n'augmenterait pas si on le remettait en état. En revanche, le premier motif pose question. Plusieurs interprétations sont en effet possibles lorsque les personnes incriminent un revenu insuffisant. Il peut s'agir d'un pur comportement de protestation contre l'exercice ou le support de paiement proposé : dans ce cas, les refus de payer correspondraient à des « faux zéros ». Mais il peut aussi s'agir d'un comportement résultant de la saturation de leur contrainte de revenu. Cette dernière possibilité renvoie elle-même à deux situations. Soit les personnes pourraient procéder à un réaménagement de leurs dépenses pour laisser une place à cette nouvelle dépense, mais ne le souhaitent pas : leur choix témoigne alors du fait qu'elles accordent une valeur faible ou nulle au bien ou à la mesure qu'on leur propose d'évaluer. Soit leurs moyens sont effectivement très faibles, et les personnes ne peuvent pas payer pour autre chose que la satisfaction de leurs besoins immédiats : parmi eux existent des personnes qui pourraient accepter de contribuer si leurs revenus augmentaient. Toutefois, dans la mesure où il est difficile de discriminer entre ces diverses possibilités, nous avons considéré, à l'instar d'autres études⁹, qu'il s'agissait dans tous les cas de vraies valeurs nulles.

⁸ Desaignes et Point (1993)

⁹ Notamment : Dabat M.H. et Rudloff M.-A. (1999) : « .. Il s'agit de comparer différentes attitudes qui se concrétisent par l'annonce d'un CAP nul : les individus qui trouvent qu'un programme public de lutte contre le comblement n'est pas une priorité ou tout simplement déclarent ne pas être intéressés par ce problème, ceux qui pensent que leur revenu est insuffisant, ou déclarent payer trop d'impôts, les personnes qui pensent que les responsables du comblement doivent payer pour le ralentir, enfin, celles qui pensent que la lutte contre le comblement n'est pas possible ou que celui-ci est inévitable ... Seules les deux premières catégories de personnes expriment réellement un CAP nul. Les autres types de réponse peuvent être appréhendés comme une attitude de protestation à l'égard du scénario proposé »

Ou : Rabl et alii (1996) « Thanks to questions designed for this purpose, it has been possible to distinguish 20 cases of « true WTP=0 » among these 65 observations. These 20 cases correspond to individuals who are too poor (budgetary constraint too tight) or who are indifferent to an improvement in air quality. »

Tableau 7 : Les motifs justifiant le refus de payer

	Enquête téléphonique			Enquête sur place		
	impôts locaux	dons à un fonds spécifique	Droit de stationnement	impôts locaux	dons à un fonds spécifique	Droit de stationnement
Ce n'est pas à moi de payer	26 %	31 %	25 %	20 %	59 %	28 %
Mes moyens financiers ne me le permettent pas	6 %	19 %	4 %	6 %	15 %	4 %
Je doute de l'usage de cet argent		15 %	4 %		11 %	5 %
Je n'ai pas assez d'informations pour me décider	3 %	5 %	3 %	7 %	6 %	2 %
Il n'y a pas besoin de protéger et d'entretenir l'estuaire de l'Orne	2 %	4 %	5 %	2 %	3 %	1 %
La nature est à tout le monde	7 %		35 %	11 %		49 %
Les impôts sont déjà suffisamment élevés	43 %			63 %		
Autres	22 %	39 %	26 %	8 %	15 %	22 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Dont vrais zéros	8 %	23 %	9 %	8 %	18 %	5 %

L'analyse des motifs justifiant les refus de payer montre que c'est au maximum un quart des refus de payer qui correspondent à une réelle valeur nulle attribuée aux actions d'aménagement et de protection de l'estuaire de l'Orne : cette borne supérieure a été obtenue pour le scénario du don proposé lors de l'enquête téléphonique. Pour ce même scénario proposé lors de l'enquête sur place, le pourcentage de vrais zéros a été légèrement inférieur : 18 %. La proportion de « vrais zéros » parmi les refus de contribuer est encore sensiblement plus basse pour les scénarios relatifs au droit de stationnement et au supplément d'impôts, puisqu'elle se situe alors entre 5 et 8 %. Si les différences dans les méthodologies employées pour d'une part le scénario du don, et d'autre part les scénarios du droit de stationnement et du supplément d'impôts locaux, rendent délicates les comparaisons, le bas niveau de ces taux témoigne du petit nombre de CAP nul.

Plus précisément, la non-nécessité de protéger et aménager le site n'est, quant à elle, évoquée que dans 2 à 5 % des refus de contribuer, toutes enquêtes et tous scénarios confondus.

Les autres motifs répondent davantage à un rejet du scénario ou du mode de paiement proposé qu'à l'attribution d'une réelle valeur nulle à la nécessité de protéger et d'aménager l'estuaire de l'Orne. Tout se passe alors comme si les scénarios, et les supports de paiement qui les composent, n'étaient pas perçus par les répondants comme un moyen de les aider à formuler la valeur qu'ils attribuent à l'objet de l'évaluation (même si cela est précisé plusieurs fois au cours du questionnaire).

La question se pose du traitement des faux zéros identifiés. Plusieurs attitudes sont possibles. La première consiste à adopter une attitude prudente et à affecter une valeur nulle à toutes les réponses égales à zéro. Il s'agit d'une hypothèse conservatrice, conforme aux règles de prudence préconisées par le NOAA, et qui conduit à une borne inférieure pour le consentement à payer moyen. Une seconde possibilité consiste à écarter ces « faux zéros » du calcul, ce qui revient à assimiler leur moyenne à celle de l'ensemble des autres observations (« vrais zéros » et valeurs du CAP strictement positives). Enfin, il est possible de reconstituer la vraie valeur des « faux zéros » à l'aide d'un modèle économétrique pour les intégrer dans le calcul du CAP. Ceci suppose toutefois que l'on dispose d'un modèle économétrique de grande qualité, ce que ces méthodes ne permettent pas toujours. Ces diverses hypothèses seront discutées au chapitre suivant.

2.3. Les Consentements A Payer empiriques

2.3.1. Le scénario du don à un fonds : une mesure du CAP sous forme de question ouverte

La distribution des montants déclarés

Pour le scénario « don », où les personnes ayant déclaré être d'accord avec le principe de payer étaient interrogées directement sur la somme qu'elles accepteraient de verser dans ce cadre fictif, les CAP exprimés lors de l'enquête téléphonique varient de 1 à 1100 euros, et ceux exprimés à l'enquête sur place, de 1 à 900 euros.

Le taux de non-réponse est très faible puisque, parmi les personnes s'étant déclarées prêtes à faire un don, seulement 4 % des personnes interrogées au téléphone et 1 % de celles interrogées sur place ne parviennent pas à en estimer le montant.

Tableau 8 : montants formulés pour le scénario relatif au don ...

... lors de l'enquête téléphonique

1	13	15	152	46	13	130	2
2	25	20	125	50	59	150	3
3	18	23	6	53	2	152	8
4	4	25	4	60	2	160	1
5	91	30	89	61	2	175	1
6	5	35	1	65	1	200	2
7	14	36	1	70	3	229	1
8	30	38	3	75	3	300	1
10	224	40	18	76	15	381	1
11	2	42	1	84	1	600	2
12	2	45	1	100	31	1100	1

... et lors de l'enquête sur place

1	4	25	1
2	6	30	14
3	3	38	1
5	21	45	4
6	3	50	12
8	6	75	2
10	66	91	1
15	50	100	4
16	1	115	1
20	19	150	3
		900	1

Lecture : en gras, figurent les différents montants de CAP exprimés, accompagnés, en non gras, du nombre de personnes ayant choisi cette modalité. Exemple : 3 personnes ont exprimé un CAP de 1 euro lors de l'enquête téléphonique, et 4 personnes lors de l'enquête sur place.

Remarque : la présence de montant non rond (du type 91 ou 381) s'explique par le fait que certains répondants ont exprimé leur CAP en francs, qui ont ensuite été convertis en francs.

Les valeurs très élevées à faible fréquence

Les modalités très élevées à faible fréquence doivent être analysées précisément, afin de déterminer si elles doivent être considérées comme des vraies valeurs et donc être intégrées dans le calcul du CAP moyen, ou si elles relèvent d'une mauvaise compréhension de la question ou d'un comportement de protestation et doivent donc en être exclues.

La valeur la plus élevée mentionnée lors de l'enquête téléphonique s'établit à 1100 euros, soit un montant presque deux fois plus élevé que l'avant dernière modalité (600 euro). Il n'y a toutefois pas lieu de la retenir dans la mesure où des valeurs semblables, voire même plus élevées ont déjà été citées dans les enquêtes de ce type déjà réalisées à la D4E¹⁰. Lors de l'enquête sur place, la valeur la plus élevée est de 900 euros. Elle apparaît quant à elle très nettement supérieure à l'avant dernière valeur la plus élevée (150 euros), mais reste inférieure au montant maximum évoqué à l'enquête téléphonique. Ici encore, cette valeur ne sera pas retraitée.

Les très faibles valeurs

A l'inverse, certaines personnes fournissent un CAP particulièrement bas. Ceci ne perturbe pas le calcul du CAP moyen. En revanche, on peut se demander si les personnes qui les ont formulées n'ont pas un comportement plus proche de celles qui déclarent un CAP nul, en conséquence de quoi il serait alors préférable d'assimiler ces valeurs très basses à des zéros dans les analyses économétriques expliquant la formation des CAP. Ici toutefois, le CAP le plus bas évoqué est de un euro, ce qui est supérieur à la valeur minimum souvent observées dans des enquêtes similaires. Par ailleurs, il ne s'agit pas d'une valeur isolée, un nombre non négligeable de personnes interrogées l'ayant mentionnée (13 pour l'enquête téléphonique et 4 pour l'enquête sur place. Dans le cas présent, il n'y a donc aucune justification à effectuer un retraitement des faibles valeurs.

Le phénomène d'ancrage

De façon classique, on constate une forte concentration des annonces sur quelques valeurs « rondes », avec une forte fréquence des valeurs 10, 15, 5 et 30 pour les deux enquêtes.

Même si le phénomène d'ancrage existe, en dépit du fait que les questions ont été posées de façon ouverte, les autres valeurs sont toutefois suffisamment représentées pour que ce phénomène ne perturbe pas trop les estimations économétriques.

Les CAP empiriques moyens et médians

Le tableau 6 présente, pour chacune des deux enquêtes les montants moyens et médians des CAP empiriques calculés pour plusieurs hypothèses :

Hypothèse 1 : Le CAP moyen est calculé pour les seules personnes ayant exprimé un montant strictement positif.

Hypothèse 2 : Le CAP est calculé en considérant tous les zéros comme des valeurs nulles.

¹⁰ voir par exemple l'étude relative à l'évaluation des aménités récréatives d'une zone humide intérieure (Scherrer, 2003-2)

Hypothèse 3 : Le CAP est calculé en supprimant les faux zéros, ce qui revient à leur affecter la moyenne de l'ensemble des autres observations (CAP strictement positifs et CAP nuls).

Hypothèse 4 : On affecte aux « faux-zéros » la moyenne des CAP strictement positifs.

Tableau 9 : Montants moyens et médians des CAP (en euros)

	Enquête téléphonique	Enquête sur place
MOYENNE		
hypothèse 1	27,00	24,10
hypothèse 2	13,50	10,70
hypothèse 3	22,00	19,70
hypothèse 4	23,90	21,70
MEDIANE	12,00 à 15,00	10,00 à 15,00

(*) La médiane n'a été calculée que pour les montants déclarés strictement positifs. Dans le cas présent, elle est donc directement comparable uniquement à la moyenne calculée dans l'hypothèse 1.

A ce stade, ni les non-réponses, ni les faux-zéros n'ont été retraités, ce qui supposerait de disposer d'un modèle économétrique de qualité expliquant les montants des CAP déclarés.

Les résultats obtenus sont très proches dans les deux enquêtes : la moyenne des CAP strictement positifs s'établit ainsi à 27 euros pour l'enquête téléphonique et à 24,10 euros pour l'enquête sur place.

Si l'on considère maintenant tous les refus de payer comme de vraies valeurs nulles (hypothèse 2), la contribution proposée via le don à un fonds s'établit en moyenne à 13,50 euros pour l'enquête téléphonique et 10,70 euros pour l'enquête sur place.

Lorsque les « faux zéros » sont exclus du calcul (hypothèse 3), les CAP moyens se situent à un niveau intermédiaire entre ces deux bornes extrêmes : 22 euros pour l'enquête téléphonique et 19,70 pour l'enquête sur place. Si on choisit plutôt d'affecter aux « faux-zéros » la moyenne des CAP exprimés strictement positifs (hypothèse 4), les moyennes obtenues sont alors légèrement supérieures aux précédentes : 23,90 et 21,70. Il s'agit toutefois d'une hypothèse un peu optimiste compte tenu de la préconisation faite par le NOAA de toujours privilégier l'hypothèse qui conduit à la valeur la plus basse, par souci de prudence. En conséquence, l'hypothèse la plus réaliste correspond probablement à l'hypothèse 3 et l'on estimera que le CAP de la population pour aider à la protection de l'estuaire de l'Orne se situe dans une fourchette de 20 à 22 euros.

Dans le seul cas figurant dans le tableau où médiane et moyenne sont directement comparables car calculées à partir des mêmes observations (hypothèse 1), on retrouve ici pour les deux enquêtes le résultat souvent observé empiriquement suivant lequel le CAP médian est généralement sensiblement inférieur au CAP moyen. Il s'établit entre 10 et 15 euros.

La proximité des chiffres moyens obtenus pour un scénario donné à chacune des enquêtes est particulièrement surprenante quand on sait que leur calcul repose sur un nombre d'observations très inférieur dans l'enquête sur place à ce qu'il est dans l'enquête téléphonique. Elle témoigne en faveur de la robustesse des résultats obtenus. L'impact du mode d'interrogation retenu semble donc peu discriminant

2.3.2. Les scénarios du supplément d'impôts locaux et du droit de stationnement : une mesure du CAP grâce à la présentation d'un panel de prix

La détermination des CAP empiriques relatifs au scénario du supplément d'impôts locaux et du droit de stationnement peut être approchée de plusieurs façons.

