

► DIRECTION DES ETUDES ECONOMIQUES ET DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

► DOCUMENT DE TRAVAIL

# **L'ÉVALUATION DES AMENITES ET DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX**

**Sylvie SCHERRER**

**Série Etudes  
N° 03-S06**

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

## ► RESUME

### **L'ÉVALUATION DES AMÉNITES ET DES DOMMAGES ENVIRONNEMENTAUX** Sylvie SCHERRER

Les mesures d'aménagement, de préservation ou de restauration du patrimoine naturel, ainsi que celles visant à réduire les impacts qui l'affectent, génèrent des coûts que l'on peut aisément calculer. Ce n'est pas le cas, à l'inverse, pour les bénéfices biologiques et récréatifs associés à l'application de ces mesures. Or, l'établissement de bilans coûts-avantages, qui constituent une importante aide à la décision pour les politiques, tant en matière de réglementation que de choix de projets, passe par une évaluation monétaire de ces bénéfices. Procéder à de telles évaluations suppose de pouvoir identifier la demande réelle ou potentielle pour ces biens et services. Mais les caractéristiques propres aux biens environnementaux rendent ces valorisations délicates : statut de bien collectif, absence de prix, absence d'échanges marchands, problèmes éthiques liés au fait d'évaluer des biens non produits par l'homme, etc.

La double prise de conscience des spécificités du domaine et de l'intérêt, en dépit de ces particularités, d'effectuer des évaluations en matière d'environnement, a conduit au développement de plusieurs familles de méthodes d'évaluation, qui sont ici présentées, illustrées de plusieurs cas concrets, concernant à la fois des dommages à l'environnement et des aménités.

S'agissant des évaluations de dommages, on considère l'évaluation économique des pertes d'usage dues aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999, à partir du cas de la forêt de Fontainebleau, et les dommages visuels et sonores causés par les installations éoliennes à partir d'une évaluation par le consentement à payer des ménages dans le cas des éoliennes de Sigean. Les évaluations d'aménités présentées concernent : l'évaluation économique des aménités récréatives de zones humides, avec les cas du lac du Der et de l'estuaire de l'Orne ; l'évaluation économique des aménités récréatives d'un parc urbain, avec l'exemple du parc de Sceaux ; et l'évaluation des bénéfices pour le public de la protection des espaces littoraux remarquables.

Ces études s'inscrivent dans un important travail d'investigation entrepris au niveau international, tant sur le plan théorique qu'empirique, pour définir les conditions optimales de mise en oeuvre de ces méthodes. Même si de nombreuses pistes restent à explorer, notamment en termes de comparabilité et de transférabilité des méthodes, il est maintenant établi que, si ces conditions sont respectées, les résultats obtenus sont de bonne qualité.

Il est vrai que de grandes disparités existent entre les pays dans l'attention qu'ils portent à ces méthodes. Ainsi, les Etats-Unis commencent à reconnaître officiellement la validité des résultats obtenus à partir de ces méthodes, en acceptant par exemple de les intégrer dans l'analyse coût-bénéfice de toute réglementation proposée par l'administration. En revanche, dans d'autres pays, elles n'en sont encore qu'au stade expérimental, le nombre d'applications restant limité et la reconnaissance de leurs résultats peu répandue. C'est cette

observation qui nous a conduit à développer un certain nombre d'applications, dans des domaines variés, afin de progresser dans l'acquisition des méthodes, la connaissance de leurs limites et de leurs conditions de réalisation, ainsi que dans la détermination de "valeurs génériques". En tout état de cause, en fournissant la possibilité de discriminer entre différentes alternatives, les méthodes de valorisation peuvent fortement contribuer à améliorer la qualité de la décision publique et, à ce titre, leur usage est appelé à se répandre.

*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

<b>Introduction</b>	<b>Page 5</b>
<b>1. Les méthodes</b>	<b>page 6</b>
1.1. La méthode des coûts de transport	page 8
1.2. La méthode des prix hédoniques	page 12
1.3. La méthode d'évaluation contingente	page 14
1.4. Le transfert des estimations	page 19
<b>2. Evaluations de dommages</b>	<b>page 20</b>
2.1. Evaluation économiques des pertes d'usage dues aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau	page 20
2.2. Les dommages visuels et sonores causés par les installations éoliennes : une évaluation par le consentement à payer des ménages dans le cas des éoliennes de Sigean	page 26
<b>3. Evaluations d'aménités</b>	<b>page 30</b>
3.1. Evaluation économique des aménités récréatives de zones humides : les cas du lac du Der et de l'estuaire de l'Orne	page 30
3.1.1. Une zone humide intérieure : le lac du Der	page 30
3.1.2. Une zone humide littorale : l'estuaire de l'Orne	page 32
3.2. Evaluation économique des aménités récréatives d'un parc urbain : le cas du parc de Sceaux	page 33
3.3. Evaluation des bénéfices pour le public de la protection des espaces littoraux remarquables	page 35
<b>Conclusion</b>	<b>page 37</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>page 38</b>

## Introduction

L'évaluation économique des politiques environnementales répond à une double exigence : garantir que les dépenses engagées au titre de ces politiques sont justifiées, en permettant de juger de leur opportunité par comparaison avec les bénéfices que procureraient les mêmes sommes si elles étaient allouées à d'autres domaines de l'action publique ; et identifier les problèmes environnementaux en émergence, qui nécessitent au contraire un renforcement de l'action publique. En d'autres termes, les politiques environnementales n'échappent pas au souci de contrôler strictement l'efficacité des politiques publiques. Mais cet objectif impose dans certains cas de renforcer l'action publique et non de la réduire.

Techniquement, l'instrument d'évaluation permettant d'éclairer ces choix est le calcul coûts-avantages. Son application aux politiques environnementales est cependant rendue délicate par le fait que les valeurs qu'il convient d'attribuer, selon les cas, à la protection ou aux dommages environnementaux ne peuvent être appréhendées directement à partir des comportements économiques des acteurs concernés. Ceci vaut particulièrement pour les politiques concernant la préservation du patrimoine naturel ou des éco-systèmes, qui constituent un pan essentiel des politiques environnementales. Comment évaluer les avantages procurés par la création d'un parc naturel, par exemple, ou ceux associés à la réglementation de certaines pratiques environnementales ?

Certains des avantages procurés par de telles actions peuvent être chiffrés. Ce serait le cas, par exemple, lorsqu'elles sont associées à la fourniture de services tels que la prévention de l'érosion des sols, ou qu'elles contribuent à préserver la productivité à long terme, ou encore au stockage du carbone, dès lors que les politiques de prévention du changement climatique en ont fixé une valeur de référence.

Cependant, l'évaluation de ces mesures visant le patrimoine naturel est en général confrontée au dilemme suivant. D'un côté, les mesures d'aménagement, de préservation ou de restauration du patrimoine naturel, ainsi que celles visant à réduire les impacts qui l'affectent, génèrent des coûts que l'on peut aisément calculer. De l'autre, les bénéfices biologiques et récréatifs associés à l'application de ces mesures ne sont, à l'inverse, pas monétarisés dans la plupart des cas. Or, l'établissement de bilans coûts-avantages, qui constituent une importante aide à la décision pour les politiques, tant en matière de réglementation que de choix de projets, passe par une évaluation monétaire de ces bénéfices. Procéder à de telles évaluations suppose donc de pouvoir identifier la demande réelle ou potentielle pour ces biens et services. Or, les caractéristiques propres aux biens environnementaux rendent ces valorisations délicates : statut de bien collectif, absence de prix, absence d'échanges marchands, problèmes éthiques liés au fait d'évaluer des biens non produits par l'homme, etc.

La double prise de conscience des spécificités du domaine et de l'intérêt, en dépit de ces particularités, d'effectuer des évaluations en matière d'environnement, a conduit au développement de plusieurs familles de méthodes d'évaluation, qui sont présentées ici dans leur principe, et à partir d'exemple d'application.

Dans un premier temps seront présentées les méthodes pouvant être mobilisées pour effectuer de telles évaluations, illustrées par des cas concrets ayant fait l'objet d'une analyse spécifique de la D4E, et qui concernent à la fois des dommages et des aménités. Les

évaluations de dommages sont illustrées par la mesure des pertes d'usage récréatif de la forêt suite aux tempêtes de décembre 1999 et celle des dommages paysagers et sonores associés aux installations éoliennes. Les évaluations d'aménités présentées concernent toutes les aspects récréatifs de divers sites présentant par ailleurs un intérêt environnemental marqué : zones humides, parcs urbains et sites littoraux protégés. Dans la mesure où, selon les cas, seul l'avantage ou le dommage est considéré, il ne s'agit pas ici de porter un jugement sur les actions concernées, l'élément évalué ayant vocation à s'intégrer dans un bilan d'ensemble.