1^{ère} méthode : le dernier montant accepté par un individu correspond à son CAP

Il est tout d'abord possible d'observer pour chaque répondant le dernier montant qu'il a accepté de payer et de le considérer comme son CAP maximum. On procède alors de même façon qu'avec une question ouverte, en distinguant, pour les personnes ayant rejeté tous les montants proposés, les vrais et les faux zéros. On obtient alors les résultats suivants :

Tableau 10 : Les CAP moyens (en euros) (*)

	Enquête	téléphonique	Enquête sur	place
	impôts locaux	Droit de stationnement	impôts locaux	Droit de stationnement
hypothèse 1	72,20	5,10	38,10	2,70
hypothèse 2	31,50	2,30	8,70	1,20
hypothèse 3	65,80	4,60	30,30	2,60
hypothèse 4	69,00	4,90	35,8	2,60

(*) Seules les moyennes sont ici présentées, le calcul de la médiane n'apparaissant pas pertinent dans la mesure où le CAP ne comportait que 8 modalités.

Remarque : Le scénario relatif au droit de stationnement a été posé à tout le monde, de même que celui relatif au supplément d'impôts locaux pour l'enquête téléphonique. En revanche, le scénario relatif au supplément d'impôts a été réservé aux seuls habitants de la région lors de l'enquête sur place (soit 67,5 % des personnes interrogées), les visiteurs venant de plus loin n'étant a priori pas concernés par ces impôts locaux .

Le scénario relatif au supplément d'impôts est le seul directement comparable avec celui du don dans la mesure où il s'agit dans les deux cas d'un paiement relatif à un ensemble de visites, et non à une seule visite comme pour le droit de stationnement. Seuls sont ici commentés les résultats issus de l'hypothèse 3, dont on a montré qu'elle conduit à l'estimation la plus juste du CAP. Ainsi mesurée, la somme maximum que les individus seraient prêts à verser par le biais d'un supplément d'impôts (65,80 euros) apparaît, pour l'enquête téléphonique, trois fois plus élevée que le don qu'ils accepteraient de

verser (l'information concernant ce dernier ayant été collectée à l'aide de question ouverte) ; pour l'enquête sur place, le CAP mesurée à partir du scénario « impôts locaux » est quant à lui supérieur de 50 % à celui estimé par l'intermédiaire du don.

Le droit de stationnement maximum que les gens accepteraient de payer pour aider à préserver l'estuaire de l'Orne s'élève quant à lui en moyenne à 4,60 euros par visite lorsque l'on interroge par téléphone les habitants de la région et 2,60 euros lorsque l'on interroge les visiteurs sur place.

Alors que pour le don, des résultats obtenus étaient très voisins d'une enquête à l'autre, pour ces deux scénarios, des écarts sensibles existent entre l'enquête téléphonique et l'enquête sur place, les CAP ainsi estimés allant du simple au double.

2ème méthode : la méthode EUROPRICE proposée par IOD (Cf annexe 7)

Pour chacun des montants proposés aléatoirement, il est possible de calculer le pourcentage de personnes qui accepteraient de payer, et inversement celui des personnes qui refuseraient, en excluant celles qui refusent l'achat pour d'autres raisons que le prix. Pour chacun de ces deux scénarios, on obtient alors deux courbes décrivant, l'une le taux d'acceptation des différents montants retenus dans le panel de prix, et l'autre le taux de refus. Le point d'intersection entre les deux courbes fournit le prix accepté par la moitié des interviewés. Le tableau suivant présente, pour chaque enquête et chaque scénario concerné, les points d'intersection entre ces deux courbes.

Tableau 11 : Les points d'intersection entre les courbes d'acceptation et de refus (en euros)

Enquête	téléphonique	Enquête sur	place
impôts locaux	Droit de stationnement	impôts locaux	Droit de stationnement
68,50	4,10	40,00	2,60

Les estimations du CAP effectuées de cette façon sont assez proches de celles obtenues précédemment, dans le cas de l'hypothèse 3. Le seul écart significatif concerne le scénario des impôts locaux proposé dans le cadre de l'enquête sur place, où l'estimation fournie par la méthode EUROPRICE est supérieure d'un tiers à celle obtenue précédemment.

Ce résultat confirme la robustesse de la méthode appliquée dans les études de ce type conduites jusqu'à présent à la D4E pour estimer les CAP par application de la MEC : questions ouvertes, CAP calculé en supprimant les faux-zéros (hypothèse 3).

2.4. Les facteurs explicatifs du Consentement A Payer

La collecte de l'information relative au CAP a été différente suivant les scénarios : réponse à une question ouverte pour le scénario relatif au don, acceptation ou refus de payer chacune des huit modalités proposées pour les scénarios relatifs au supplément d'impôts et au droit de stationnement. Néanmoins, la même méthode a été appliquée, pour des motifs explicités au 2.4.2. : une modélisation de type tobit, par application de la méthode d'Heckmann (1979).

Le consentement à payer collecté suivant les deux procédés (question ouverte et proposition de 8 valeurs) présente la particularité de pouvoir prendre toutes les valeurs positives, mais d'être nul pour un nombre important d'observations. Aussi, convient-il d'employer une méthode permettant de modéliser une variable quantitative observée uniquement sur une fraction de l'échantillon ou prenant des valeurs nulles pour une part non négligeable des observations : la modélisation de type *tobit*.

Une méthode d'estimation robuste de ce type de modèle consiste à utiliser successivement les parties qualitative et quantitative du modèle (Cf annexe 5). La partie qualitative modélise, grâce à un modèle *probit*, la probabilité de fournir un CAP strictement positif en identifiant ses facteurs explicatifs. La partie quantitative modélise le niveau du CAP des personnes qui sont prêtes à payer : elle met ainsi en évidence les principaux déterminants du niveau de CAP déclaré, en tenant compte du biais de sélection lié au fait que l'on ne considère alors qu'une fraction de l'échantillon. Ceci est possible grâce à l'estimation par les MCO d'une équation expliquant le niveau du CAP par un ensemble de variables explicatives parmi lesquelles figurent une variable λ^* , calculée à partir du modèle *probit*, et qui permet de corriger ce biais (inverse du ratio de Mills).

Dans le cas présent, trois catégories de variables explicatives ont été testées :

- les variables socio-économiques : l'âge, le sexe, la profession du chef de famille, et celle de l'individu interrogé, le nombre d'enfants, le revenu familial et le jugement (qualitatif) sur la fréquence des visites.
- les variables caractéristiques des visites effectuées : première visite ou pas (dans le cas de l'enquête téléphonique), le temps de trajet, le nombre d'heures passées sur place en moyenne, l'activité principale pratiquée et la fréquence des visites (quantitatif).
- les variables représentatives du comportement de don : le fait d'avoir fait des dons au cours des 12 derniers mois, et éventuellement leur montant total.

Dans le modèle *probit*, toutes les variables ont été introduites sous forme qualitative dichotomique, la variable expliquée étant elle-même de cette forme (probabilité d'accepter de payer). Dans le modèle *tobit*, qui explique une variable quantitative (le montant du CAP), les variables disponibles sous forme quantitative n'ont pas été transformées. La variable «revenu», disponible uniquement par tranche, a été transformée en variable qualitative en affectant à chaque observation le milieu de sa tranche. Le grand nombre de tranches initiales a rendu possible une telle opération, sans perturber l'estimation par

l'introduction d'une variable à faible modalité. Cette transformation permet de résumer l'information en une seule variable, réduisant ainsi le nombre de variables explicatives.

Concernant la deuxième partie de la modélisation, deux types de modèles ont été estimés : un modèle linéaire où le CAP et les variables explicatives apparaissent en niveau ; et un modèle non linéaire, où la variable expliquée est le logarithme du CAP. Il s'agit là de deux cas particuliers d'un modèle plus général dérivé de celui proposé par Mc Fadden et Léonard (1993), dans lequel la variable dépendante a subi une transformation de type Box-Cox : $\lambda = 0$ et $\lambda = 1$ (Chanel et alii., 2002).

2.4.1. Scénario du don à un fonds : une modélisation de type tobit

2.4.1.1. Estimation de la propension à payer

La première partie du modèle *tobit* consiste à estimer une équation expliquant la probabilité d'accepter de contribuer financièrement à la protection environnementale de l'estuaire de l'Orne, dans le cadre du scénario proposé. Elle permet d'identifier les facteurs explicatifs de cette décision en gommant les effets de structure, et donc en isolant les effets propres de chacun d'eux¹¹.

De façon classique, un effet négatif de l'**âge** sur la probabilité d'accepter d'apporter une contribution financière sous forme de don a été mis en évidence à partir de l'enquête téléphonique. Mais cet effet n'est pas linéaire car il se manifeste uniquement à partir de 50 ans : en deçà, l'âge n'apparaît pas discriminant. **Le revenu familial** figure également parmi les facteurs déterminants de la propension à accepter de payer, avec une influence positive, mais pour une seule modalité : ainsi, par rapport à la modalité de référence (762 à 1143 euros), le fait de disposer d'un revenu situé dans la tranche immédiatement supérieure (de 1143 à 1524 euros) accroît la probabilité d'accepter de payer. Cet effet positif du revenu apparaît donc ici très fragile. **Un effet « don »** a également été mis en évidence puisque les personnes ayant déclaré avoir effectué des dons au cours des 12 mois précédents sont aussi davantage prêtes à payer.

Tableau 12 : modélisation de l'acceptation de faire un don (enquête téléphonique)

		coeff	test de Wald
Age	18-24 ans	0,20	-
	25-34 ans	0,12	-
	35-49 ans	réf	+
	50-64 ans	-0,17	+
	65 et plus	-0,45	+

¹¹ Les estimations ont été réalisées sur le logiciel SAS

Don	<i>non</i>	<i>réf</i>	+
	oui	0,27	+

Revenu familial mensuel			
moins de 762 euros	-0,05	-	
De 762 à 1143 euros	<i>réf</i>	+	
De 1143 à 1524 euros	0,20	+	
De 1524 à 1905 euros	0,02	-	
De 1905 à 2287 euros	0,05	-	
De 2287 à 3049 euros	0,05	-	
De 3049 à 3811 euros	0,12	-	
De 3811 à 4573 euros	-0,06	-	
Plus de 4573 euros	0,06	-	

Constante	0,24	+
------------------	------	---

Concernant l'enquête sur place, une influence positive du revenu a également été observée, toujours pour un nombre limité de tranche de revenu. Le fait d'avoir effectué un don au cours des 12 mois précédent est également discriminant, mais le sens de son impact est ici, de façon difficilement explicable, inverse du précédent.

Tableau 13 : modélisation de l'acceptation de faire un don (enquête sur place)

coeff	test de Wald
--------------	---------------------

Revenu familial mensuel		
moins de 762 euros	0,16	-
De 762 à 1143 euros	0,35	-
De 1143 à 1524 euros	<i>Réf</i>	+
De 1524 à 1905 euros	0,43	-
De 1905 à 2287 euros	0,17	-
De 2287 à 3049 euros	0,43	+
De 3049 à 3811 euros	0,62	+
De 3811 à 4573 euros	-0,06	-
Plus de 4573 euros	0,01	-

Don	<i>non</i>	<i>réf</i>	+
	oui	-0,31	+

Constante	-0,22	-
------------------	-------	---

2.4.1.2. Les facteurs explicatifs du niveau du CAP

Dans un second temps, on s'intéresse, pour les individus qui ont accepté de contribuer financièrement, aux facteurs déterminant le montant de cette contribution.

Dans le cadre de l'enquête téléphonique, seul le modèle linéaire a donné des résultats interprétables. La seule variable explicative qui s'est avérée significative est le revenu, avec une influence logiquement positive sur le niveau du CAP exprimé.

Tableau 14 : modélisation du niveau du Consentement A Payer sous forme de don exprimé lors de l'enquête téléphonique

	coeff	T de Student
Variable expliquée : CAP en niveau (modèle linéaire)		
Revenu familial mensuel	0,00011	3,58
Constante	2,33	11,34
Lambda	0,26	1,05

Les résultats issus de l'exploitation de l'enquête téléphonique sont de meilleure qualité, les deux types de modélisation ayant permis de mettre en évidence des influences significatives de plusieurs variables explicatives. Dans le modèle linéaire comme dans le modèle en log, on retrouve ainsi l'impact positif sur revenu sur le montant du CAP. Dans le modèle en log, il convient d'y ajouter un impact négatif de l'âge, et, dans le modèle linéaire, une influence positive du montant des dons effectués au cours des 12 derniers mois, un impact négatif du temps de trajet nécessaire pour se rendre sur le site, et, en comparaison des professions intermédiaires (situation de référence), une plus grande générosité de la part des artisans/commerçant et une moins grande chez les professions libérales/cadres supérieurs.

Tableau 15 : modélisation du niveau du Consentement A Payer sous forme de don exprimé lors de l'enquête sur place

supplément d'impôts locaux	
coeff	T de Student

Variable expliquée : CAP en niveau (modèle linéaire)

Profession du chef de famille		
agriculteur	-	-
artisan ou commerçant	326,25	7,19
prof lib, cadre sup	-45,43	-2,36
prof intermédiaire	Réf	
Employé	-0,89	-0,05
Ouvrier	8,61	0,41
retraité	-11,98	-0,69
autre inactif	16,13	0,58

Dons humanitaires	0,14	4,64
Temps de trajet	-0,44	-1,99
Revenu familial mensuel	0,028	3782
Constante	-136,77	-3,04
Lambda	120,69	2,56

Variable expliquée : CAP en log

Age		
18-24 ans	-0,74	-2,90
25-34 ans	-0,42	-2,31
35-49 ans	Réf	
50-64 ans	-0,03	-0,21
65 ans et plus	-0,12	-0,40

Revenu familial mensuel	0,00015	2,20
Constante	2,10	4,35
Lambda	0,38	0,84

2.4.2. Scénarios du droit de stationnement et du supplément d'impôts locaux

Lorsque les supports de paiement proposés étaient de droit de stationnement et le supplément d'impôts locaux, le choix a été fait d'approcher le CAP des personnes interrogées grâce à la présentation d'un panel de prix. Suivant la première méthode explicitée au 2.3.2, il est possible d'observer pour chaque répondant le dernier montant qu'il a accepté de payer et de le considérer comme son CAP maximum.