L'objectif poursuivi ici est en effet de fournir à ceux qui sont intéressés par l'évaluation environnementale une vue d'ensemble des méthodes utilisables pour appréhender la partie non marchande de ce bilan. A cette fin, l'exposé décrit les méthodologies disponibles et illustre leur mise en œuvre par des cas concrets. Bien évidemment, l'usage de ce " guide " pourra être conçu différemment, selon qu'il est utilisé par les producteurs d'évaluations ou plutôt par leurs utilisateurs, ces derniers étant sans doute plus enclins à une entrée dans le domaine par le biais des exemples. S'agissant de méthodes en développement, qui nécessitent d'être appliquées suivant des " règles de l'art ", il importe cependant que les deux parties puissent avoir une vision d'ensemble, ce qui justifie de commencer l'exposé par quelques références méthodologiques.

## 1. Les méthodes

Pouvoir apprécier la valeur d'un site ou d'un milieu naturel, l'amélioration de sa qualité grâce à la mise en place d'une mesure de restauration ou de préservation, ou sa dégradation suite à un dommage (pollution ou événement climatique) présente un double enjeu. Au niveau micro-économique, en offrant une estimation des bénéfices, face à des coûts connus, ces valorisations permettent d'établir des bilans coûts-avantages indispensables pour effectuer des choix d'investissements et de projets de façon rationnelle. Elles peuvent également intervenir dans le domaine de la responsabilité civile pour estimer le montant de dommages écologiques ; dans ce cadre, elles peuvent constituer une aide à la définition des indemnisations auprès des tribunaux. Au niveau macro-économique, elles constituent une aide à la décision pour les politiques afin de déterminer, par exemple, le niveau maximal de dommages à l'environnement acceptable (degré de pollution) ou les priorités qu'il convient de retenir compte tenu d'une allocation limitée des ressources. Au delà, elles contribuent à juger des performances réelles d'un pays en matière de croissance en corrigeant le développement économique constaté des dommages à l'environnement qu'il a entraînés.<sup>1</sup>

La mise en œuvre de ces valorisations n'est pas aisée. Dans la mesure où les ressources naturelles ne s'échangent généralement pas sur un marché, il ne leur est associé aucun indicateur apparent de valeur. La difficulté d'attribuer une valeur à ces actifs tient également au fait qu'il s'agit de biens collectifs, sans coût direct de production. Les services fournis par ces biens ont aussi pour caractéristiques d'être indivisibles (on ne peut pas se les approprier individuellement) et de qualité imposée (on ne peut choisir sa qualité individuellement). De plus, l'usage des uns influence la qualité des usages possibles pour les autres<sup>2</sup>. Un agent individuel est donc généralement peu incité à révéler la valeur qu'il attribue à un bien environnemental ou à la variation de sa qualité. Les méthodes de valorisation ont alors pour but d'inciter les agents à révéler ces préférences. Leur mise en œuvre repose sur la

---

<sup>1</sup> Desaignes B., Point P. (1993) ; Scherrer S. (2001)

<sup>2</sup> Point P. (1998)

mesure du montant qu'un individu est prêt à payer pour bénéficier du bien ou de la mesure qu'on lui propose d'évaluer.

Cela suppose d'avoir au préalable identifier l'ensemble des services rendus par l'actif naturel sur lequel porte l'évaluation et qui contribuent tous à former sa valeur économique totale. Un bien environnemental, comme une forêt, peut en effet fournir plusieurs services dont certains sont marchands (vente de bois) et d'autres non (usage récréatif, valeur biologique). Les demandes pour chaque type de services renvoient à des types de valeur différents. On distingue en particulier les **valeurs d'usage** et les valeurs de non-usage. Les valeurs d'usage se rapportent aux services fournis par le bien considéré, soit comme facteur de production (dans le cas précédent : vente de bois), soit comme élément de la demande finale (santé, loisir). Les valeurs de non-usage renvoient, soit à des usages futurs que l'on veut préserver pour soi-même (**valeur d'option**) ou pour les générations futures (**valeur de legs**), soit à l'existence même du bien, indépendamment de tout usage présent ou à venir (**valeur d'existence**). Si, du point de vue théorique, on parvient à distinguer ces différents types de valeurs, en pratique, la sommation de ces valeurs est très délicate dans la mesure où l'on ne peut garantir l'indépendance des mesures réalisées.

Les méthodes de valorisation qui ont été développées reposent ainsi sur l'observation des services rendus par les actifs naturels. On distingue deux grandes familles de méthodes d'évaluation, suivant qu'elles reposent ou pas sur l'observation des comportements. Dans le premier cas, il s'agit de méthodes indirectes qui se fondent sur l'observation des comportements pour en déduire une mesure du surplus ; dans le second, il s'agit de méthodes directes qui consistent à interroger les individus sur leur consentement à payer ou à recevoir, pour leur faire révéler leurs préférences ; on construit alors un " marché hypothétique ".

Deux méthodes reposent sur une observation des comportements : la méthode des " coûts de déplacement " et celle des " prix hédoniques ". Elles appliquent le principe de faible complémentarité de Mäler (1974) selon lequel la demande pour un bien naturel donné (une forêt, une zone humide) peut être appréhendée à partir d'un bien ou d'un service considéré comme un " faible complément " de celui-ci (par exemple, les activités récréatives ayant lieu sur ce site). La méthode des " **coûts de déplacement** ", qui est la plus ancienne (Hotelling, 1947), repose plus précisément sur l'idée que les dépenses de transport engagées par les individus pour se rendre dans un site révèlent le prix qu'ils consentent à payer pour visiter ce site. La méthode des " **prix hédoniques** " part, quant à elle, du constat que les différences de prix observées entre des logements identiques, mais situés dans des environnements différents, fournissent une valorisation implicite de cet environnement (proximité d'un parc naturel par exemple).

Lorsque l'observation de comportements révélant directement ces valeurs n'est pas possible, il reste la possibilité d'interroger directement un échantillon d'individus sur leur consentement à payer pour bénéficier d'une amélioration de la qualité de l'environnement ou avoir accès à un site naturel. C'est la méthode " **d'évaluation contingente** ", qui revient à recréer artificiellement un marché qui n'existe pas. Plus récente que les précédentes (Davis, 1964), cette méthode a été beaucoup utilisée depuis 10-15 ans du fait de son apparente facilité d'application et de sa capacité à rendre compte à la fois des bénéfices d'usage et de non-usage. Sa mise en oeuvre suppose toutefois que l'on respecte un certain nombre de conditions, maintenant bien identifiées, qui garantissent la robustesse des résultats.

## 1.1. La méthode des coûts de transport

La méthode des coûts de transport ou “ coûts de déplacement ” repose sur l'idée qu'un individu exprime l'intensité de sa demande d'usage pour un site naturel par l'ensemble des dépenses qu'il accepte d'engager pour s'y rendre et le visiter. Partant de cette idée, on cherche alors à 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 peut ensuite en déduire le surplus social associé à une éventuelle modification de ce prix.

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 approfondie par Clawson et Knetsch (1966), qui l'ont beaucoup utilisée. Par la suite, de nombreuses études, surtout américaines, ont retenu cette méthode pour procéder à des évaluations.

Même si la méthode d'évaluation contingente a aujourd'hui tendance à lui être préférée, 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 qui conduisent tous les deux à une sous-estimation de la vraie valeur accordée au site. Le premier est lié au fait que seules sont interrogées les personnes qui visitent effectivement le site, alors que les autres personnes peuvent également lui accorder une valeur d'existence sans se déplacer pour le visiter. Le second 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. En tout état de cause, la valeur que l'on obtient grâce à cette méthode constitue certainement une borne inférieure.

La demande de fréquentation d'un site dépend de plusieurs paramètres : l'éloignement, le coût d'accès au site, et plus généralement l'ensemble des dépenses nécessaires pour pratiquer l'activité (droit d'entrée éventuel, 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), l'existence de sites substituts, etc.

L'obtention des données nécessaires à la mise en œuvre de la méthode des coûts de transport passe par la réalisation d'enquêtes au cours desquelles les individus sont interrogés sur leur lieu de résidence, 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 ; suivant les cas, l'enquête pourra porter sur un seul site ou être étendue à plusieurs sites. Si, dans l'absolu, tous ces paramètres doivent être considérés pour estimer correctement la demande, dans la pratique, le coût élevé d'acquisition des données impose d'effectuer un certain nombre d'arbitrages. 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 précis.

Si l'on dispose uniquement de l'origine géographique des visiteurs d'un site et de la fréquence de leurs visites, il est possible de mettre en œuvre un modèle en termes " d'unités spatiales ". Peu coûteux en information, il s'agit certainement du modèle le plus utilisé. Pour cela, des zones concentriques sont définies autour du site, caractérisant des zones de résidences homogènes du point de vue de la distance au site. Pour chacune d'elles, une courbe de fréquentation du site (courbe de demande) est élaborée : celle-ci retrace la relation (positive) entre le prix, ici le coût de déplacement, et la quantité demandée, ici le taux de fréquentation (exprimé généralement en nombre de visites pour 1000 habitants). Le modèle repose alors sur l'hypothèse que, pour chaque zone, le coût de transport supporté pour visiter le site ainsi que 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.

La seconde partie de la méthode consiste à élaborer une fonction de demande agrégée qui décrit le nombre de visites qui seraient observées pour différents coûts de transport. Les différences entre les coûts de déplacement des différentes zones s'interprètent comme des variations de prix, et celles observées entre les taux de fréquentation correspondants comme une réaction de la demande à ces variations de prix. Il est alors possible de construire une demande agrégée, et d'en déduire une estimation du surplus du consommateur grâce au calcul de la surface sous la courbe de demande agrégée.

Si la mise en œuvre d'un modèle en terme d'unités spatiales est facile et relativement peu coûteuse, il lui est souvent reproché d'intégrer un découpage parfois arbitraire des zones qui ne serait pas neutre. L'utilisation de données individuelles plus complètes, intégrant des éléments sur les coûts de transport réellement supportés et sur les caractéristiques socio-économiques, permet de palier cet inconvénient : elle permet en effet d'estimer les 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 s'exprime en fonction de son coût de déplacement et de ses caractéristiques économiques : âge, revenu, ... La résolution du modèle est ensuite voisine de celle mise en œuvre dans le modèle en termes d'unités spatiales.

Un élément clé de ce type d'études concerne le choix des variables. Il convient tout d'abord de s'interroger sur l'indicateur le plus pertinent pour mesurer la fréquentation d'un site. La variable de fréquentation utilisée le plus souvent est le *nombre de visites*, qui est sans doute la plus facile à mesurer. Mais 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 multiplié par le nombre de jours de visite. A l'inverse, il est possible de retenir le nombre d'individus différents ayant réalisé une visite au cours d'une période donnée (*nombre d'individus-visiteurs*) : un individu ayant effectué plusieurs visites ne sera alors comptabilisé qu'une seule fois. Le choix de l'indicateur de fréquentation dépend du site à étudier et des usages qu'il offre : ainsi, la visite d'un parc péri-urbain, fréquenté quasi-exclusivement par les habitants de la ville voisine, ne

répond pas à la même logique que celle d'une zone telle que la Camargue, qui peut justifier de longs déplacements en vue de vacances.

Se pose ensuite la question du type de dépenses qu'il convient d'inclure dans le coût de déplacement. Plusieurs types de dépenses peuvent être intégrées dans le coût de déplacement. Pour établir des coûts complets, il pourrait ainsi être envisagé, qu'en plus des coûts variables supportés dans le but de visiter un site (essence, péages, tickets, ...), soit également pris en compte certains coûts fixes correspondant, par exemple, dans le cas d'un déplacement en voiture, à l'usure supplémentaire du véhicule. 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 les coûts de logement sur le site ne sont pas considérés.

La question se pose également 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 pensent, au contraire, 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. Le coût d'opportunité du temps est alors traduit en termes monétaires pour être ajouté aux coûts de transport. Le calcul est effectué à partir des salaires ou des loisirs auxquels on a renoncés pour visiter le site. Selon des études de Cesario (1976), notamment sur les transports urbains, la valeur du temps passé dans les transports peut être évaluée en appliquant au taux de salaire horaire un coefficient allant de 0,25 à 0,5. Cette solution, qui fait dépendre la valeur du temps du seul taux de salaire horaire des individus, est forcément simplificatrice car elle ne tient pas compte des différences de perception du temps entre les individus.

Au total, la détermination du coût de transport n'est pas aisée. Le choix des éléments à prendre en compte dans la constitution du coût de transport résulte d'un compromis entre le coût de la collecte de ces données et leur apport en terme de précision des résultats. Il dépendra également d'autres facteurs tels que le site à étudier (étendue, renommée, ...), la gamme d'activités proposées (simple but de promenade ou lieu de week-end ou de vacances avec de nombreuses activités récréatives), et le type de population susceptible de le fréquenter (visiteurs de proximité, vacanciers, ...).

Un autre élément à considérer concerne l'éventuelle prise en compte de sites substitués. Toutes choses égales par ailleurs, la demande de fréquentation d'un site, et donc sa valeur, peut en effet 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 donnée pourra ainsi être expliqué, non seulement par le coût du trajet supporté pour aller visiter le site enquêté, mais également par celui nécessaire pour aller visiter les sites alternatifs. Pour rendre compte des influences des sites substitués, la solution la plus fréquemment retenue consiste à introduire dans le modèle des indicateurs associés à chaque substitut et synthétisant leurs possibles effets sur la fréquentation du site à évaluer : temps et coût de trajet pour s'y rendre, différences de caractéristiques entre le site étudié et les autres sites.

Enfin, certains choix effectués lors du traitement économétrique des données recueillies ne sont pas sans incidence sur les estimations réalisées. C'est essentiellement le cas du choix de la forme fonctionnelle retenue pour estimer la fonction de demande (linéaire, semi-log, log-log ou quadratique) et du traitement économétrique choisi pour corriger le biais lié au fait que les enquêtes sur site interrogent, par définition, seulement les individus qui visitent le site.

***Un exemple d'application de la méthode des coûts de transport :***

***Estimation de la fonction de demande pour la fréquentation des Gorges de la Sioule par les kayakistes (La valeur de l'eau à usage récréatif : application aux rivières du Limousin, B. Desaignes, V. Lesgards, D. Liscia, in " La valeur économique des Hydrosystèmes ", pages 28-39-30)***

*Les 80 kayakistes constituant l'échantillon ont été répartis en 11 zones concentriques à partir du site faisant l'objet de l'évaluation, pour lesquelles on a recherché le nombre d'habitants. Pour chaque individu enquêté, le coût du trajet a été calculé à partir des données publiées par le ministère des Finances sur le coût de revient kilométrique des voitures en fonction de leur puissance. Le coût d'opportunité du temps a également été pris en compte, en le valorisant au tiers du salaire horaire. Le coût total de transport (CT) a été obtenu en sommant ces deux éléments.*

*Par application des MCO, une relation a été estimée entre le taux de visite (TV) et le coût de transport :*

$$TV = 629,38 - 1,87 CT$$

(4,028) (-3,12)

$$R^2 \text{ ajusté} = 0,47$$

*Pour chacune des zones i, on obtient alors le nombre de visites (NV<sub>i</sub>) par la formule suivante : NV<sub>i</sub> = ( 629,38 - 1,87 (CT<sub>i</sub> + P\*)) N<sub>i</sub> / 1000 où P\* est le pseudo prix d'entrée.*

*On considère alors, pour chacune des zones i, différentes valeurs de P\*, jusqu'à ce que le nombre de visites NV<sub>i</sub> devienne nul :*

Zone	Population	Coût de transport	Nombres de visites pour des				
			P=0	P=10	P=20	P=30	P=40
1	20000	15	12027	11653	11279	10905	10531...
2	35000	74	17185	16531	15876	15222	14567...
3	70000	140	25731	24442	23113	21804	20495...
4	35000	168	11033	10378	9724	9069	8415...
...	...	...	...	...	...	...	...
		Total	98841	92203	85564	78926	72918

*Pour chaque pseudo prix donné, on somme l'ensemble des visites de chaque zone. On construit ainsi la courbe de demande des kayakistes pour les gorges de la Sioule,*

*qui relie le pseudo prix au nombre de visites. L'aire située sous la courbe de demande exprime le consentement total à payer exprimée par les kayakistes pour fréquenter les gorges de la Sioule. Dans cet exemple, les auteurs l'évaluent à 9,47 millions de francs pour 4000 kayakistes, ce qui correspond à un surplus individuel moyen de 2369 francs et à un surplus par visite égal à 140 francs.*

## 1.2. La méthode des prix hédoniques

La méthode des prix hédoniques appliquée au domaine de la valorisation des biens environnementaux repose sur l'idée que le prix d'un bien immobilier dépend de ses différentes caractéristiques, parmi lesquelles certaines sont liées à la qualité de l'environnement. Les différences de prix constatées entre des biens présentant par ailleurs des caractéristiques identiques traduisent alors des différences en matière d'environnement et fournissent une information sur le prix implicite de l'actif qui améliore la qualité de l'environnement. Cette méthode a surtout été appliquée pour évaluer le bénéfice induit par une amélioration de la qualité de l'environnement ou la valeur attribuée à une réduction du risque dans les domaines de la pollution atmosphérique, du bruit ou de la qualité de l'eau. Mais elle peut également être utilisée pour estimer la valeur récréative d'un site (par exemple un parc urbain), le prix des logements alentours étant influencé par la présence de ce dernier.