On obtient alors une répartition des observations entre les huit valeurs proposées, auxquelles il convient d'ajouter la valeur nulle correspondant aux cas où tous les montants sont refusés. Même si la variable expliquée n'est ainsi plus continue mais de nature qualitative à huit modalités strictement positives, on considérera dans un premier temps que le nombre de modalités est suffisamment élevé pour que la variable qu'elles constituent puisse être assimilée à une variable continue. Compte tenu du phénomène d'ancrage sur quelques valeurs rondes observé lorsque la question est posée sous forme ouverte, la distribution des observations n'est guère différente dans les deux cas. On procède alors de la même façon que pour le scénario du don, en application une modélisation de type Tobit, estimée en deux temps, par la méthode d'Heckman¹².

2.4.2.1. Estimation de la propension à payer

Dans le cas de l'enquête téléphonique, les facteurs explicatifs de la propension à accepter le paiement via un droit de stationnement et un supplément d'impôts locaux sont les mêmes que ceux obtenus lorsque le support de paiement est le don : l'âge, le revenu et le fait d'avoir fait des dons au cours des 12 mois précédents. Toutefois, si le sens de l'impact est le même dans le cas de l'âge et du revenu, respectivement négatif et positif, il est paradoxalement inverse pour le comportement de don.

Tableau 16 : modélisation de l'acceptation de contribuer sous forme de droit de stationnement et de supplément d'impôts locaux (enquête téléphonique)

	supplément	d'impôts locaux	Droit de	stationnem ent
	coeff	test de Wald	coeff	test de Wald
Age				
18-24 ans	0,44	+	0,31	+
25-34 ans	0,17	+	0,11	-
35-49 ans	réf	+	réf	+
50-64 ans	-0,17	+	-0,12	-
65 et plus	-0,39	+	-0,38	+

¹² Ce travail pourra ultérieurement être prolongé par la recherche d'autres spécifications.

Don	<i>non</i>	<i>réf</i>	+	<i>Réf</i>	+
	<i>oui</i>	-0,23	+	-0,28	+

Revenu familial mensuel					
<i>moins de 762 euros</i>	<i>réf</i>	+	réf	+	
De 762 à 1143 euros	0,40	+	0,40	+	
De 1143 à 1524 euros	0,42	+	0,42	+	
De 1524 à 1905 euros	0,28	+	0,22	+	
De 1905 à 2287 euros	0,36	+	0,23	+	
De 2287 à 3049 euros	0,30	+	0,25	+	
De 3049 à 3811 euros	0,37	+	0,22	-	
De 3811 à 4573 euros	0,34	+	0,06	-	
Plus de 4573 euros	0,30	-	0,07	-	

Constante	-0,26	+	-0,13	-
------------------	-------	---	-------	---

Concernant l'enquête sur place, seul le revenu, pour un nombre limité de tranches, est un facteur explicatif de la probabilité d'accepter de payer sous forme d'un droit de stationnement. Mais lorsque le support de paiement proposé est le supplément d'impôts, le revenu n'apparaît plus discriminant : seuls sont alors significatifs un effet négatif de l'âge et un effet positif du fait d'être un homme.

Tableau 17 : modélisation de l'acceptation de contribuer sous forme de droit de stationnement (enquête sur place)

Droit de	stationnement
coeff	test de Wald

Revenu familial mensuel		
moins de 762 euros	-0,13	-
De 762 à 1143 euros	0,37	-
De 1143 à 1524 euros	<i>réf</i>	+
De 1524 à 1905 euros	0,19	-
De 1905 à 2287 euros	0,24	-
De 2287 à 3049 euros	0,50	+
De 3049 à 3811 euros	0,37	-
De 3811 à 4573 euros	0,45	-
Plus de 4573 euros	0,24	-

Constante	-0,30	-
------------------	-------	---

Tableau 18 : modélisation de l'acceptation de contribuer sous forme de supplément d'impôts locaux (enquête sur place)

		supplément	d'impôts locaux
		coeff	test de Wald
Age	18-24 ans	0,08	-
	25-34 ans	0,13	-
	35-49 ans	réf	+
	50-64 ans	-0,43	+
	65 et plus	-0,51	+
femme	réf	+	
homme	0,32	+	
Constante		0,13	-

2.4.2.2. Les facteurs explicatifs du niveau du CAP

Lorsque le support de paiement proposé est le supplément d'impôts locaux, le niveau du CAP exprimé dépend significativement du revenu, avec un signe logiquement positif. Cette observation est vraie que le modèle mis en œuvre soit linéaire ou log-linéaire. Il s'agit alors du seul facteur explicatif significatif. Dans le cas du droit de stationnement, en revanche, le seul effet mis en évidence concerne l'influence positive du temps de trajet supporté pour venir sur le site : plus les visiteurs acceptent un temps de trajet important, et donc également de coût de trajet élevé, plus elles accepteraient de payer un droit de stationnement élevé. Cela témoigne du fort intérêt de ces visiteurs pour le site. Ces observations ne portent que sur l'enquête téléphonique, aucune variable ne s'étant révélée significative lors de la modélisation des données collectées lors de l'enquête sur place.

Tableau 19 : modélisation du niveau du Consentement A Payer sous forme de droit de stationnement et de supplément d'impôts (enquête téléphonique)

	supplément	d'impôts locaux	Droit de stationnement	
	coeff	T de student	coeff	T de student
Revenu familial mensuel	0,0041	2,35		
Temps de trajet			0,03	3,38
Constante	75,67	6,60	4,55	6,79
Lambda	-12,72	-1,04	-0,43	-0,58

Variable expliquée : CAP en niveau (modèle linéaire)

**Variable expliquée : CAP
en log**

Revenu familial mensuel	0,00007	2,44		
Temps de trajet			0,005	2,81
Constante	4,06	20,78	1,26	7,71
Lambda	-0,33	-1,59	-0,6	-0,30

3. Une estimation des aménités récréatives liées à l'estuaire de l'Orne par la mise en œuvre de la méthode des coûts de transport

La méthode de coûts de transport ou « coûts de déplacement » repose sur l'idée que les individus expriment l'intensité de leur demande d'usage pour un actif environnemental par l'ensemble des dépenses qu'ils engagent pour s'y rendre et le visiter (Cf annexe 4). Dans le cas présent, on appréhendera la valeur que les individus accordent au bien-être qu'ils retirent de leurs visites à l'estuaire de l'Orne à partir du coût de transport qu'ils acceptent de supporter pour se rendre sur le site.

Dans l'exemple de l'estuaire de l'Orne, l'application de cette méthode apparaît aussi appropriée que celle de l'évaluation contingente dans la mesure où ce site est le plus souvent l'unique but du déplacement d'un visiteur : c'est vrai dans 69 % des cas pour l'enquête sur place, seule enquête pour laquelle la question a été posée¹³. Lorsque le site que l'on cherche à évaluer s'inscrit dans une succession de lieux que le visiteur est généralement amené à visiter, il est en revanche difficile d'isoler le site que l'on cherche à évaluer dans l'ensemble des autres pour lui affecter le coût de déplacement qui lui est effectivement consacré.

Appliquée ici à des données individuelles, la méthode consiste tout d'abord à expliquer le nombre de visites par les caractéristiques socio-économiques des visiteurs, le coût de transport qu'ils supportent et les caractéristiques des sites substitués, avant d'en déduire le surplus lié à une visite. Dans le cas présent, les caractéristiques socio-économiques des individus retenus ont été le revenu, l'âge, le sexe et nombre d'enfants. En revanche, l'enquête ne comportait aucune question sur d'éventuels sites concurrents dans la mesure il est difficile de définir des sites équivalents situés à proximité immédiate.

Par définition, l'enquête sur place considère les seuls visiteurs, sans tenir de l'avis des personnes ne se rendant pas sur l'estuaire. De même, lors de l'enquête téléphonique, seules les personnes déclarant s'y rendre, même si c'est rarement ont été interrogées sur les caractéristiques des trajets qu'elles effectuent alors. Ici encore, cette façon de procéder, propre à la méthode, et qui ne recueille pas l'opinion des personnes ne se rendant pas sur l'estuaire, est susceptible d'introduire un biais dans les résultats, dont il est difficile d'évaluer le sens et l'ampleur.

¹³ La question n'a pas été posée lors de l'enquête téléphonique, où l'on craignait d'obtenir des réponses trop imprécises. Les deux échantillons étant par ailleurs très proches, les résultats auraient probablement été très voisins.

3.1. Le coût de déplacement

C'est en voiture qu'une importante majorité des personnes interrogées se rendent sur le site (92 % des visiteurs sur place et 89 % des personnes enquêtées au téléphone). Le calcul du coût de déplacement est ainsi basé sur le prix de revient kilométrique des voitures en fonction de leur puissance, donnée publiée chaque année par l'administration fiscale. Il prend en compte la dépréciation du véhicule, les frais de réparation et d'entretien, les dépenses de pneumatique, la consommation de carburant et les primes d'assurances. Les personnes ayant déclaré utiliser un autre moyen de transport seront ainsi écartées du calcul.

Pour estimer ce coût, les personnes enquêtées au téléphone ont été interrogées sur le nombre de kilomètres séparant leur domicile du lac (KM), le nombre de personnes présentes en moyenne dans la voiture lors des trajets (PP) et du nombre de chevaux fiscaux de la voiture qu'ils empruntent en général. Les mêmes informations ont été collectées auprès des visiteurs interrogés sur place, non plus en faisant référence au trajet qu'ils font en général, mais plus particulièrement à propos de leur visite du jour de l'enquête. Disposant par ailleurs, du coût de revient kilométrique moyen des voitures en fonction de leur puissance (CM), il est ainsi possible d'estimer pour chaque personne le coût moyen d'une visite. Ce coût, appelé CT1, s'exprime alors à l'aide de la formule :

$$CT1 = (2 * KM * CM) / PP.$$

Certains auteurs préconisent également d'inclure *le coût d'opportunité du temps nécessaire* pour se rendre sur le site. Sa valorisation en termes monétaires se fait alors à partir des salaires ou des loisirs auxquels on a renoncé pour visiter le site. Selon des études de Césario (1976), qui portent notamment sur les transports urbains, la valeur du temps passé dans les transports est de l'ordre de un quart à un demi du taux de salaire horaire. Deux objections peuvent toutefois être faites à ce sujet : d'une part, cette solution est forcément simplificatrice car elle ne tient pas compte des différences de perception du temps entre les individus ; d'autre part, la perception que les gens ont du temps passé dans les transports urbains est certainement très différente de celle que les visiteurs ont du temps passé à aller visiter un site naturel. En conséquence, d'autres auteurs considèrent que le trajet fait partie de la visite et contribue à l'agrément que les visiteurs peuvent en retirer, donc qu'il n'y a pas lieu de le traduire en termes de coûts. Ceci est d'autant plus vrai que trajet est réduit, ce qui est le plus souvent le cas dans notre étude. Dans le cas présent, deux options seront considérées :

- un coût d'opportunité du temps nul, renvoyant à l'idée que le temps de trajet contribue à l'agrément de la visite pour peu qu'il ne soit pas trop long. Le coût de transport considéré se réduit alors aux seuls coûts liés à l'utilisation de la voiture : CT1
- et l'ajout à ce coût CT1 d'un coût d'opportunité valorisé au tiers du salaire horaire, valeur intermédiaire entre les deux bornes maximum déterminées par Césario comme outils de valorisation du temps passé dans les transports. Le coût de transport alors considéré est appelé CT2.

3.2. La variable expliquée : le nombre de visites

Plusieurs possibilités existent pour choisir la variable représentant le nombre de visites, qui doit être expliquée par le modèle, suivant que les visiteurs effectuent l'aller-retour dans la journée depuis leur domicile ou viennent effectuer un séjour de plusieurs jours dans la région et/ou effectuent un circuit itinérant (cf annexe 4). Pour *l'enquête téléphonique*, la question ne se pose pas dans la mesure où les personnes interrogées résident à proximité de l'estuaire de l'Orne : le trajet qu'ils font pour s'y rendre correspond généralement à une visite inscrite dans la durée maximum d'une journée. On explique alors le nombre de visites qu'ils disent avoir effectuées dans l'année par le coût de transport qu'ils supportent en moyenne pour faire le trajet. Ceux qui déclarent aller sur ce site, même si c'est rarement, tout en disant ne pas y avoir été au cours des 12 derniers mois ont été interrogés sur leur nombre de visites au cours des 5 dernières années. On détermine alors leur nombre de visites annuelles en faisant la moyenne des 5 dernières années.

Pour *l'enquête sur place*, une même méthode sera appliquée, mais pour les seules personnes venues spécifiquement visiter l'estuaire de l'Orne, à l'exclusion d'autres lieux alentours (soit 69 % de l'échantillon).

3.3. La forme fonctionnelle du modèle

Certains choix effectués lors du traitement économétrique des données recueillies ne sont pas sans incidence sur les estimations réalisées. C'est en particulier le cas du choix de la forme fonctionnelle retenue pour estimer la fonction de demande (ici l'équation expliquant le nombre de visites). Deux types de modèles ont donc été testés :

- le modèle linéaire : $NV = \alpha + \beta CT + \gamma CS$
- et le modèle log-linéaire : $\text{Log } NV = \alpha + \beta CT + \gamma CS_p$

Où NV est le nombre de visites au cours des 12 derniers mois, CT le coût de transport et CS_p le vecteur des p caractéristiques socio-économiques considérées : l'âge, le revenu, le nombre d'enfants et le sexe.

Garrod et Willis (1999) montrent alors que le surplus d'une visite est égal à $-(NV_i / 2) \beta$ dans le cas du modèle linéaire et à $-1 / \beta$ dans le cas du modèle non linéaire. Pour le modèle linéaire, le surplus d'une visite réalisée par un individu i apparaît croissant avec le nombre de visites tandis que pour le modèle log-linéaire, il y a indépendance entre le nombre de visite et le surplus.

Au total, pour chacune des deux enquêtes, plusieurs estimations ont été effectuées, croisant plusieurs options : modèle linéaire ou log-linéaire, variable « coût de transport » intégrant ou pas une valorisation du coût d'opportunité du temps au tiers du taux de salaire horaire. Pour l'enquête téléphone, seules ont été considérées les personnes déclarant se rendre en voiture sur l'estuaire de l'Orne, et y être venues au moins une fois au cours des douze derniers mois (soit 1366 personnes). Ont encore été soustraites les personnes ne connaissant pas la distance séparant leur domicile de l'estuaire de l'Orne. Pour l'enquête sur

place, seules ont été retenues les personnes venant visiter spécifiquement ce site et y allant en voiture.