Le modèle servant de base à la méthode des prix hédoniques repose sur les travaux de Freeman (1979) et Johanson (1987)<sup>3</sup>. La méthode consiste dans un premier temps à estimer une “ **fonction de prix hédonique** ” qui explique le prix d'un bien immobilier par trois ensembles de variables : les caractéristiques du bien immobilier lui-même (superficie, nombre de pièces, type du logement, qualité du bâti, ...); les caractéristiques de sa localisation géographique et socio-économique (densité, taux de criminalité, proximité du centre ville, des commerces, desserte en transports en commun, ...); et les caractéristiques de son environnement (pollution atmosphérique, bruit, proximité d'un parc, ...).

On peut déduire de cette fonction hédonique la contribution marginale au prix du bien immobilier d'une caractéristique environnementale  $E^{k*}$  (par exemple la proximité d'un parc urbain), c'est à dire le supplément de dépense qu'il sera nécessaire d'engager pour bénéficier d'une qualité plus élevée pour cette caractéristique environnementale (dérivée partielle de la fonction de prix hédonique par rapport à la caractéristique environnementale que l'on cherche à évaluer).

A ce stade, cette fonction ne fournit aucun renseignement sur les comportements individuels. Pour cela, il faut calculer le prix implicite payé par chaque ménage pour bénéficier d'un niveau donné de la caractéristique environnementale  $E^{k*}$  (par exemple pour habiter à une distance donnée du parc urbain). L'idée sous-jacente est que chaque ménage choisi le logement pour lequel le prix marginal implicite de la caractéristique environnementale  $E^{k*}$  est égal à son consentement à payer pour en bénéficier (pour chaque ménage, le prix implicite correspondant est obtenu à partir de la dérivée partielle de la fonction de prix en affectant à chacune des caractéristiques du logement sa valeur observée).

La fonction de demande inverse est ensuite obtenue en régressant ces prix implicites sur les valeurs observées de  $E^{k*}$  et sur les variables socio-économiques. Une fois la

---

<sup>3</sup> Pour une présentation détaillée de la méthode, voir aussi Le Goff (1996)

fonction de demande inverse estimée, l'aire sous la courbe de demande, entre deux valeurs de qualité de l'environnement, détermine la variation de surplus pour un consommateur, puis, par sommation, pour l'ensemble des consommateurs.

Les évaluations résultant de l'application de la méthode des prix hédoniques sont très sensibles au choix des variables explicatives. En particulier, des résultats différents peuvent être obtenus suivant que l'on caractérise le prix du bien immobilier à l'aide de prix courants, plus volatiles, ou des prix moyens. De même, le choix de la forme fonctionnelle n'est pas neutre. Il convient aussi d'étudier avec soin l'existence d'éventuelles corrélations entre variables explicatives, qui peuvent être importantes.

La pertinence des choix effectués devra donc être analysée avec beaucoup de soin, grâce à une analyse de sensibilité. La robustesse des résultats devra également être testée, en les comparant à ceux issus de l'application de méthodes alternatives comme l'évaluation contingente.

*Un exemple d'application de la méthode des prix hédoniques :*

***Différentiel de prix des habitations et qualité de l'air dans la région de Los Angeles : étude de D. S. Brookshire, R. d'Arge, W. D. Schulze et M. Thayer (1982), cité dans Desaignes P. et Point P (1993)***

*Les auteurs disposaient de données relatives à la vente de 719 logements, dans 14 communautés, entre janvier 1977 et mars 1978. Pour chacune de ces transactions, 14 caractéristiques étaient renseignées : prix de vente, date de construction, nombre de salles de bain, superficie, présence éventuelle d'une piscine, nombre de cheminées, distance à la plage, qualité scolaire, diversité ethnique, densité de la population, densité d'habitation, distance au lieu d'emploi, dépenses locales de sécurité, taux de criminalité et poids de l'imposition. Pour mesurer la qualité de l'air, ils ont considéré les oxydes d'azote (NO<sub>2</sub>) et les particules en suspension.*

*Dans une première étape, ils ont expliqué le prix de vente (en log) par les 14 caractéristiques du logements et le carré de la mesure de l'un des deux polluants. Une **équation hédonique** a donc été estimée pour chacun des polluants. Dans le cas du NO<sub>2</sub>, elle se présente sous la forme :*

$$\text{Log } P = \sum \beta_i x_i + \beta_{\text{NO}_2} (\text{NO}_2)^2. \text{ Où } i \text{ varie de } 1 \text{ à } 14.$$

*Dans les deux cas, toutes les variables explicatives testées se sont révélées significatives, hormis la diversité ethnique. Les deux R<sup>2</sup> sont égaux à 0,88. Le prix des habitations reflète donc bien la qualité de l'air, sans qu'il soit possible de différencier selon le type de polluant.*

***Le consentement marginal à payer** est obtenu en dérivant la fonction de prix hédonique par rapport à la concentration de polluants. La somme moyenne qu'un ménage d'une communauté *i* est prête à payer est calculée en affectant à chaque variable la valeur moyenne de la communauté. Ce calcul est effectué pour chacune des 14 communautés.*

***La fonction de demande inverse** est ensuite obtenue en régressant le consentement marginal à payer (CMP : 14 points, un pour chaque communauté) est alors*

régressé sur le revenu moyen de la communauté ( $Y$ ) et le niveau de pollution (on considère l'offre des caractéristiques comme fixe). Dans le cas du  $NO_2$ , on obtient l'estimation suivante :

$$\text{Log CMP} = -6,48 + 1,14 \text{ Log } Y + 0,87 \text{ Log } NO_2 \quad R^2 = 0,86$$

(13)                      (6,1)

*Il apparaît que, pour un même niveau de pollution, plus le revenu d'une communauté est élevé plus ses habitants sont prêts à payer pour diminuer la pollution. Des résultats similaires sont obtenus pour les particules en suspension.*

*Le différentiel de prix des habitations associé à un changement de qualité de l'air est ensuite obtenu par intégration des consentements à payer, entre les deux niveaux de pollution considérés.*

*Dans le cas présenté ici, la réduction de pollution est alors évaluée à 6163 \$ par habitation si l'on passe d'une mauvaise qualité de l'air à une qualité moyenne et à 4468 \$ pour le passage d'une qualité moyenne à une bonne qualité. Le bénéfice total est alors de 10 milliards de \$.*

### **1.3. La méthode d'évaluation contingente**

Contrairement aux précédentes, la méthode d'évaluation contingente (MEC) ne s'appuie pas sur les comportements observés, mais utilise la reconstitution d'un marché fictif (contingent) pour inciter les individus à révéler leurs préférences, c'est-à-dire la valeur qu'un individu accorde à un bien ou un milieu naturel, à son amélioration ou aux dommages qui lui ont été causés. Sa mise en œuvre repose sur la réalisation d'enquêtes, auprès d'un échantillon représentatif de la population concernée, au cours desquelles on soumet aux personnes enquêtées différents scénarios fictifs destinés à les aider à formuler cette valeur.