3.4. Les résultats

3.4.1. Le coût d'opportunité du temps

Lorsque le coût d'opportunité du temps n'est pas inclus dans le coût de transport, la moyenne de ce dernier s'établit à environ 13,30 euros par visite pour les visiteurs sur place et 6,40 euros pour les personnes enquêtées au téléphone. Lorsqu'il l'est, ce dernier monte à 16,50 euros en moyenne pour l'enquête sur place et 8,20 euros pour l'enquête téléphonique. L'estimation du coût moyen de transport est donc environ deux fois plus élevé dans le cas de l'enquête sur place, ce qui s'explique par le fait qu'en dépit d'une localisation proche des deux populations enquêtées, un certain nombre de visiteurs sur place viennent en fait de plus loin alors que, par construction, les habitants interrogés au téléphone résident à moins de 30 kilomètres de l'estuaire de l'Orne.

3.4.2. Les facteurs explicatifs du nombre de visites

Quel que soit le type d'enquête mis en œuvre, le modèle log-linéaire est celui qui fournit le meilleur ajustement. Les estimations font alors apparaître un effet négatif du coût de transport sur le nombre de visites effectuées. La seule exception concerne l'enquête sur place, dans le cas où le coût d'opportunité du temps est négligé, où le coût de transport n'est significatif qu'au taux de 10 % (et non de 5 %).

On observe également, dans trois cas sur quatre, un impact positif du fait d'être un homme, ainsi qu'une influence positive du revenu familial pour la seule estimation relative à l'enquête téléphonique quand on considère le coût d'opportunité du temps. L'effet de l'âge, lorsqu'il peut être mis en évidence, n'est pas linéaire ; il se manifeste surtout pour l'enquête téléphonique, où le fait d'avoir plus de 65 ans augmente le nombre de visites, sans doute pour une question de temps libre.

Le nombre d'enfants n'est en revanche jamais significatif.

3.4.3. Le surplus d'une visite :

Le surplus obtenu est très différent entre l'enquête téléphonique et l'enquête sur place, ce qui reflète les caractéristiques différentes des deux échantillons enquêtés : voisin de 41-48 euros dans le premier cas, le surplus passe à 235-242 dans le second.

On retrouve ainsi l'idée mise en évidence à partir de l'observation du coût de transport que les personnes interrogées par téléphone, et qui par construction habitent tous à proximité de l'estuaire de l'Orne, ont un surplus nettement inférieur à celui des visiteurs sur place, parmi lesquels figurent aussi des personnes venant de plus loin. Ce résultat illustre la sensibilité des résultats de l'application de la méthode des coûts de transport au type de personnes enquêtées.

Tableau 20 : modélisation des coûts de transport

Enquête téléphonique	Enquête sur place
----------------------	-------------------

Modèle log-linéaire, sans coût d'opportunité du temps

variables	Coefficient	T de student	Coefficient	T de student
CT1	-0,021	-3,37	-0,004	-1,69 (*)
homme	0,23	3,26		
Age				
18-24 ans	0,11	0,66	-0,34	-1,71 (*)
25-34 ans	0,05	0,50	-0,14	-0,87
35-49 ans	Réf		réf	
50-64 ans	-0,01	-0,13	0,05	0,31
65 et plus	-0,26	-2,40	0,22	1,08
constante	1,74	21,22	2,06	15,32
surplus		48		242

(*) significatif à 10 %

Modèle log-linéaire, avec coût d'opportunité du temps

variables	Coefficient	T de student	Coefficient	T de student
CT2	-0,022	-3,75	-0,004	-1,97
homme	0,21	2,72	0,34	2,52
revenu	0,000066	1,98		
Age				
18-24 ans	0,17	1,02		
25-34 ans	0,09	0,84		
35-49 ans	Réf			
50-64 ans	0,04	0,37		
65 et plus	-0,28	-2,32		
constante	1,63	14,41	1,92	16,90
surplus		41		235

Conclusion :

L'application de la méthode d'évaluation contingent conduit donc à estimer le Consentement à Payer des gens pour protéger et conserver l'estuaire de l'Orne aux alentours de 20 à 22 euros lorsque le scénario proposé est celui du don à un fonds spécifique.

Dans le cas du supplément d'impôts locaux, il s'inscrirait à un niveau sensiblement plus élevé puisqu'il oscillerait entre 30 euros (évaluation obtenue à partir de l'enquête sur place) et 66 euros (enquête téléphoniques). Par visite, le CAP s'établirait entre 2,60 et 4,60 euros.

L'application des coûts de transport conduit quant à elle à des estimations très différentes suivant que l'on exploite les données relatives à l'enquête téléphonique ou à l'enquête sur place. Dans le premier cas, le surplus d'une visite peut être estimé dans une fourchettes allant de 41 à 48 euros. Dans le second, il est cinq fois plus élevé, s'établissant aux alentours de 235-242 euros.

Au total, quelle que soit la méthode utilisée, les riverains comme les visiteurs accordent donc bien une valeur élevée aux aménités récréatives non marchandes liées à l'existence et la protection de l'estuaire de l'Orne. Elles viennent s'ajouter aux retombées économiques marchandes comme le tourisme et à l'ensemble des aspects biologiques, notamment ses intérêts faunistiques et floristiques.

ANNEXE 1 : Caractéristiques de l'échantillon téléphonique, représentatif de la population , méthode des quotas (2005 personnes)

	Ensemble des interviewés (%)
Sexe	
homme	47
femme	53
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Age	
18-24 ans	8
25-34 ans	22
35-49 ans	28
50-64 ans	24
65 ans et plus	17
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Profession du chef de famille	
Agriculteur exploitant	1
Artisan ou commerçant	4
Cadre supérieur, professions intellectuelles	13
Cadre moyen, prof intermédiaire	18
Employé	17
Ouvrier	15
Retraité	25
Sans activité prof (chômeur, inactif, femme au foyer)	7
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Profession de l'interviewé	
Agriculteur exploitant	0
Artisan ou commerçant	3
Cadre supérieur, professions intellectuelles	10
Cadre moyen, prof intermédiaire	18
Employé	23
Ouvrier	10
Retraité	24
Sans activité prof (chômeur, inactif, femme au foyer)	13
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Nombre de personnes au foyer	
1	20
2	36
3	17
4 et plus	27
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Nombre d'enfants de moins de 15 ans au foyer	
0	67
1	15
2 et plus	18
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Revenu mensuel net du foyer (en euros)	
moins de 762	8
entre 762 et 1143	13
Entre 1143 et 1524	15
Entre 1524 et 1905	12
Entre 1905 et 2287	12
Entre 2287 et 3049	13
Entre 3049 et 3811	7
Entre 3811 et 4573	4
Plus de 4573	4
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

Type de résidence	
Principale	98
Secondaire	2
<i>TOTAL</i>	<i>100</i>

ANNEXE 2 : Caractéristiques de l'échantillon face à face, recruté de façon aléatoire sur le site (504 personnes)

	Ensemble des interviewés (%)
Sexe	
homme	70
femme	30
TOTAL	100

Age	
18-24 ans	11
25-34 ans	18
35-49 ans	32
50-64 ans	29
65 ans et plus	11
TOTAL	100

Profession du chef de famille	
Agriculteur exploitant	1
Artisan ou commerçant	4
Cadre supérieur, professions intellectuelles	11
Cadre moyen, prof intermédiaire	20
Employé	16
Ouvrier	16
Retraité	25
Sans activité prof (chômeur, inactif, femme au foyer)	6
TOTAL	100

Profession de l'interviewé	
Agriculteur exploitant	1
Artisan ou commerçant	3
Cadre supérieur, professions intellectuelles	10
Cadre moyen, prof intermédiaire	19
Employé	17
Ouvrier	13
Retraité	25
Sans activité prof (chômeur, inactif, femme au foyer)	12
TOTAL	100

Nombre de personnes au foyer	
1	16
2	42
3	17
4 et plus	25
TOTAL	100

Nombre d'enfants de moins de 15 ans au foyer	
0	74
1	13
2 et plus	13
TOTAL	100

Revenu mensuel net du foyer (en euros)	
moins de 762	5
entre 762 et 1143	7
Entre 1143 et 1524	13
Entre 1524 et 1905	9
Entre 1905 et 2287	11
Entre 2287 et 3049	18
Entre 3049 et 3811	11
Entre 3811 et 4573	5
Plus de 4573	4
TOTAL	100

Département de résidence	
Calvados	82
Eure	2
Manche	2
Orne	2
Seine-Maritime	2
Yvelines	2
Hauts de Seine	1
Val de Marne	1
Val d'Oise	1
Paris	1
Autre	4
Etranger	0
TOTAL	100

ANNEXE 3 : La méthode d'évaluation Contingente

(extrait du document de travail de la D4E :

Méthodologie de valorisation des biens environnementaux

Sylvie Scherrer)

1. Présentation de la méthode

La méthode d'évaluation contingente (MEC) est l'unique méthode qui ne s'appuie pas sur les comportements observés, mais utilise la reconstitution d'un marché fictif pour obtenir une révélation directe des préférences des individus. Son principe est le suivant : pour connaître la valeur qu'un individu accorde à un bien environnemental ou à son amélioration, on l'interroge directement à l'aide d'un questionnaire d'évaluation sur la somme qu'il est prêt à payer pour la conservation ou l'amélioration de ce bien. Plus précisément, on demande directement aux individus la somme qu'ils consentiraient à payer pour bénéficier d'un avantage, ou inversement ce qu'ils consentiraient à recevoir pour être dédommagés de la nuisance subie. Dans le premier cas, la référence implicite est la situation initiale : on parle alors de variation compensatrice du revenu ou de consentement à payer (CAP). Dans le second cas, le changement est apprécié par rapport à la situation finale : on parle alors de variation équivalente du revenu ou de consentement à recevoir (CAR).

Cette approche comporte deux avantages :

- elle permet d'estimer la valeur d'un projet avant sa mise en œuvre. Elle devient ainsi un instrument d'aide à la décision, contrairement aux autres méthodes qui ne peuvent qu'en constater les conséquences du point de vue du bien-être des agents.

- elle permet d'évaluer les valeurs de non-usage qui ne peuvent être évaluées à partir de l'observation des comportements.

Ces deux caractéristiques, ainsi que son apparente simplicité de mise en œuvre, expliquent certainement son succès depuis la première étude de ce type réalisée par R. Davis en 1963 (c'est certainement la méthode la plus fréquemment utilisée pour valoriser les actifs naturels). A la suite des travaux de Davis, les exemples d'application de la MEC se sont multipliés, la méthode étant appliquée à de nombreux autres domaines : valorisation du risque lié à la gestion des déchets, qualité de l'air, visibilité, ... Toutes ces recherches ont permis d'améliorer considérablement les résultats fournis par cette méthode, grâce notamment aux progrès réalisés dans la formulation des questionnaires, le choix du véhicule de paiement et le traitement des données.

Aux Etats-Unis, le développement de la MEC a, en particulier, été favorisée par le fait qu'une loi de 1980 sur les sols contaminés autorisait l'administration à poursuivre les pollueurs et à demander des indemnités pour l'intégralité des dommages subis, et non pour les seuls coûts de nettoyage. En 1990, à la suite de la marée noire de l'Exxon Valdez en 1989, le gouvernement américain a demandé au NOAA (National Oceanic and Atmospheric

Administration) de publier un guide sur les méthodes d'évaluation des dommages suite aux marées noires. Le but était de déterminer les éléments à prendre en compte dans l'évaluation des dommages causés par les marées noires. Le NOAA a ainsi réuni un groupe d'experts, pour déterminer si l'évaluation contingente est capable de fournir des valeurs suffisamment fiables pour être utilisées dans l'évaluation des dommages. En réponse, le NOAA a publié un rapport (Federal Register, 1993) donnant des recommandations pour l'utilisation correcte de la MEC. Il concluait que si ces recommandations sont respectées, les estimations obtenues sont « suffisamment fiables pour être le point de départ d'un processus juridique d'évaluation du dommage y compris pour les pertes de valeurs non liées à l'usage ».

Malgré ce rapport, et malgré son succès, la MEC ne convainc pas la totalité des économistes, dont certains s'interrogent sur le principe même de l'interview directe. Ainsi, pour certains, la MEC est une technique sûre pour peu que l'on respecte des règles précises, tandis que pour les autres, elle contient des biais systématiques rendant leurs résultats peu fiables. Dans la pratique, l'usage de cette méthode varie fortement en fonction des pays. Aux Etats-Unis, son usage est très répandu, ses résultats acceptés par la législation. En Europe, de grandes différences existent entre pays : au Royaume-Uni, en Norvège et en Italie, les résultats des évaluations sont susceptibles d'intervenir dans les décisions publiques, tandis qu'en Allemagne et aux Pays-Bas, leur seul rôle est d'aider à la prise de conscience de la valeur de l'environnement. La France accuse pour sa part un certain retard en la matière, les premières mises en œuvre de la MEC remontant seulement au début des années 90 ; la majeure partie d'entre elles se concentrent sur les usages de l'eau.

2. La mise en œuvre de la MEC

Bien que simple dans son principe, la mise en œuvre de la MEC est un exercice délicat. Concrètement, un questionnaire qui décrit l'actif ou le projet à évaluer est proposé à un échantillon d'individus potentiellement concernés par un projet ou un actif environnemental. Le CAP ayant pour objectif de révéler le « prix du bien » sur un marché hypothétique, le questionnaire doit permettre de placer l'enquêté sur ce marché. Dans ce cadre, la valorisation contingente suppose que les individus parviennent à formuler correctement la valeur qu'ils accordent au bien contingent. Or, les expériences montrent que les valorisations sont très sensibles à la formulation de la question. Par ailleurs, l'existence de la contrainte budgétaire fait que le processus a de fortes chances de générer une sous-évaluation du consentement à payer et une surévaluation du consentement à recevoir. D'autre part, il faut amener les individus à révéler cette valeur, même s'ils peuvent avoir un intérêt stratégique à ne pas le faire. La construction d'une enquête visant à mettre en œuvre une MEC passera ainsi par 6 étapes importantes.

2.1. La détermination de la population enquêtée et du mode d'interrogation :

Suivant ce que l'on recherche (valeur d'usage ou d'existence), la population enquêtée sera restreinte ou non aux personnes directement concernées. Le CAP (ou le CAR) moyen calculé sur l'échantillon représentatif enquêté permettra ensuite de calculer le CAP total sur l'ensemble de la population.