Cette approche comporte le double avantage de permettre d'évaluer les valeurs de non-usage, et la valeur d'un projet avant sa mise en œuvre, qui ne peuvent par nature pas être approchées à partir de l'observation des comportements. Ces deux caractéristiques, ainsi que l'apparente simplicité de mise en œuvre de la MEC, expliquent certainement son succès, depuis la première étude de ce type réalisée par R. Davis en 1963<sup>4</sup>. D'abord utilisée pour mesurer les avantages récréatifs liés à la fréquentation d'un espace naturel (forêt, lac, etc.), les exemples d'application de la MEC à de nombreux autres domaines se sont ensuite multipliés : gestion des déchets, amélioration de qualité de l'air, dommages causés par des marées noires, ... 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 : moyennant un certain nombre de précautions, elle permet maintenant d'obtenir des résultats robustes.

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

---

<sup>4</sup> Pour plus de détails sur l'historique de la MEC, voir Bonniex et alii (1995)

les seuls coûts de nettoyage<sup>5</sup>. 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 et les conditions assurant la fiabilité des résultats obtenus. Le rapport publié (Arrow et alii ; 1993), qui se fondait sur un groupe d'experts importants, donnait des recommandations pour l'utilisation correcte de la MEC et concluait que si ces recommandations étaient respectées, les estimations obtenues étaient "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, certains économistes reprochent encore à la MEC de contenir des biais nuisant à la qualité des résultats.

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, les premières mises en œuvre de la MEC remontant seulement au début des années 90.

Bien que simple dans son principe, la mise en œuvre de la MEC est un exercice délicat. La construction d'une enquête visant à mettre en œuvre une MEC passe ainsi par plusieurs étapes successives : préparation de l'enquête, confection du questionnaire et analyse des résultats.

### ***Préparation de l'enquête***

Comme pour les deux méthodes précédentes, il convient dans un premier temps de choisir le site sur lequel portera l'exercice de valorisation, puis de définir conjointement la population concernée, dont on interrogera un échantillon représentatif, et le mode d'interrogation qui sera mis en œuvre. Suivant le type de valeur que l'on souhaite évaluer (valeur d'usage ou d'existence), *la population interrogée* sera restreinte ou non aux personnes directement concernées.

Le choix du *type d'enquêtes* est ensuite le résultat d'un compromis entre coût, représentativité de l'échantillon et qualité des données collectées. Les enquêtes par correspondance sont ainsi les moins onéreuses, mais sont caractérisées par un taux de non réponses élevé. Les enquêtes par interview directe donnent, quant à elles, les meilleurs résultats, mais sont aussi les plus onéreuses. Enfin, les enquêtes par téléphone présentent l'avantage de ne pas être trop coûteuses et d'avoir un taux de non réponses relativement faible ; cependant, elles ne permettent pas un questionnement aussi approfondi que l'interview directe.

### ***Confection du questionnaire***

Le bien ou le milieu naturel sur lequel porte la valorisation, ou la mesure environnementale de préservation ou de restauration que l'on cherche à évaluer, doivent être décrits sans ambiguïté au début du questionnaire.

---

<sup>5</sup> Pour plus de détails, voir Bonniex F. (1998)

Les personnes sont ensuite directement interrogées sur la somme qu'elles seraient prêtes à payer pour la conservation, l'amélioration ou la restauration de ce bien ou ce milieu, grâce à l'exposé de scénarios fictifs destinés à les aider à formuler ces valeurs. Suivant les cas, les questions posées ont pour objectif de connaître la somme que les personnes interrogées consentiraient à payer pour bénéficier d'un avantage (accéder à un site, bénéficier d'une amélioration de la qualité d'un milieu), ou inversement qu'elles consentiraient à recevoir pour être dédommagées de la nuisance subie (atteintes à l'environnement suite à une pollution, dégâts causés par un événement climatique). 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).

La construction du scénario hypothétique et le choix du support de paiement proposé dans ce cadre requièrent un soin particulier. La qualité d'un exercice d'évaluation dépend en effet de la faculté des personnes à formuler la vraie valeur qu'elles accordent à l'objet de l'évaluation, et de leur volonté de la révéler. Le scénario 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). Il doit décrire le support de paiement par lequel les individus sont supposés payer, 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 familier aux personnes interrogées. En outre, elles doivent comprendre qu'il ne s'agit pas d'indiquer une valeur générale ou un " juste prix ", mais bien ce qu'elles seraient personnellement prêtes à payer. Il convient également d'insister sur le fait que le scénario est bien imaginaire, et que les valeurs que l'on obtiendra seront contingentes à ce scénario et ne correspondront à aucun paiement effectif.

Le choix doit être fait entre plusieurs mécanismes de révélation des préférences. Quatre approches sont possibles, présentant chacune des avantages et des inconvénients. *Le système d'enchères (montantes ou descendantes)* présente l'inconvénient majeur de fournir des résultats très dépendants du premier montant proposé. En outre, il ne peut être appliqué que par interview directe et nécessite un échantillon important. Il est ainsi de moins en moins utilisé. *La question ouverte*, du type " combien accepteriez-vous de payer ? " offre quant à elle l'avantage de ne pas influencer le répondant. Lorsque les enquêtés sont parfaitement familiers avec le bien à valoriser, ce mode d'interrogation donne de bons résultats. En revanche, lorsque ce n'est pas le cas, le taux de non-réponses ou de réponses non plausibles est souvent plus élevé. Il est alors préférable d'utiliser le système de *la carte de paiement* où l'on présente à la personne interrogée une liste de montants entre lesquels on lui demande de choisir celui qu'elle accepte de payer. Pour ne pas influencer l'enquêté, et donner des résultats fiables, ce système suppose qu'un soin particulier ait été apporté à la détermination des valeurs proposées : intervalle de valeurs suffisamment large, valeurs proposées ni trop, ni trop peu nombreuses, bornes encadrant une majorité des vraies valeurs, ... Il doit aussi prévoir la possibilité de donner un montant différent de ceux proposés. Une dernière possibilité consiste à proposer à l'enquêté un montant aléatoire. 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. C'est le système de *la question fermée*, qui présente le double avantage de simplifier le travail d'enquête et de pouvoir être



appliquée pour n'importe quel type d'enquêtes (voie postale, téléphonique ou interview directe). En revanche, l'analyse économétrique des réponses est délicate et nécessite un échantillon plus grand pour obtenir une même fiabilité.

Au total, aucun système n'apparaît supérieur à tous les autres dans tous les cas. Le choix effectué sera notamment le résultat d'un compromis entre le budget dont on dispose et le nombre d'observations minimum nécessaires, d'un arbitrage entre l'information que l'on accepte de donner aux enquêtés pour les aider à formuler leur valeur et le risque de biais qui en découle, et de la plus ou moins grande familiarité de la population interrogée avec l'objet de l'évaluation.

Pour mieux comprendre la logique sous-tendant la formation des valeurs exprimées, et ainsi contrôler le bien-fondé de la démarche d'évaluation contingente, il convient de rechercher les facteurs explicatifs des CAP ou CAR, grâce à la mise en œuvre de techniques économétriques adaptées au type de questions posées. Les recherches en ce domaine ont montré qu'il est nécessaire pour cela de disposer des caractéristiques socio-économiques du répondant (revenu, âge, profession, situation familiale, etc.) et de mesures de son intérêt à l'égard du bien à évaluer (proximité, fréquentation, ...). Les caractéristiques socio-économiques sont également utiles pour contrôler la représentativité de l'échantillon, et se révéleront indispensables si l'évaluation sert de base pour un transfert de bénéfices (cf infra).

### *L'analyse des réponses*

Un traitement statistique adapté au mode d'interrogation retenu permet d'obtenir le CAP moyen de l'échantillon interrogé. Le bénéfice total associé à l'offre de l'actif à valoriser est obtenu en multipliant le CAP moyen par la population concernée.

Au préalable, il importe d'examiner plus précisément les réponses nulles et de distinguer les "vraies" valeurs nulles, qui doivent être conservées comme telles, des "fausses", qui relèvent d'un comportement de protestation ou de rejet du scénario proposé. Pour cela, les individus ayant refusé de contribuer sont interrogés sur les raisons motivant ce refus. Les vraies valeurs de ces "faux zéros" peuvent être reconstituées à partir de modèles expliquant la formation des CAP à partir de ses divers facteurs explicatifs<sup>6</sup>.

Quel que soit le type de question retenu pour approcher le CAP, les non-réponses sont souvent nombreuses. Parmi elles, certaines sont certainement le fait de personnes non intéressées par le site ou la mesure à évaluer, donc qui ont un CAP nul. Mais, face aux difficultés de l'exercice demandé, il est également probable qu'un grand nombre de personnes interrogées ne parviennent pas à formuler une évaluation.

Parmi les valeurs très élevées que l'on peut observer (essentiellement dans le cas des questions ouvertes), certaines correspondent certainement à une valeur élevée accordée au bien ou à la mesure que l'on cherche à estimer. Toutefois, un certain nombre d'entre elles peuvent également relever d'une attitude de protestation à l'égard du scénario proposé ou de l'exercice d'évaluation lui-même. Compte tenu de la forte influence que peut exercer un petit nombre de valeurs extrêmes sur le CAP moyen, la prudence impose de les retenir. C'est surtout vrai lorsqu'elles ne se justifient pas en regard des facteurs explicatifs du CAP mis en évidence économétriquement. Il est alors possible d'appliquer une méthode

---

<sup>6</sup> Pour plus de détails, voir Ami D. et Desaignes B. (2000),

robuste, comme par exemple borner à une valeur qui n'est dépassée que dans 1 % ou 5 % des cas.

### ***Les biais inhérents à la méthode***

Les travaux du NOAA ont montré que l'évaluation contingente donnait de bons résultats à la condition de respecter un certain nombre de "bonnes pratiques". Si ces règles ne sont pas respectées, la méthode d'évaluation contingente comporte de nombreux risques d'erreur. Dans la mesure où la méthode ne repose pas sur une base théorique démontrable, la mise en évidence de biais éventuels et de leur sens passe par des expériences de laboratoire (Carson, 1991). Cette absence de base théorique a même conduit certains économistes à considérer cette méthode comme trop incertaine. L'ensemble des recherches entreprises et les progrès auxquels elles ont conduit, tant au niveau la rédaction du questionnaire qu'au niveau du traitement des données collectées, permettent toutefois maintenant de se prémunir contre l'apparition des biais les plus importants.

Parmi eux, se trouvent en premier lieu les biais liés à la détermination de l'échantillon. Lorsque la population enquêtée n'est pas suffisamment concernée par le site ou la mesure à évaluer, ou lorsque l'échantillon n'est pas représentatif de cette population concernée, les valeurs obtenues peuvent être biaisées.

Mais les biais les plus fréquents, et certainement les plus difficiles à corriger, sont certainement liés à la rédaction du questionnaire. Dans un système d'enchères, il faudra ainsi éviter les biais liés à *la fixation de l'enchère de départ* (en partant de sommes très faibles). De façon plus générale, il convient de prendre garde à *l'effet de contexte* lié à l'influence exercée par la formulation et l'ordre des questions posées sur les réponses fournies : pour les minimiser, il est nécessaire d'effectuer des tests sur des sous-groupes d'individus afin de mesurer la sensibilité des réponses aux questions posées. Un autre biais, particulièrement important, renvoie à l'idée que les individus peuvent avoir tendance à attribuer la même valeur à un bien très étendu et diversifié (l'ensemble des forêts françaises) et à un bien particulier, sous-ensemble du précédent (une forêt particulière) : c'est *l'effet d'inclusion* dont la limitation passe par une bonne mise en perspective du bien à valoriser.

D'autres biais sont liés au comportement des individus. Ainsi, lorsque les enquêtés pensent pouvoir influencer certaines décisions grâce à leurs réponses, ils peuvent répondre de façon stratégique (*biais stratégique*). Dans d'autres cas, essentiellement dans les interviews en face à face, ils peuvent attribuer au bien une valeur supérieure à leur CAP réel dans le but de satisfaire l'enquêteur (*biais de l'enquêteur*). Enfin, le caractère hypothétique de l'exercice demandé rend difficile la détermination par l'enquêté de la vraie valeur qu'il accorde au bien ou à la mesure qu'on lui demande de valoriser. La correction de ce *biais hypothétique*, passe par une appropriation par l'enquêté de l'exercice qu'on lui propose, grâce à une description précise du bien ou de la mesure à valoriser et du scénario fictif associé.

*Un exemple d'application de la méthode d'évaluation contingente :*

***La méthode d'évaluation contingente : application à la qualité des eaux littorales (Bonnieux F., Le Goffe F., Vermersch D., 1995)***

*L'objectif de cette étude était d'utiliser la MEC pour mesurer les impacts hors marché liés à la mise en œuvre d'un programme d'amélioration de la qualité des eaux littorales en rade de Brest. Pour cela, deux scénarios ont été proposés successivement, portant respectivement sur les fonctions récréatives et écologiques : un premier scénario envisage les avantages récréatifs résultant d'une amélioration de la qualité des eaux de la rade, le second considère les avantages pour le milieu naturel uniquement d'une diminution du risque d'eutrophisation. Le support de paiement proposé était la facture d'eau dans le premier cas et la contribution à un fonds spécial consacré à la préservation de la rade dans le second cas.*

*Le CAP exprimé par les 607 habitants de Brest interrogés s'est établi à 218 F par an pour les avantages récréatifs et 17 3F par an pour les avantages écologiques.*

#### **1.4. Le transfert des estimations**

La mise en application des différentes méthodes de valorisation des actifs environnementaux exige beaucoup de temps et un budget important. Il paraît donc impensable d'appliquer une de ces méthodes pour chaque site que l'on cherche à valoriser, chaque mesure dont on veut mesurer les impacts positifs et chaque dommage qui suppose une remise en état d'un site ou d'un milieu. Les économistes ont donc eu l'idée d'utiliser les résultats d'études réalisées sur certains sites pour réaliser des évaluations concernant d'autres sites, dans d'autres lieux ou à d'autres moments, pour peu que la problématique soit semblable. La simplicité et la rapidité de mise en œuvre de la technique du transfert, ainsi que son faible coût, expliquent son important essor actuel dans les pays anglo-saxons. En revanche, elle fait encore l'objet de nombreuses réticences parmi les économistes, notamment en France.

Il existe essentiellement deux méthodes de transferts. *Le transfert du CAP moyen* consiste à appliquer au site que l'on veut évaluer la valeur du CAP moyen estimé lors d'une étude antérieure, et portant sur un site analogue. Les surplus totaux, obtenus en multipliant le CAP moyen par le nombre de personnes concernées, sont généralement différents dans les deux cas puisque les tailles des populations concernées sont le plus souvent différentes. Cela suppose que les deux sites soient semblables (type d'activités proposées, étendue, attrait, ...). Or, dans la pratique, il est très difficile de trouver un site identique à celui que l'on veut évaluer, et qui a déjà fait l'objet d'une estimation. *Le transfert de la fonction de demande* consiste quant à lui à utiliser la fonction de demande estimée pour un site voisin, en remplaçant les valeurs indépendantes par celles relatives au site sur lequel porte l'évaluation et à la population concernée. Cette méthode fournit de meilleurs résultats que le transfert de valeurs moyennes.

Pour être pertinent, le transfert des résultats doit répondre à des conditions très précises, dont l'identification fait encore l'objet de recherches. En premier lieu, il convient d'analyser précisément la qualité de l'étude à laquelle sera empruntée la valeur du bénéfice moyen ou la fonction de demande (données, mode de spécification, ...). Or, dans la pratique, il apparaît que les techniques utilisées sont très variables entre les différentes études, de même que leur qualité. Il conviendra également d'examiner les différences entre l'étude servant de référence et l'étude d'application, faute de quoi les résultats peuvent être fortement biaisés. En particulier, si des différences existent concernant les caractéristiques des sites, les a-t-on recensées et a-t-on mesuré leurs effets (taille des populations concernées, existence de substituts équivalents, ...). La définition de l'objet à évaluer est-elle proche dans les deux cas

(veut-on mesurer le même type de valeur ou le même degré d'amélioration de la qualité de l'air ou de l'eau) ?

Du fait des aléas entourant la technique du transfert de valeur, certains auteurs, notamment en France, considèrent qu'en raison d'un taux d'erreur trop élevé, la méthode du transfert n'est actuellement pas suffisamment fiable pour constituer un outil d'aide à la décision publique. C'est en particulier le cas d'une étude visant, après avoir évalué la valeur de préservation de la qualité de l'eau de la nappe phréatique d'Alsace, à déterminer s'il était possible de transférer les résultats obtenus dans le cas français à la population allemande également concernée par la nappe (A. Rozan et A. Stenger, 2000). Les comparaisons effectuées par les auteurs entre les résultats fournis par les méthodes d'évaluation directe et ceux issus des différentes techniques de transfert les conduisent à considérer que les méthodes de transfert fournissent des évaluations peu fiables.