Trois types d'enquêtes sont possibles :

- Les enquêtes par correspondance sont *a priori* les moins onéreuses, mais le taux de non réponses est élevé.
- Les enquêtes par interview directe donnent les meilleurs résultats, mais sont les plus onéreuses.
- Les enquêtes par téléphone présentent l'avantage de ne pas être trop coûteuses et d'avoir un taux de non réponse généralement pas trop important. Cependant, elle ne permet pas un questionnement aussi approfondi que l'interview directe.

2.2. La définition de l'actif naturel :

L'objet sur lequel porte le consentement à payer (actif à valoriser ou mesure environnementale de préservation ou de restauration à engager) doit être précisé sans ambiguïté dans le questionnaire d'évaluation, en intégrant le maximum d'informations. Les individus doivent comprendre qu'il ne s'agit pas d'indiquer une valeur générale ou un « juste prix », souvent surestimé, mais bien ce qu'ils seraient personnellement prêts à payer. Le scénario présenté doit être crédible, sous peine de provoquer des réponses sans signification (valeurs de CAP nulles ou au contraire très élevées, dues à un comportement de protestation ou à la méconnaissance du bien à valoriser). Enfin, la formulation et l'ordre des questions doivent être soigneusement testés car l'expérience montre que les résultats en dépendent.

2.3. Le support de paiement proposé dans le scénario

Le support de paiement est le moyen par lequel les individus sont supposés payer. Il doit être décrit de façon claire pour éviter toute ambiguïté, crédible pour éviter les biais stratégiques et acceptable pour éviter les zéros de protestation. Pour cela, il doit être en rapport avec le problème et suffisamment familier à l'enquêté : par exemple le paiement d'un droit d'entrée pour un site récréatif, une augmentation de la facture d'électricité pour l'enterrement de lignes à haute tension, ou de la facture d'eau pour améliorer la qualité de l'eau.

2.4. La question de la révélation des préférences

Quatre approches sont possibles pour faire révéler le CAP :

- *Le système d'enchères montantes ou descendantes*, selon la réponse donnée à la première question posée. Cette méthode, outre le fait qu'elle n'est possible que par interview directe, présente l'inconvénient de fournir des résultats très dépendants du premier montant proposé. Il faut par ailleurs un échantillon important.

- *La question ouverte* : combien accepteriez-vous de payer ? On évite ainsi le biais de l'enchère de départ évoqué précédemment. En revanche, le taux de non-réponse ou de réponse non plausible risque d'être élevé. Ce procédé doit être réservé aux cas où les enquêtés sont parfaitement familiers avec le bien à valoriser.

- Aussi, le système de *la carte de paiement* (question semi-ouverte) lui est en général préféré. Une liste de valeurs est alors proposée à l'enquêté, parmi lesquelles il

choisit la montant qu'il accepte de payer. Il peut également donner une valeur ne figurant pas dans la liste. Pour ne pas influencer l'enquêté, une série de précaution doivent toutefois être prises : intervalle de valeurs suffisamment large, valeurs proposées ni trop, ni trop peu nombreuses, échantillon important, ...

Le choix entre ces trois systèmes dépend de l'arbitrage entre l'information donnée aux enquêtés et le risque de biais qui en découle. Plus l'information fournie est précise, plus il est facile aux enquêtés de formuler une valeur. Mais, en contrepartie, le risque de l'influencer est aussi plus grand.

- *La question fermée.* Un montant aléatoire est proposé à l'enquêté. S'il accepte, son CAP est supérieur ; s'il refuse, il est inférieur. L'enquêteur propose un montant différent, tiré de façon aléatoire, à chaque interview. On peut en déduire la courbe donnant le pourcentage d'individus ayant un CAP supérieur à un montant donné. Cette méthode présente le double avantage de simplifier le travail d'enquête et de pouvoir être appliquée par n'importe quel type d'enquête (voie postale, téléphonique ou interview directe). En revanche, l'analyse économétrique des réponses est plus délicate et nécessite un échantillon plus grand pour obtenir une même fiabilité. L'efficacité statistique de la méthode peut être accrue en proposant une deuxième valeur à l'enquêté, en fonction de sa première réponse. Dans ce cas, la voie postale ne peut plus être retenue.

2.5. Les caractéristiques socio-économiques

Les variables socio-économiques (âge, sexe, revenus, lieu de résidence,...) servent à tester la validité du MEC, en régressant le CAP obtenu sur ces variables.

3. L'analyse des réponses

A l'aide d'un traitement statistique, on calcule le CAP moyen. Le bénéfice total associé à l'offre de l'actif à valoriser est obtenu en multipliant le CAP moyen par la population concernée. Le traitement statistique à appliquer dépend du type de questionnaire retenu.

3.1. Dans le cas d'une question ouverte, de la carte de paiement ou du système d'enchère, trois problèmes doivent être considérés :

- *Les réponses égales à zéro.* Il importe de distinguer les vraies valeurs nulles, qui doivent être conservées comme telles, des fausses, qui relèvent d'un comportement de protestation et doivent donc être retraitées. Cela n'est possible que si l'on a introduit dans le questionnaire une question supplémentaire demandant les raisons de cette valeur nulle. Les vraies valeurs des « faux zéros » peuvent alors être reconstituées à partir du modèle explicatif de l'évaluation contingente.

- *Le cas des non-réponses* est d'autant plus difficile à traiter que leur proportion est importante (il l'est particulièrement dans le cas des enquêtes par correspondance). Les personnes n'ayant pas répondu sont certainement majoritairement des personnes non intéressées, donc qui ont un CAP nul. Mais, un certain nombre d'entre elles doivent certainement être des personnes qui ne sont pas parvenues à fournir une évaluation. Il

convient donc de ne pas restreindre l'analyse aux seuls répondants, ce qui introduirait des biais, et d'utiliser un modèle de régression avec variables censurées (du type Tobit) au lieu d'un modèle linéaire simple.

- *Les valeurs très élevées* se rencontrent essentiellement dans le cas des questions ouvertes. Il est alors possible d'appliquer une méthode robuste, comme par exemple borner à une valeur qui n'est dépassée que dans 1 % ou 5 % des cas.

3.2. Dans le cas d'une question fermée, où les réponses sont discrètes, il convient d'utiliser des modèles du type Probit ou Logit. On fera alors une hypothèse sur la forme fonctionnelle donnant la probabilité $P(c)$ d'accepter de payer une contribution c .

4. Les biais inhérents à la méthode

L'évaluation contingente comporte de nombreux risques d'erreur. Selon Carson (1991), il est impossible de juger de la validité d'ensemble de la méthode dans la mesure où elle ne repose pas sur une base théorique démontrable. C'est seulement à partir d'expériences de laboratoire que l'on peut mettre en évidence l'existence de biais éventuels et leur sens. Les travaux réalisés sur les questionnaires et la façon de traiter les données ont ainsi souligné un certain nombre de « bonnes pratiques » qui évitent certains de ces biais. Parmi les biais qui ont été recensés, les plus importants peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

4.1. Les biais liés à l'échantillon

Ils apparaissent lorsque la population enquêtée n'est pas suffisamment concernée par l'actif ou du projet à évaluer ou lorsque les règles de l'échantillonnage n'ont pas été respectées.

4.2. Les biais liés au questionnaire

Il s'agit des biais les plus courants, mais également les plus difficiles à corriger.

Dans un système d'enchères, il peut exister un biais lié à *la fixation de l'enchère de départ*. Celui-ci se corrige en partant de sommes très faibles.

La formulation et l'ordre des questions posées ont une influence sur les réponses fournies : c'est *l'effet de contexte*. Si l'on connaît bien l'existence de ce biais, on connaît mal la façon dont il affecte les réponses. Une solution consiste à effectuer des tests sur un sous-groupe d'individus afin de mesurer la sensibilité des réponses aux questions posées.

Les individus ont tendance à attribuer la même valeur à un ensemble de biens particulièrement important (un ensemble de lacs d'une région) et à un bien particulier de moindre importance (une petite rivière de la même région). Tout se passe comme si les individus déterminaient une somme fixe de leur budget qu'ils pourraient consacrer à l'environnement ; quel que soit l'actif ou le projet à évaluer, ils y affecteraient cette somme.

C'est *l'effet d'inclusion*. Il convient donc, par une série de questions successives, de bien mettre en perspective le bien à valoriser.

4.3. Les biais liés au comportement des individus

Le biais stratégique apparaît lorsque les enquêtés pensent pouvoir influencer certaines décisions grâce à leurs réponses.

Le biais de l'enquêteur est lié au fait que l'individu peut attribuer au bien une valeur supérieure à son CAP réel dans le but de satisfaire l'enquêteur.

Le biais hypothétique caractérise l'impossibilité pour l'enquêté de valoriser correctement ses préférences, par manque d'information, d'expérience ou de la difficulté à ordonner son choix. Ce biais peut être corrigé grâce à un temps de réflexion plus long, une familiarisation avec le procédé ou une correction des valeurs trouvées si l'on pense avoir identifié correctement le biais, son sens et son ampleur.

Le CAR apparaît systématiquement supérieur au CAP. Deux types d'explications ont été évoquées pour expliquer la surestimation du CAR. L'une est d'ordre psychologique et renvoie à l'idée que l'on attribue plus de valeur à une perte potentielle qu'à un gain. L'autre est de nature économique et explique la différence non seulement par l'effet revenu mais aussi par la présence ou non de substitut au bien valorisé. Compte tenu des incertitudes liées aux valeurs estimées à partir d'enquêtes sur le CAR, la majeure partie des études préfèrent retenir le concept de CAP.

ANNEXE 4 : La méthode des coûts de transport

(extrait du document de travail de la D4E :

Méthodologie de valorisation des biens environnementaux

Sylvie Scherrer)

La méthode des coûts de transport ou « coûts de déplacement » repose sur l'idée que les individus expriment l'intensité de leur demande d'usage pour un actif environnemental par l'ensemble des dépenses qu'ils engagent pour s'y rendre et le visiter. L'objectif est de construire une courbe de demande qui exprime le consentement à payer maximal d'un individu, en supplément des dépenses qu'il engage déjà. En d'autres termes, il faut tenter d'anticiper la modification de « consommation » du bien lorsque le « prix » (ou coût d'accès) augmente. On en déduira le surplus social.

C'est la plus ancienne des méthodes d'évaluation de l'environnement. L'idée en revient à Hotelling (1947) au sujet des parcs nationaux des Etats-Unis. La méthode a ensuite été reprise par Clawson et Knetsch (1966), qui l'ont approfondie et beaucoup utilisée. Par la suite, de nombreuses études ont retenu cette méthode pour procéder à des évaluations.

Même si la tendance actuelle est de lui préférer la méthode d'évaluation contingente, la méthode des coûts de transport présente l'intérêt de reposer sur l'observation de comportements réels des individus. Si cette méthode paraît simple et a, en conséquence, été beaucoup utilisée, sa mise en œuvre pose un certain nombre de problèmes qu'il convient d'analyser pour évaluer la pertinence des résultats obtenus. Par ailleurs, elle est affectée de deux types de biais. Le premier est lié au fait que seules sont interrogées les personnes qui visitent effectivement le site. Or, les autres personnes peuvent également accorder une valeur au site (valeur d'existence) sans se déplacer pour le visiter. L'estimation du site serait alors sous-estimée. Le second biais est lié au fait que cette méthode mesure le prix effectivement payé pour visiter le site, alors que les visiteurs seraient peut-être prêts à payer plus ; de ce fait, la valeur attribuée au site par cette méthode pourrait également être sous-estimée.

1. Le modèle micro-économique sous-jacent est un modèle d'arbitrage consommation-loisir.

La demande de fréquentation d'un site dépend de plusieurs paramètres :

- l'éloignement,
- le coût d'accès au site, ainsi que l'ensemble des dépenses nécessaires pour pratiquer l'activité : droit d'entrée (réel ou fictif), dépenses sur le site, ...
- le temps dont on dispose,
- la facilité d'accès au site (parking aménagé, desserte en transports en commun),
- le revenu, qui intervient comme élément d'arbitrage entre consommation de biens et de loisir. Cet arbitrage dépend des préférences et des contraintes budgétaires,
- l'existence de sites substitués, ...

La construction d'une demande de fréquentation d'un site s'inscrit dans le cadre d'un modèle de production au sein d'un ménage. Dans ce cadre, l'utilité résulte de services produits au sein d'un ménage par combinaison de temps, de produits et de services acquis sur le marché, ainsi que par des services fournis par l'environnement. La détermination de la demande passe par la maximisation d'une fonction objectif des individus.

Soit $U(v, X)$ la fonction d'utilité d'un consommateur, où X est un vecteur de biens consommés à un vecteur de prix p donné, et v le nombre de visites à un site donné.

Le consommateur dispose d'un revenu $Y = Y^0 + wt_w$ où Y^0 est un revenu exogène, w est le taux de salaire, t_w est le temps de travail.

Le consommateur dispose d'un temps total T^0 à répartir entre le travail et les visites au site. On a : $T^0 = t_w + vt_v$ où t_v est le temps consacré à une visite.

Chaque visite a un coût égal à c .

Le modèle repose sur l'idée que les individus arbitrent entre le temps consacré au loisir et au travail à un taux constant égal au taux de salaire. Sa résolution vise à maximiser l'utilité du consommateur sous les contraintes :

$$\begin{aligned} Y &= cv + pX \\ T^0 &= t_w + vt_v \end{aligned}$$

et avec la relation : $Y = Y^0 + wt_w$

La résolution de ce modèle conduit à une équation de demande de fréquentation qui s'écrit (dans le cas linéaire et en remarquant que p est le même pour tous) :

$$V = a + bC^* + dY^*$$

où $C^* = wt_v + c$

$$Y^* = Y^0 + wT^0 \text{ (revenu maximum)}$$

2. Les données

Selon la richesse des données collectées, l'application de la méthode des coûts de transport sera plus ou moins complexe et fournira des résultats plus ou moins sophistiqués. On interrogera les individus sur leur origine géographique, leur mode de transport, leur temps de trajet, la fréquence de leurs visites au site (ou à d'autres sites comparables), leurs caractéristiques socio-économiques (revenu, niveau d'éducation), etc ; l'enquête pourra porter sur un seul site ou être étendue à plusieurs sites. Si, dans l'absolu, il convient de prendre en compte l'ensemble de ces paramètres pour estimer correctement la demande, dans la pratique, le coût élevé d'acquisition des données impose d'effectuer un certain nombre d'arbitrages.

Selon le type de données dont on dispose, on applique le modèle en termes d'unités spatiales, ou le modèle se basant sur des micro-données.

3. Le modèle en termes d'unités spatiales

Le modèle en termes d'unités spatiales est certainement le plus utilisé car il est peu coûteux en information : la seule connaissance de l'origine géographique des individus permet d'estimer la demande de fréquentation d'un site. Autour du site, on définit des zones concentriques. Le modèle repose alors sur l'hypothèse que, pour chaque zone, le coût de transport pour visiter le site et le taux de fréquentation sont homogènes (le coût de transport augmente avec l'éloignement, tandis que le taux de fréquentation décroît avec celui-ci). Cela revient à considérer que les préférences des individus sont identiques et que les différences dans les revenus n'ont aucune influence sur leur demande de fréquentation du site.

L'application de la méthode des coûts de déplacement se fait en deux étapes : tout d'abord, on détermine une courbe de fréquentation par zone d'origine ; ensuite, on va en dériver une courbe de demande afin d'estimer la valeur économique nette de la ressource.

1^{ère} étape : Estimation de la courbe de fréquentation :

On répartit les visiteurs en z zones de résidences plus ou moins éloignées du site. Soit C_i le coût moyen de déplacement entre la zone i et le site. Soit v_i le nombre total de visites effectués par les résidents de la zone i . Si l'on note N_i la population de la zone i , v_i/N_i représente le taux de fréquentation du site par les habitants de la zone i (exprimé généralement en nombre de visites pour 1000 habitants).

La demande est construite à partir de la relation entre le prix, ici le coût de déplacement C_i , et la quantité demandée, ici le taux de fréquentation (v_i/N_i) : $v_i/N_i = f(C_i)$, où f est une fonction décroissante.

2^{ème} étape : estimation de la fonction de demande agrégée

La fonction de demande agrégée indique le nombre de visites qui seraient observées pour différents prix.

L'enquête fournit directement un premier point : le nombre de visites correspondant à un droit d'entrée nul : $\sum v_i$. Les autres points sont obtenus en interprétant les coûts de déplacement comme des pseudo droits d'entrée et leurs différences entre les zones comme des variations de prix. Les différences observées dans les taux de fréquentation correspondants s'interprètent comme une réaction de la demande aux variations de prix, et permettent alors de construire la demande agrégée.

Soit P le pseudo droit d'entrée qui serait ajouté au coût de déplacement, et $v_i^*(P) / N_i^*$ le taux de visites estimé en provenance de la zone i. On a :

$$v_i^*(P) / N_i^* = f(C_i + P)$$

L'augmentation progressive de la valeur P jusqu'à ce que le taux de visite tende vers zéro permet de construire la fonction de demande en sommant le nombre total de visites par zone alors obtenu, pour une valeur P donnée :

$$v^*(P) = \sum_{i=1}^z (v_i^*(P) / N_i^*) N_i$$

Une fois la fonction de demande construite, on peut estimer le surplus : il s'agit de la surface sous la courbe de demande agrégée :

$$\text{Surplus} = \int_0^{P+} V^*(P^*) dp$$

où P+ est le prix d'éviction tel que le nombre de visites devient nul.

4. Le modèles avec micro-données

Si la mise en œuvre d'un modèle en terme d'unités spatiale est facile et relativement peu coûteuse, on peut lui reprocher d'intégrer un découpage parfois arbitraire des zones. La définition des zones ne serait ainsi pas neutre, sans que le sens du biais puisse être déterminé. L'utilisation de micro-données permet de palier cet inconvénient dans la mesure où elle offre une estimation des coûts sans avoir à définir au préalable des zones dans lesquelles les coûts de transport et les demandes de fréquentation sont supposées homogènes. Le recours à des données individuelles présente toutefois l'inconvénient d'être très coûteux et d'être très vulnérable aux erreurs de mesure.

Dans ce modèle, la demande de fréquentation d'un site par un individu i s'exprime en fonction du coût de déplacement ainsi que des caractéristiques économiques de l'individu : âge, revenu, ... La résolution du modèle est ensuite voisine de celle mise en œuvre dans le modèle en termes d'unités spatiales.

5. Quelques problèmes de mise en oeuvre

5.1. Comment mesurer la fréquentation d'un site ?

Dans ce qui précède, la variable de fréquentation utilisée est le *nombre de visites*, qui est la variable la plus facile à mesurer. Lorsque les visites à un site sont susceptibles de durer plus d'un jour, la fréquentation d'un site peut être mieux appréhendée par le concept de *nombre de jours-visites* où le nombre de visites est pondéré par la durée du séjour. Par ailleurs, au cours d'une période donnée, un même individu peut revenir plusieurs fois sur un site ; dans ce cas le nombre de visites est différent du nombre de visiteurs. On peut alors choisir de ne retenir que le nombre d'individus différents ayant réalisé une visite au cours d'une période donnée (*nombre d'individus-visiteurs*). On a :

nombre de jours-visites > nombre de visites > nombre d'individus-visiteurs

Le choix dépend du site à étudier et des usages possibles, la visite d'un parc péri-urbain, fréquenté quasi-exclusivement par les habitants de la ville voisine, ne répondant pas à la même logique que celle d'une zone telle que la Camargue, qui peut justifier de longs déplacements en vue de vacances.

5.2. Quelles dépenses inclure dans le coût de déplacement ?

- On pourrait envisager qu'en plus des coûts variables supportés dans le but de visiter un site (essence, péages, tickets, ...), on prenne en compte **les coûts fixes** correspondant à l'usure supplémentaire du véhicule, par exemple, dans le cas d'un déplacement en voiture. Toutefois, en pratique, seuls les coûts variables sont considérés, l'information concernant les coûts fixes n'étant pas disponible. Par ailleurs, ces coûts ne sont généralement pas perçus par les individus. Or, seuls sont à prendre en compte pour ce genre de méthode les coûts face auxquels les agents économiques peuvent réagir comme ils réagiraient face à un coût d'entrée. C'est également pour cette raison que l'on ne considère pas non plus les coûts de logement sur le site.

- La question se pose d'intégrer dans le coût de déplacement **le coût d'opportunité du temps** nécessaire pour se rendre dans le site. Certains auteurs considèrent que le voyage fait partie de la visite et du plaisir que l'on en retire, donc qu'il n'y a pas lieu de le traduire en terme de coûts. D'autres considèrent qu'il intervient dans la décision de visiter un site, de la même façon que le coût monétaire supporté, dans la mesure où il existe une relation négative entre le temps de trajet et la fréquentation du site.

Dans le cas où l'on choisit de prendre en compte le coût d'opportunité du temps de trajet, le modèle de base devient :

$v_i / N_i = f(C_i, T_i)$ où T_i est le temps de trajet.

Dans la mesure où C_i et T_i sont alors corrélés, la solution retenue consiste à traduire le coût d'opportunité en termes monétaires et de l'ajouter au coût de transport. Le coût d'opportunité est calculé à partir des salaires ou des loisirs auxquels on a renoncé pour visiter le site. Selon des études de Cesario (1976), notamment sur les transports urbains, la

valeur du temps passé dans les transports est de l'ordre de un quart à un demi du taux de salaire horaire. Cette solution, qui fait dépendre la valeur du temps du seul taux de salaire horaire des individus, est forcément simplificatrice en ce sens qu'elle ne prend pas en compte, toutes choses égales par ailleurs, les différences de perception du temps entre les individus. Le champ des investigations possibles dans ce domaine reste vaste et mériterait certainement des études plus poussées.

- Au total, la détermination du coût de transport n'est pas aussi aisée qu'il y paraît en première approche. Au-delà de la nature même des coûts que l'on peut préconiser d'intégrer ou non, le choix des éléments à prendre en compte dépendra également d'autres facteurs tels que le site à étudier, le type de population susceptible de le fréquenter... La fréquentation de la Camargue, qui constitue à elle seule un but de vacances, et que l'on peut alors fréquenter pendant plusieurs jours de suite, ne relève pas de la même logique que celle d'un parc péri-urbain, qui constitue un but de promenade hebdomadaire. Il en est de même pour un site fréquenté principalement dans le but d'exercer une activité précise (pêche, kayak, ...) et pour un site à vocation de promenade familiale. Le choix des méthodes à utiliser apparaît ainsi fortement dépendant du site à évaluer.

5.3. La prise en compte des différences de revenus ou de préférences entre les zones

Le modèle en terme d'unités spatiales repose sur l'hypothèse que les individus habitant dans les différentes zones auraient le même taux de visite s'ils étaient confrontés à des coûts d'accès identiques. Or, cette hypothèse peut être infirmée lorsque les populations des différentes zones présentent des caractéristiques différentes en matière notamment de revenu et de préférence. Il importe donc, dans la mesure du possible, d'essayer de contrôler ces différences en introduisant comme variables explicatives dans le modèle des variables représentatives de ces différences.

5.4. La prise en compte d'éventuels sites substitués.

Toutes choses égales par ailleurs, la demande de fréquentation d'un site, et donc sa valeur, peut varier en fonction de l'existence éventuelle de sites substitués ou offrant des activités de substitution. En outre, l'attrait exercé par les sites substitués sur les différentes zones sera lui-même une fonction croissante de sa proximité. Le taux de visite des habitants d'une zone i pourra ainsi être expliqué, non seulement par le coût du trajet pour aller visiter le site enquêté, mais également par celui nécessaire pour aller visiter les sites alternatifs.

Pour prendre en compte ces phénomènes, la solution la plus fréquemment retenue consiste à introduire comme variables explicatives dans le modèle des indicateurs d'attraction associés à chaque substitut. Ces indicateurs combinent temps et coût de trajet vers les sites alternatifs, et différences de caractéristiques entre le site étudié et les autres sites.

6. Les problèmes économétriques de mise en œuvre :

Ils sont essentiellement de deux ordres : le choix de la forme fonctionnelle retenue pour la fonction de demande et les problèmes liés au fait que les enquêtes sur site interrogent, par définition, seulement les individus qui visitent le site.

- **Le choix de la forme fonctionnelle pour la demande de fréquentation** n'est pas sans incidence sur les résultats obtenus. Les formes les plus couramment utilisées sont les formes linéaires, semi-log, log-log ou quadratiques. La fonction semi-log, qui a l'avantage de fournir un calcul direct du surplus marshallien du consommateur, est certainement la plus usitée.

- Par définition, les enquêtes sur site interrogent uniquement les personnes qui visitent effectivement le site. Du fait que **l'on ne dispose d'aucune information sur les non-visites**, les données sont tronquées, ce qui nécessite un traitement économétrique visant à corriger le biais initial.

7. Conclusion :

Selon la richesse des données collectées, l'application de la méthode des coûts de transport sera plus ou moins complexe et fournira des résultats plus ou moins crédibles. Le modèle simple initial peut ainsi être enrichi en introduisant, pour chaque zone d'origine, des variables socio-démographiques telles que le revenu, le coût d'opportunité du temps de trajet, les caractéristiques du site, ainsi que celles des sites substitués. La non prise en considération de l'une ou l'autre de ces variables a un effet important sur le surplus obtenu. A titre d'exemple, Walsh (1992) montre que :

- 1) l'omission du coût d'opportunité du temps de transport minore de 34 % les valeurs obtenues,
- 2) l'omission des sites substitués majore le surplus de 30 %,
- 3) l'omission des utilisateurs éloignés minore le surplus de 30 %.

Toutefois l'obtention de toute information supplémentaire a pour conséquence de fortement augmenter les coûts de collecte et de rendre plus complexes les traitements à effectuer. Si, dans l'absolu, il convient de prendre en compte l'ensemble de ces paramètres pour estimer correctement la demande, dans la pratique, le coût élevé d'acquisition des données impose d'effectuer un certain nombre d'arbitrages.

En tout état de cause, étant donnée la sensibilité des résultats aux hypothèses retenues, une précaution préalable à tout lancement d'enquête consistera à essayer d'estimer les biais (ou du moins de leur sens) pouvant résulter des choix et des simplifications effectués.

ANNEXE 5 : LES MODELES TOBIT

Théorie :

D'une façon générale, le modèle TOBIT s'écrit de la façon suivante :

Pour chaque observation $i, i=1, \dots, n$, la variable dépendante y_i est définie par :

$$y_i = \begin{cases} y_i^*, & \text{si } y_i^* \geq l_i \\ l_i, & \text{si } y_i^* < l_i \end{cases}$$

avec $y_i^* = x_i b + u_i$; les valeurs l_i sont des seuils connus.

Pour compléter le modèle, il reste à spécifier la loi des perturbations u_i . Nous supposons celles-ci indépendantes et suivant toutes, à un même facteur multiplicatif près σ , une même loi connue de densité f et de fonction de répartition F .

Ici, tous les seuils sont identiques et égaux à 0 puisque l'on cherche à distinguer les individus dont le CAP est nul de ceux dont le CAP est strictement positif. Le modèle peut ainsi s'écrire de façon simplifiée :

$$y_i = \begin{cases} y_i^*, & \text{si } y_i^* \geq 0 \\ 0, & \text{si } y_i^* < 0 \end{cases}$$

Ce modèle comporte un aspect qualitatif dans la séparation qui est faite des observations selon le signe de y_i^* et un aspect quantitatif, cette dernière variable étant observée pour certains indices i . Il peut être considéré comme un modèle intermédiaire entre le modèle quantitatif consistant à observer la valeur de y^* pour tous les individus et le modèle qualitatif dichotomique décrivant la séparation des observations :

$$z_i = \begin{cases} 1, & \text{si } y_i^* \geq 0 \\ 0, & \text{si } y_i^* < 0 \end{cases}$$

Il est alors naturel de choisir pour la fonction de répartition F des perturbations u_i , une loi

donnant des résultats simples dans le modèle de régression simple et dans le modèle qualitatif associés. Généralement, la loi retenue est la loi normale centrée réduite (fonction de répartition Φ , densité φ) et le modèle est appelé modèle TOBIT. C'est le choix qui a été retenu ici. Dans le cas présent, la variable z_i représente le fait d'accepter d'apporter une contribution financière et la variable y_i le niveau de cette contribution.