Les pays anglo-saxons, en revanche, utilisent beaucoup plus ces techniques de transfert. Ils ont pour cela développé des bases de données reprenant les différentes études réalisées dans ce domaine (méthodes, données et résultats). En particulier, la base canadienne EVRI, qui fait un inventaire de références en majorité américaines et canadiennes, est beaucoup utilisée pour le transfert de bénéfice. Compte tenu des différences d'approche qui caractérisent les pays anglo-saxons et européens en matière de monétarisation, un travail européen analogue est nécessaire si l'on veut expertiser cette technique dans le cadre européen et en développer l'usage si les investigations menées permettent d'identifier les conditions à respecter pour réaliser des transferts de valeurs fiables. Il permettrait d'établir les bases d'une comparaison entre les différentes études et les conditions de l'utilisation éventuelle du grand nombre d'études anglo-saxonnes déjà réalisées pour des transferts de bénéfices.

## **2. Evaluations de dommages**

### **2.1. Evaluation économique des pertes d'usage dues aux tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999 : le cas de la forêt de Fontainebleau**

Les forêts françaises ont été fortement touchées par les tempêtes Lothar et Martin de décembre 1999. Outre les pertes directement marchandes, par exemple celles de la filière bois, il est indispensable, dans un contexte global d'évaluation des dommages, de prendre en compte les pertes d'aménités relatives aux loisirs et, en particulier la perte de jouissance du patrimoine forestier (diminution du nombre de visites ou de leur durée et/ou diminution du bien-être retiré de ces visites).

L'objectif de cette étude (Scherrer, 2002) est de mettre en oeuvre une évaluation contingente portant sur les pertes d'usage du patrimoine forestier consécutives aux tempêtes, pour l'ensemble des catégories d'usagers des espaces forestiers que sont schématiquement : les personnes résidant dans les communes proches de forêts, pour qui la forêt offre des loisirs de proximité, les personnes habitant dans des communes plus éloignées, pour qui la forêt est un but d'excursion à la journée, et les touristes, pour qui la forêt est au nombre des motifs de séjour, qu'il s'agisse d'un motif principal ou secondaire. Le site retenu pour cette étude est le massif forestier de Fontainebleau. La mesure des pertes d'aménités récréatives a été faite par enquêtes auprès des ménages, qui ont été interrogés sur leurs habitudes de fréquentation de la forêt de Fontainebleau, leurs éventuelles modifications de

comportement suite aux tempêtes, et leur consentement à payer (CAP) pour que la forêt retrouve son état d'avant les tempêtes. Pour cerner les trois catégories de populations citées précédemment, deux enquêtes ont été réalisées en septembre-octobre 2001 : une enquête téléphonique auprès d'environ 2000 personnes habitant dans les communes à proximité de la forêt, et une enquête sur place auprès d'environ 400 personnes.

### ***Le massif de Fontainebleau et les dégâts causés par les tempêtes de décembre 1999<sup>7</sup>***

A 60 km de Paris, le massif forestier de Fontainebleau s'étend de Melun à Nemours du Nord au Sud et de Moret sur Loing à Milly, d'Est en Ouest. Mesurant 25 kilomètres, dans sa plus grande largeur, sa superficie forestière est d'environ 25000 ha. Le massif se compose de plusieurs forêts publiques, gérées par l'Office National des Forêts et d'une multitude de petites forêts privées. Outre son étendue et la proximité de Paris, la forêt de Fontainebleau est remarquable par ses reliefs tourmentés et ses rochers aux formes curieuses, ses milieux divers et riches et ses paysages forestiers variés. La Forêt domaniale de Fontainebleau est aujourd'hui peuplée principalement par trois essences : les chênes (45 %), le pin sylvestre (40 %) et le hêtre (10 %). Elle abrite tous les grands mammifères des forêts de plaine : le cerf, le chevreuil, le sanglier, le renard, le blaireau et une grande variété d'insectes.

En décembre 1999, des vents de 170 km/h environ ont balayé la région. A côté de dégâts très importants concentrés dans des trouées ou des couloirs bien localisés, les arbres cassés ou renversés sont répartis sur l'ensemble de la forêt de Fontainebleau. C'est surtout le sud de la forêt qui a été touché. Les forestiers estiment le volume touché à environ 300 000 m<sup>3</sup> soit à peu près 500 000 arbres sur un total de 785 0000 arbres (statistique de 1993). La dernière tempête de 1990 avait entraîné des dégâts moindres (120 000 m<sup>3</sup>). A titre de comparaison, il a été calculé que la forêt s'accroît en moyenne d'une production naturelle de 80000 m<sup>3</sup> par an. Il en est récolté environ 50000 m<sup>3</sup> annuellement. Sur 17 000 hectares, la surface dévastée est estimée entre 150 et 200 hectares, soit environ 1% de la surface.

La forêt sera reconstituée, là où elle a été ravagée, en s'appuyant au maximum sur la régénération naturelle (la forêt renaît à partir des semis et des graines des arbres en place). Si nécessaire des plantations seront réalisées en recherchant le mélange des essences et en s'appuyant sur les essences naturelles de la forêt de Fontainebleau. Les feuillus seront favorisés chaque fois que possible. Certaines trouées pourront aussi être laissées en l'état (intérêt paysager et écologique notamment). La gestion normale de la forêt se poursuivra en modulant les opérations de coupe en fonction des dégâts de la tempête (localisation, intensité, dépérissement des arbres). Dans les zones où les dégâts sont épars, la cicatrisation sera assez rapide, les arbres en place "colonisant" les espaces libres ; le hêtre risque d'être le grand gagnant. Dans les grandes trouées il faudra un peu plus de patience, pour que la forêt se reconstitue et retrouve un aspect plus avenant.

### ***Les habitudes de fréquentation et le jugement sur les dégâts causés par les tempêtes***

Plus de la moitié des résidents à proximité interrogés par téléphone ne se rendent jamais ou rarement en forêt de Fontainebleau. A l'inverse, environ 17 % des résidents à proximité déclarent y aller " très souvent " et 29 % " assez souvent ". Cette répartition est

---

<sup>7</sup> Extrait de la présentation du massif faite par l'ONF sur son site internet

très proche de celle obtenue par le CREDOC dans son enquête sur la fréquentation des forêts publiques en Ile de France réalisée en 1998-1999 juste avant les tempêtes, et guère éloignée de celle issue de l'enquête IFEN/CREDOC portant sur l'ensemble des forêts françaises et réalisée en 1996, en dépit des différences méthodologiques existant entre les trois exercices.

Parmi les personnes interrogées sur place, environ 34 % déclarent venir " très souvent " en forêt de Fontainebleau et 36 % " assez souvent ", tandis que 30% d'entre eux ne viennent que très rarement. Plus précisément, près d'un quart des personnes interrogées par téléphone et déclarant se rendre à Fontainebleau évaluent leur nombre de visites à seulement une ou deux au cours des douze derniers mois. 22 % s'y sont rendus entre 3 et 8 fois en un an et 17 % environ une fois par mois. A l'opposé, presque un quart des personnes interrogées ont une fréquence de visites supérieure au rythme hebdomadaire. La répartition des fréquences des visites déclarées lors de l'enquête sur place est de façon remarquable très proche de celle-ci.

Interrogées sur la raison principale motivant leur fréquentation de la forêt de Fontainebleau, 36 % des personnes déclarant s'y rendre évoquent la nature, 20 % le calme et le silence, 17 % la possibilité de pratiquer des activités sportives ou de faire de l'exercice. Pour l'enquête sur place, on retrouve ces trois motifs aux trois premières positions, mais dans un ordre différent.

C'est d'abord en famille que les personnes résidant à proximité de la forêt s'y rendent (c'est vrai dans un cas sur deux). 22 % d'entre eux s'y rendent en couple, 17 % entre amis et 11 % s'y rendent généralement seuls. Parmi les individus interrogés sur place, on relève une plus grande proportion de personnes venues entre amis (29 %), au détriment de la proportion de personnes venues en familles (34 %).

Les visites des résidents à proximité durent environ deux heures dans 4 cas sur 10. Dans 2 cas sur 10, le temps de la visite n'est généralement que d'une heure, tandis qu'il est de trois heures dans 2 cas sur 10 et de 4 heures dans un cas sur 10. La même question posée sur place aux visiteurs a amené des estimations moyennes nettement supérieures : la proportion des personnes interrogées sur place qui déclarent rester 4 heures sur place est ainsi double de celle observée pour l'enquête téléphonique. Il en est de même pour un temps de visite de 5 heures.