Outre la possibilité d'estimer ce modèle par le maximum de vraisemblance, une méthode d'estimation robuste de ce type de modèle consiste à utiliser successivement les parties qualitative et quantitative du modèle (Heckmann, 1976).

Première étape :

Le modèle qualitatif associé au modèle TOBIT correspond à l'observation des variables :

$$z_i = \begin{cases} 1, & \text{si } y_i^* \geq 0 \\ 0, & \text{sinon} \end{cases}$$

Il s'agit d'un modèle PROBIT dichotomique avec :

$$P(z_i = 1) = P(y_i^* > 0) = \Phi\left(x_i \frac{b}{\sigma}\right) = \Phi(x_i c)$$

La variable qualitative dichotomique prend la valeur 1 si l'individu accepte d'apporter une contribution financière et la valeur 0 dans le cas contraire. On estime ce modèle de type PROBIT par le maximum de vraisemblance. Cette première estimation est effectuée sur l'ensemble des individus. Notons \hat{c} l'estimateur obtenu à cette première étape. On construit alors la variable suivante, estimateur du ratio de Mills :

$$\hat{\lambda}_i = \frac{\varphi(x_i \hat{c})}{\Phi(x_i \hat{c})}$$

Deuxième étape :

Dans un deuxième temps, on sélectionne les seules observations pour lesquelles la variable expliquée prend des valeurs strictement positives. Puis, on applique les MCO sur une équation permettant d'expliquer le niveau du CAP à l'aide de variables explicatives qui peuvent être les mêmes, mais non nécessairement, que dans l'étape qualitative ou pas. Interviendra, en outre, comme variable explicative la variable $\hat{\lambda}$ qui permet de corriger le fait que l'estimation se fait, non pas sur l'ensemble des individus, mais seulement pour ceux qui ont accepté le principe de payer (biais de sélectivité).

L'équation estimée par les MCO est alors de la forme : $Y_i = \sum X_i \beta + \varphi \lambda_i$

où : Y représente le CAP

X représente les variables explicatives

λ représente la variable destinée à corriger le biais de sélection.

Dans le cas présent, ces deux étapes nous renseignent de manière complémentaire sur les déterminants de la décision d'accepter de contribuer (partie qualitative) et sur les facteurs explicatifs du niveau de cette contribution (partie quantitative).

Interprétation : (extraits de : Lollivier S., Marpsat M., Verger D. (1996) “ L'économétrie et l'étude des comportements. Présentation et mise en oeuvre de modèles de régression qualitatifs. Les modèles univariés à résidus logistiques ou normaux (LOGIT, PROBIT) ”, *Série des Documents de Travail 'Méthodologie Statistique' de l'Insee*, N°9606).

La singularité de l'interprétation des spécifications obtenues mérite d'être soulignée. Elle tient au fait que, pour toute dimension explicative qualitative à k modalités, les k variables introduites pour la représenter ne sont pas indépendantes, puisque leur somme vaut 1, quel que soit l'individu. La solution consiste donc à éliminer une des k modalités de la dimension explicative et ceci pour chaque dimension explicative qualitative introduite dans le modèle. Cette variable non introduite est affectée d'un coefficient égal à 0 par convention et l'on considère qu'elle représente une situation de référence, par rapport à laquelle on mesure des écarts. L'interprétation des résultats se fera donc “ toutes choses égales par ailleurs ”, c'est-à-dire étant donnée la situation de référence choisie. Mathématiquement, le choix de cette

situation de référence n'a généralement que peu d'importance. Un changement de situation de référence a pour seuls effets une translation des coefficients et une légère modification des écarts-type mesurant la significativité des estimations. Cette dernière n'est gênante que si l'effectif d'une modalité entrant dans la définition de la situation de référence est très faible, ce qui a été évité. Les effets de la translation des coefficients sont les suivants : les coefficients changent mais le profil qu'ils dessinent est inchangé ; en particulier, l'écart entre le coefficient le plus faible et le plus fort est invariant. En revanche, le nombre de coefficients significativement positifs, négatifs ou nuls peut changer, ce qui indique bien que l'on ne peut juger du caractère significatif d'une dimension explicative par le nombre de coefficients non nuls qui apparaissent.

La significativité d'une dimension explicative, c'est-à-dire de l'ensemble des modalités relatives à une variable explicative, peut être appréciée à partir de l'examen des coefficients estimés des variables dichotomiques la composant. On juge la significativité des coefficients estimés à l'aide de la statistique de Student, ou son carré, la statistique de Wald. Dès que l'un d'eux est significativement différent de 0, la dimension explicative est considérée comme significative ; sont alors conservées dans la spécification toutes les variables dichotomiques qui la composent, sauf celle qui correspond à la situation de référence. On peut également appliquer un test de significativité de l'ensemble des coefficients des variables dichotomiques en utilisant le test du rapport de vraisemblance.

En elles-mêmes, les valeurs des coefficients estimés n'ont aucune signification puisqu'elles dépendent du choix des variables constituant la situation de référence. Toutefois, les écarts entre les coefficients sont interprétables. On peut ainsi, pour chaque dimension explicative, classer les coefficients estimés des variables dichotomiques la constituant.

Il est par ailleurs possible de classer les diverses dimensions explicatives par ordre d'importance. Pour cela, pour chaque dimension, il s'agit de calculer la valeur absolue de l'écart entre le plus fort coefficient significativement positif (ou 0 s'il n'y en a pas) et le plus fort coefficient significativement négatif (ou 0 s'il n'y en a pas), puis de classer les diverses dimensions explicatives selon ces valeurs. La rigueur scientifique de cette méthode n'est pas absolue : en particulier, un changement dans la codification d'une dimension explicative (tranches plus fines par exemple), induit une modification du calcul de ces écarts entre

coefficients extrêmes. Lorsque les écarts sont très proches, mieux vaut donc ne pas les interpréter. Mais s'ils sont suffisamment importants, le classement devient fiable. En tout état de cause, la robustesse du classement à divers changements de définition de variables ou de champs doit être testée. L'usage de variantes permet ainsi de juger la validité des résultats obtenus.

ANNEXE 6 : LA METHODE EUROPRICE

(Extrait du rapport de la société IOD)

La méthode Europrice est née de l'intérêt constant de IOD pour la détermination des prix et en particulier les prix en euros sur lesquels IOD travaille depuis 1998. Europrice est basé sur la méthode de Gabor et Granger (GABOR A., GRANGER C., 1964 Price Sensitivity of the Consumer. Journal of Advertising Research, n°4, 40-44).

Dans cette méthode, l'interviewé se voit proposer dans un ordre aléatoire plusieurs prix (de 5 à 15) espacés de la même somme (par exemple dans le scénario 2 : 8 prix de 1 € à 11.50 € et s'échelonnant de 1.5 € en 1.5 €) Pour chacun des prix, l'interviewé doit répondre à la question « si ce service / ce produit était proposé au prix de ..., l'achèteriez-vous ? ». Si l'interviewé décide de ne pas acheter, il doit en préciser la raison :

- prix trop élevé
- prix trop faible
- refus pour d'autres raisons que le prix (lorsque le prix n'est pas un élément déterminant)

Les résultats sont présentés sous forme de courbes. La courbe de l'intention d'achat représente le taux d'interviewés prêts à acheter le produit/ le service pour chaque prix testé. La courbe du refus d'achat représente le taux d'interviewés qui n'achèteraient pas le produit pour chaque prix testé.

Précisons que lorsque les refus pour autres raisons que le prix représentent une part importante (plus de 10%) de l'échantillon, les courbes sont sur une base excluant les personnes refusant d'acheter le produit / le service pour d'autres raisons que le prix. Ces derniers sont soit non concernés par le produit / le service, soit, comme ici, réfractaires au principe de payer.

L'analyse de ces courbes permet ici dans un premier temps de :

- déterminer le prix accepté par la moitié des interviewés (intersection entre la courbe de l'intention d'achat et la courbe du refus d'achat)
- définir les prix seuils, prix au-delà desquels on enregistre un fort recul (10% ou plus) de l'intention d'achat.

Dans un deuxième temps, l'analyse des courbes permet de déterminer le prix maximum accepté par la cible et donc le prix à pratiquer ici pour un ticket de stationnement ou un supplément d'impôt locaux sur 5 ans. L'expérience de IOD dans l'utilisation de la méthode Europrice a permis d'établir des niveaux de référence pour la détermination des prix à pratiquer (à partir de produits ou service dont le prix a été validé par le marché).

Pour des interviewés utilisateurs du service (ici le site de l'estuaire de l'Orne), le prix qu'il conviendrait de pratiquer devrait être accepté a priori par au moins 90% des interviewés fréquentant le site sur la base des personnes ne refusant pas d'acheter pour d'autres raisons que le prix et de plus se situer en dehors d'une zone de prix seuil.

Pour des interviewés utilisateurs du site et à qui le paiement du service (ici le supplément d'impôts) est imposé, le prix qu'il conviendrait de pratiquer devrait être accepté a priori par la quasi totalité des interviewés fréquentant le site (soit au moins 95%) sur la base des personnes ne refusant pas d'acheter pour d'autres raisons que le prix et de plus se situer en dehors d'une zone de prix seuil.

Par rapport aux autres méthodes employées dans la professions la méthode Europrice présente les avantages suivants :

- Elle supprime le biais lié à la présentation de tous les prix testés en même temps, ce qui évite à l'individu de se rabattre automatiquement sur le prix le plus faible.
- Elle permet de tester un grand nombre de prix (ici, 8 prix pour chaque scénario).
- Elle permet de repérer les prix seuils à éviter avec le pourcentage d'interviewés perdus en cas de dépassement de ceux-ci.
- Elle permet d'appréhender le prix en-dessous duquel le produit n'est pas crédible.

ANNEXE 7: Questionnaire

(dans la mesure où les questionnaires relatifs aux enquêtes sur place et par téléphone sont très proches, seul le questionnaire téléphonique a été repris ici)

DATE :	QUEST N°	REF : 020931
DUREE :		30/08/2006 15:08
ENQUETEUR :		MinEcoZH cati

Bonjour, X... de la Société IOD. Nous effectuons une enquête pour le ministère de l'environnement à propos de l'estuaire de l'Orne. Acceptez-vous de répondre à quelques questions? Cela ne durera pas plus d'une dizaine de minutes.

OUI /___/ NON /___/ =====> **STOP INTERVIEW**

1: Avez-vous déjà été interrogé sur le même sujet au cours des 6 derniers mois ?

STOP INTERVIEW <===== - Oui... 1
Passer à Q.2 <===== - Non... 2

2 : Dans quelle tranche d'âge vous situez-vous ?

Passer à Q.3 <===== - Moins de 18 ans...
Passer à Q.4 <===== - 18 à 24 ans..... 1
Passer à Q.4 <===== - 25 à 34 ans..... 2
Passer à Q.4 <===== - 35 à 49 ans..... 3
Passer à Q.4 <===== - 50 à 64 ans..... 4
Passer à Q.4 <===== - 65 ans et plus.... 5

3 : Pourrais-je parler à quelqu'un qui a au moins 18 ans ?

Recommencer au début <===== oui 1
STOP INTERVIEW <===== non 2

4 : Etes-vous actuellement...

Passer à Q.6 <===== - dans votre résidence principale..... 1
Passer à Q.6 <===== - dans votre résidence secondaire..... 2
Passer à Q.5 <===== - hébergé par de la famille..... 3
Passer à Q.5 <===== - chez des amis..... 4
STOP INTERVIEW <===== - en location saisonnière.....

5 : Pourrais-je parler à une personne qui réside habituellement ici ?

OUI ... /___/ ==> **Recommencer au début** NON ... /___/ ==> **STOP INTERVIEW**

6 : Code postal du lieu de résidence

/___/___/___/___/___/

7 : **Si « résidence secondaire » en Q4 (code 2)** Quel est le code postal du lieu où vous résidez actuellement ?

/___/___/___/___/___/

(Si étranger coder le pays) Pays :

- Allemagne..... 1
- Belgique..... 2
- Pays-Bas..... 3
- Grande-Bretagne..... 4
- Suisse..... 5
- Autre / _____ / 6

A tous

8 : Vous arrive t-il de vous rendre sur le site de l'estuaire de l'Orne ?

- Passer à Q.11** <----- très souvent... 1
- Passer à Q.11** <----- souvent..... 2
- Passer à Q.11** <----- rarement..... 3
- Passer à Q.9** <----- jamais..... 4

9 : (Si « jamais » en Q.8) Pour quelle raison principale ? (Une seule réponse possible)

- Je ne connais pas ce site..... 1
- Je n'aime pas ce site..... 2
- J'habite trop loin de ce site..... 3
- Je n'ai pas de voiture pour m'y rendre..... 4
- J'ai des problèmes de santé..... 5
- Je manque de temps..... 6
- Je n'y pense pas..... 7
- Autres (**préciser**) / _____ /8

10 : (Si « jamais » en Q.8) Quelles facteurs pourraient vous inciter ou vous donner envie de fréquenter davantage ce site ?

(BIEN RELANCER : mais encore pensez-vous à d'autres éléments...)

SI « jamais » EN Q8, passer à Q22 et poser l'ensemble des scénarios

11 : Combien de fois êtes-vous allé sur l'estuaire de l'Orne au cours des 12 derniers mois, je parle de l'ensemble de l'estuaire de l'Orne ?

12 : Par quel moyen de transport vous rendez-vous habituellement sur ce site ?

- Passer à Q.13 <===== - En voiture..... 1
- Passer à Q.15 <===== - Avec un 2 roues motorisé..... 2
- Passer à Q.15 <===== - En autocar..... 3
- Passer à Q.15 <===== - Par le train..... 4
- Passer à Q.15 <===== - En vélo..... 5
- Passer à Q.15 <===== - A pied..... 6
- Passer à Q.15 <===== - Autre (préciser) / _____ / 7

13 : (si voiture) Quel est le nombre de chevaux fiscaux de cette voiture ?

- inférieur ou égal à 4 CV.. 1
- entre 5 et 6 CV..... 2
- entre 7 et 9 CV..... 3
- 10 CV et plus..... 4
- (Ne sait pas)..... 5

14 : (Si voiture) Combien de personnes font en général le trajet avec vous dans la voiture (non compris vous) ?

/___/ personnes

15 : Lorsque vous allez à l'estuaire de l'Orne, vous êtes généralement...

- Seul 1
- En Couple 2
- En famille 3
- Avec des amis 4
- En groupe organisé 5

16 : Quel est votre temps de trajet pour aller à l'estuaire de l'Orne (de votre lieu de résidence – principale ou secondaire- au lieu de l'estuaire de l'Orne où vous allez le plus souvent) ?

/___/___/ minutes

17 : Quelle distance cela représente-t-il ?

NSP : 999 /___/___/___/ km

18 : En moyenne, combien d'heures y restez-vous ?

/___/___/ heures

19 : Depuis combien de temps n'êtes vous pas allé sur le site de l'estuaire de l'Orne ? (à mettre en nombre de mois)

/___/___/

20 : Quelle activité principale avez-vous pratiqué sur ce site lors de cette dernière visite ?

- VTT ou Vélo.....	1
- Jogging.....	2
- Balade.....	3
- Pique-nique.....	4
- Activités nautiques.....	5
- Observation des oiseaux....	6
- Chasse.....	7
- Pêche.....	8
- Baignade.....	9
- Autres	0
/_____/	

21 : : Pouvez-vous me donner votre opinion sur l'estuaire de l'Orne à l'aide d'une note de 0 à 10. 10 signifie que vous êtes très satisfait de ce site et 0 signifie que vous ne l'êtes pas du tout, les autres notes servant à nuancer votre jugement.

/___/___/ sur 10

A tout le monde

22 : L'estuaire de l'Orne présente plusieurs intérêts, notamment biologiques et récréatifs.

Afin de protéger la nature et rendre possible la pratique d'activités récréatives dans les meilleurs conditions et en respect avec l'environnement, des aménagements ont été réalisés sur l'estuaire de l'Orne, comme des parkings, des observatoires, des itinéraires de découverte.

Des panneaux d'information ont été installés et des visites guidées ont été organisées. Il y a aussi eu des opérations de replantation de la flore ou de réimplantation de la faune.

Saviez-vous que de tels aménagements avaient été réalisés ?

- Oui.... 1

- Non.... 2

23 : Pensez-vous que ces aménagements ont été ...

- Très utiles..... 1

- Utiles..... 2

- Moyennement utiles.. 3

- Inutiles..... 4

- (Sans opinion)..... 5

24 : Ces aménagements ont des coûts importants qui se justifient par leur intérêt pour l'environnement, mais aussi par la satisfaction supplémentaire qu'ils procurent aux visiteurs.

Pour connaître la valeur de l'attachement que vous-même avez pour ce site tel qu'il est actuellement, je vais vous décrire des scénarii fictifs dont le but est de vous aider à estimer cette valeur.

Citer les scénarii 1, 2 et 3 dans le désordre, et coder l'ordre ci-dessous :

	en 1er	en 2ème	en 3ème
Scénario 1	1	1	1
Scénario 2	2	2	2
Scénario 3	3	3	3

Scénario 1

25 : Supposons, de façon totalement imaginaire, que, pour aider à entretenir et à protéger l'estuaire de l'Orne, les visiteurs aient la possibilité lors de leurs visites sur place, d'effectuer un don à un fonds spécifique.

Personnellement, dans ce cas, seriez-vous prêt à faire un don ?

-

Passer à Q.26 <===== - Oui, tout à fait... 1

Passer à Q.26 <===== - Oui, plutôt..... 2

Passer à Q.27 <===== - Non, plutôt pas..... 3

Passer à Q.27 <===== - Non, pas du tout... 4

26 : (Si oui en Q.25) Combien seriez-vous prêt à donner à ce fonds, en une fois, pour contribuer à la protection et à l'entretien de l'estuaire de l'Orne ?

/_/_/_/_/_/ francs ==> /_/_/_/_/_/ euros

(Passer au scénario suivant)

27 : (Si non en Q.25) Pourquoi ? (ne rien suggérer, recoder)

- Ce n'est pas à vous de payer 1
- Vos moyens financiers ne vous le permettent pas 2
- Vous n'avez pas assez d'informations pour vous décider..... 3
 - Vous doutez de l'usage de cet argent..... 4
- Il n'y a pas besoin de protéger et d'entretenir l'estuaire de l'Orne. 5
- Autres /_____/. 6

Scénario 2

28 : Supposons, de façon totalement fictive, que l'on demande aux visiteurs sur place de contribuer financièrement à la protection et l'entretien de l'estuaire de l'Orne par le biais d'un ticket de stationnement.

Je vais vous citer différents montants et pour chacun d'entre eux vous me direz si vous accepteriez ou non de le verser.

(Choisir un prix au hasard) Si ce droit de stationnement était de **(lire le prix en euros et en francs)** accepteriez-vous de le verser ?

Si oui ---> **(Coder « Accepte »)**

Si non, est-ce parce que vous trouvez cela trop cher ou trop bon marché ?

(Refaire la même chose pour chacun des 7 autres prix en les citant dans le désordre)

Prix		Accepte ce prix	Refuse ce prix car		Refuse pour d'autres raisons que le prix
			trop bon marché	trop cher	
1 €	6.56 FRF	1	2	3	4
2.5 €	16.40 FRF	1	2	3	4
4 €	26.24 FRF	1	2	3	4
5.5 €	36.08 FRF	1	2	3	4
7 €	45.92 FRF	1	2	3	4
8.5 €	55.76 FRF	1	2	3	4
10 €	65.60 FRF	1	2	3	4
11.5 €	75.44 FRF	1	2	3	4

29 : (Si code 4 pour tous les montants en Q.28) Pourquoi refusez vous ? (ne rien suggérer, recoder)

- Ce n'est pas à vous de payer 1
- Vos moyens financiers ne vous le permettent pas..... 2
- Vous n'avez pas assez d'informations pour vous décider..... 3
- Vous doutez de l'usage de cet argent..... 4
- Vous considérez qu'on ne paye pas car la nature est à tout le monde... 5
- Il n'y a pas besoin de protéger et d'entretenir l'estuaire de l'Orne.. 6
- Autres / _____ / 7

Scénario 3

30 : Supposons maintenant, de façon totalement fictive, que les habitants de la région participent au financement des travaux de protection et d'entretien de l'estuaire par le biais d'un supplément d'impôts locaux réparti sur plusieurs années, par exemple cinq ans.

En ce qui concerne ce supplément d'impôts à verser, je vais vous citer différents montants et pour chacun d'entre eux vous me direz si vous accepteriez ou non de le verser.

(Choisir un prix au hasard) Si ce supplément était de ***(lire le prix en euros et en francs)*** par an pendant 5 ans accepteriez-vous de le verser ?

Si oui ---> ***(Coder « Accepte »)***

Si non, est-ce parce que vous trouvez cela trop élevé ou trop bas ?

(Refaire la même chose pour chacun des 7 autres prix en les citant dans le désordre)

Montant	Accepte ce montant	Refuse ce montant car		Refuse pour d'autres raisons que le montant
		trop bas	trop élevé	
10 € 65.60 FRF	1	2	3	4
40 € 262.38 FRF	1	2	3	4
70 € 459.17 FRF	1	2	3	4
100 € 655.96 FRF	1	2	3	4
130 € 852.74 FRF	1	2	3	4
160 € 1049.53 FRF	1	2	3	4
190 € 1246.32 FRF	1	2	3	4
220 € 1443.11 FRF	1	2	3	4

31 : (Si code 4 pour tous les montants en Q.30) Pourquoi refusez vous ? (ne rien suggérer, recoder)

- Ce n'est pas à vous de payer 1
- Vos moyens financiers ne vous le permettent pas..... 2
- Vous n'avez pas assez d'informations pour vous décider..... 3
- Les impôts sont déjà suffisamment élevés..... 4
- Vous considérez qu'on ne paye pas car la nature est à tout le monde 5
- Il n'y a besoin de protéger et d'entretenir l'estuaire de l'Orne... 6
- Autres / _____ /.. 7

VERIFIER QUE TOUS LES SCENARIIS ONT BIEN ETE POSES A tout le monde

32 : Vous êtes déjà sollicité pour beaucoup d'autres causes, comme les actions humanitaires ou la recherche médicale.

L'an passé, avez-vous fait des dons qui ont donné lieu à une réduction d'impôts pour ce type d'actions ?

Passer à Q.33 <===== - Oui..... 1

Passer à Q.34 <===== - Non..... 2

33 : : (Si oui en Q.32) **Quel montant total avez vous versé l'an dernier ? (en francs ou en euros)**

/__/_/_/_/_/ francs =====> /__/_/_/_/_/ euros

34 : Connaissez-vous « la maison de la Nature et de l'Estuaire », qui se trouve à Sallenelle ?

Passer à Q.35 <===== - Oui..... 1

Passer à Q.38 <===== - Non..... 2

35 : (Si oui) Y êtes-vous déjà entré ?

Passer à Q.36 <===== - Oui..... 1

Passer à Q.38 <===== - Non..... 2

36 : **(Si oui)** Avez-vous déjà visité l'exposition permanente qui s'y trouve ?

- Oui..... 1

- Non..... 2

37 : Actuellement, l'entrée de l'exposition est gratuite. Si un droit d'entrée était instauré, pensez-vous que cela constituerait un obstacle pour la visite de la Maison de la Nature et de l'Estuaire ?

- Oui..... 1

- Non..... 2

38 : **(A tous)** Sexe

- Masculin... 1

- Féminin... 2

39 : Quelle est votre profession (*en clair*)

/_____ /___/

40 : Quelle est la profession du chef de famille (*en clair*)

/_____ / ___/

41 : Combien de personnes vivent dans votre foyer, en vous comptant ?

(Inscrire le nombre ci-contre) =====> /___/

42 : Combien d'enfants de moins de 15 ans vivent dans votre foyer ?

(Inscrire le nombre ci-contre) =====> /___/

43 : **(Présenter la planche Q.43)** Dans quelle tranche de revenus mensuels se trouve votre foyer ?

- Moins de 762 € (soit moins de 5 000 frs) par mois..... 1
- Entre 762 et 1 143 € (soit entre 5 000 et 7 500 frs) par mois..... 2
- Entre 1 143 et 1 524 € (soit entre 7 500 et 10000 frs) par mois..... 3
- Entre 1 524 et 1 905 € (soit entre 10 000 et 12 500 frs) par mois..... 4
- Entre 1 905 et 2 287 € (soit entre 12 500 et 15 000 frs) par mois..... 5
- Entre 2 287 et 3 049 € (soit entre 15 000 et 20 000 frs) par mois..... 6
- Entre 3 049 et 3 811 € (soit entre 20 000 et 25 000 frs) par mois..... 7
- Entre 3 811 et 4 573 € (soit entre 25 000 et 30 000 frs) par mois..... 8
- Plus de 4 573 € (soit plus de 30 000 frs) par mois..... 9
- (refus de répondre)..... 0

BIBLIOGRAPHIE

- Arrow K. J., Solow R., Prtney P.R. Leamer E.E., Radner R., Schuman H. (1993).** (1993) : « Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation », US Federal Register, vol. 58,10, p. 4602-4614, 15 janvier.
- Bishop R.C., Heberlein T.A. (1979),** « Measuring Values of Extra-market Goods : Are Indirect Measures Biased ? », *American Journal of Agricultural Economics*, 61, 926-939
- Bonnieux F., Le Goffe P. et Vermersch D. (1995),** « La méthode d'évaluation contingente : application à la qualité des eaux littorales », *Economie et Prévision*, n°117-118 1995/1-2
- Cesario F.J. (1976),** « Value of Time in Recreation Benefit Studies », *Land Economics*, 55,32-41
- Chanel O., Faugere E., Geniaux G., Kast R., Luchini S. et Scapecchi P. (2002),** « Perceptions et valorisations économiques des effets de la pollution atmosphérique : résultats d'une enquête contextuelle », document de travail du GREQAM, Marseille, octobre 2002.
- Dabat M.-H. et Rudloff M.-A. (1999),** « La valeur de préservation d'une lagune méditerranéenne menacée de comblement » in « La valeur économique des Hydrosystèmes » *Economica*,
- Desaigues B. et Point P. (1993),** *Économie du patrimoine naturel*, *Economica*.
- Garrod G. et Willis K (1999) :** « Economic valuation of the environment : Method and Case Studies », Edgard Elgar, Cheltenham UK
- Gauthier C. (2000) :** « Révélation du CAP : question ouverte ou question fermée ? Une application à la biodiversité des forêts riveraines de la Garonne », *Economie et Prévision*, n°143-144 2000-2/3
- Gabor A., Granger C. (1964) :** « Price Sensitivity of the Consumer », *Journal of Advertising Research*, n°4, 40-44
- Heckmann J. (1979),** « Sample Selection Bias as a specification Error » *Econometrica*, vol 47, n°1.
- Lollivier S., Marpsat M., Verger D. (1996),** « L'économétrie et l'étude des comportement. Présentation et mise en œuvre de modèles de régression qualitatifs. Les modèles univariés à résidus logistiques ou normaux (Logit, Probit) », *Série des documents de travail « Méthodologie statistique » de l'INSEE*, n°9606
- Mac Fadden D. et Leonard G. (1993),** « Issues in the Contingent Valuation of Environmental Goods: Methodologies for Data Collection and Analysis », in *Contingent Valuation: a Critical Assessment*, pp. 165-215, New York: North-Holland: Hausman.

Rabl A., Azapagic A., Blin C., Burzynska-Weis B., Clift R., Desaignes B., Dresner S., Gandara G., Gilbert N., Krüger Nielsen S., Miller J., Riera P., Soguel N. Sorensen B. Spadaro J. V., Griethuysen P., (1996), « Impact Assessment and Authorization Procedure for Installations with Major Environmental Risks », Contract ENV4-CT96-0236, DG XII, Final Report.

Scherrer Sylvie (2001), “Méthodologie de valorisation des biens environnementaux”, Série Méthodes, MATE-D4E, document de travail n°01-M01

Scherrer Sylvie (2002), “Evaluation économique des pertes d’usage dues aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau”, Série Etudes, MEDD-D4E, document de travail n°02-E02

Scherrer Sylvie (2003-1), “Les pertes d’usage récréatif du patrimoine forestier après les tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau”, Economie et statistique N°357-358

Scherrer Sylvie (2003-2), “Evaluation économique des aménités récréatives d’une zone humide intérieure : le cas du lac du Der”, Série Etudes, MEDD-D4E, document de travail n°03-E05.