La quasi-totalité des résidents à proximité du massif du Fontainebleau considèrent que les tempêtes de décembre 1999 ont causé des dégâts très (47 %) ou assez (44 %) importants à la forêt. Le jugement porté par les personnes interrogées sur place est un peu moins pessimiste dans la mesure où 29 % d'entre elles jugent ces dégâts très importants et 37 % assez importants. Les tempêtes n'ont toutefois pas entraîné de modifications majeures dans les habitudes de fréquentation de la forêt. Ainsi, seulement 6 % des personnes résidant à proximité déclarent se rendre moins souvent à Fontainebleau à cause des dégâts dus aux tempêtes. Parmi les visiteurs interrogés sur place, on dénombre une seule personne déclarant venir moins fréquemment à Fontainebleau du fait des conséquences des tempêtes.

### ***Mesure du Consentement A Payer des ménages pour que la forêt retrouve son aspect initial***

D'une façon générale, les pertes d'usages récréatifs regroupent à la fois les éventuelles baisses de fréquentation, qu'il s'agisse du nombre de visites ou de leur durée, et les diminutions du bien-être que les visiteurs retirent de ces visites. Dans la mesure où les

tempêtes n'ont pas entraîné de modifications majeures dans les habitudes de fréquentation de la forêt, seule la variation de bien-être peut ici être mesurée. Pour appréhender la valeur que les individus accordent à cette perte de bien-être, l'étude a cherché à évaluer la somme que les individus seraient prêts à verser pour que la forêt retrouve son aspect d'avant les tempêtes, ce qui revient à déterminer ce à quoi les individus accepteraient de renoncer pour retrouver le niveau de satisfaction qu'ils tiraient de leurs visites avant les tempêtes. 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 oeuvre consiste alors à placer les personnes interrogées face à un scénario hypothétique, décrivant une situation de consommation fictive - ou contingente -, destiné à leur faire révéler leurs préférences, c'est-à-dire en l'occurrence, leur consentement à payer pour bénéficier de la remise en état de la forêt de Fontainebleau. Il s'agit 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. Dans notre étude, trois scénarios hypothétiques ont été construits, basés sur trois supports de paiement différents : supplément d'impôts locaux pendant quelques années, don à un fonds spécifique, instauration d'un droit d'entrée. La coexistence de ces trois supports répond au souci d'effectuer des comparaisons destinées à isoler les éventuels biais inhérents aux supports de paiement. Pour chacun, on a demandé aux personnes interrogées si elles étaient prêtes à payer, et si oui, combien.

En dépit de leurs caractéristiques différentes, la répartition des réponses fournies par les deux populations interrogées aux questions " seriez-vous prêts à payer ... ? " est très proche pour chaque scénario. Le support de paiement qui suscite le plus de réponses positives (près de la moitié) est celui du versement volontaire d'un don à un fonds spécifique. Le caractère volontaire de cette contribution exerce certainement un effet à la hausse sur la propension à payer. Et de fait, lorsque le support de paiement envisagé revêt un caractère plus " obligatoire " comme un supplément d'impôts locaux, la proportion de personnes déclarant être prêtes à contribuer par ce biais à la remise en état de la forêt de Fontainebleau est inférieure : 32,5 % pour l'enquête téléphonique et 35,7 % pour l'enquête sur place. Mais c'est le scénario envisageant l'instauration d'un droit d'entrée qui a suscité le plus de refus de payer, seulement un quart des personnes interrogées se déclarant prêtes à y souscrire.

L'analyse des motifs justifiant les refus de contribuer montre que peu d'entre eux correspondent à de réelles valeurs nulles. Seuls sont dans ce cas les refus motivés par des moyens financiers insuffisants ou par l'idée qu'il n'est pas nécessaire de remettre la forêt de Fontainebleau en état. Dans l'enquête téléphonique, l'insuffisance des moyens financiers est évoquée dans 25 % des refus de payer pour le scénario " impôts locaux " et 30 % pour le scénario " dons à un fonds spécifique ". Dans le scénario " droit d'entrée ", cette proportion tombe à 14 %. Dans l'enquête sur place, ce motif est marginal pour tous types de scénarios. La non-nécessité de remettre en état la forêt est, quant à elle, toujours marginale.

Les autres motifs de refus correspondent davantage à un rejet du scénario ou du mode de paiement proposé qu'à l'attribution d'une réelle valeur nulle à la remise en état de la forêt (on les appelle des " faux zéros "). Ainsi, lors de l'évocation de l'instauration d'un droit d'entrée fictif, la moitié des refus de paiement reposent sur l'idée que la forêt appartient à tout le monde et qu'il est inconcevable de payer pour la nature. Pour les deux autres types de scénarios, les " faux zéros " sont un peu moins nombreux.

Pour une même problématique, et pour un même échantillon de personnes interrogées, le choix du support de paiement n'est donc pas neutre dans les évaluations contingentes. Les écarts dus aux différences de support de paiement présenté sont même nettement plus importants que ceux liés à des différences dans les modes d'interrogation (téléphone ou sur place) ou à la population enquêtée.

Seules les personnes s'étant déclarées disposées à apporter leur soutien financier dans le cadre d'un scénario donné ont été interrogées sur le montant qu'elles seraient prêtes à payer par l'intermédiaire du support fictif proposé. Le CAP empirique que l'on peut alors calculer est très dépendant de l'hypothèse retenue quant au traitement des "faux zéros". Supposons tout d'abord que l'on ne tienne pas compte des valeurs nulles déclarées pour ne retenir que les valeurs exprimées par les personnes ayant formulé un CAP strictement positif. Le supplément d'impôts locaux que les personnes accepteraient de verser pour remettre en état la forêt de Fontainebleau s'élèverait alors en moyenne à 400 francs pour l'enquête téléphonique et 300 pour l'enquête sur place. S'il s'agissait d'effectuer un don, son montant moyen s'élèverait à 350 ou 370 francs<sup>8</sup>. Les montants exprimés pour estimer le droit d'entrée ne sont pas directement comparables avec les sommes citées aux deux autres scénarios, dans la mesure où il s'agit d'un paiement relatif à une entrée tandis que dans les autres cas, il s'agit d'un paiement annuel. Dans le cas d'un droit d'entrée, la moyenne des montants déclarés est de 24 F pour l'enquête téléphonique et 20 F dans l'enquête sur place.

Ces montants, calculés à partir des seules valeurs déclarées strictement positives, constituent des bornes supérieures. A l'inverse, les CAP moyens calculés en considérant tous les refus de payer comme de vraies valeurs nulles constituent des bornes inférieures. Pour un scénario et une enquête donnés, on aboutit alors à des estimations trois fois inférieures aux précédentes. La contribution proposée via un supplément d'impôts locaux s'établit ainsi en moyenne à 106 F pour l'enquête téléphonique et 92 F pour l'enquête sur place. Lorsque le support de paiement prend la forme d'un don, ce dernier est estimé à 132 F en moyenne par les personnes interrogées au téléphone, et 161 F par les personnes interrogées sur place. Le montant du droit d'entrée s'établirait, quant à lui, en moyenne, à 6,40 F ou 4,40 F suivant le mode d'interrogation.

Lorsque les "faux zéros" sont exclus du calcul, les CAP moyens se situent à un niveau intermédiaire entre ces deux bornes extrêmes : entre 200 F et 240 F pour les impôts locaux, entre 220 F et 230 F pour le don, entre 13 F et 18 F pour le droit d'entrée.

### ***Modélisation du Consentement A Payer par un modèle Tobit***

Le CAP présente la particularité de pouvoir prendre toutes les valeurs positives, mais d'être nul pour un nombre important d'observations. Il convient donc d'utiliser une méthode économétrique permettant de traiter correctement ce type d'observations. Le choix a été fait d'utiliser une modélisation de type *Tobit*, et plus précisément la méthode d'Heckmann, dont la mise en œuvre se fait en deux temps. Dans un premier temps, on modélise, grâce à un modèle *Probit*, la probabilité de fournir une réponse positive à la question "Seriez-vous prêt à payer ... ?". Puis, on modélise le montant du CAP en tenant compte du fait que l'on n'interroge alors qu'une fraction de l'échantillon : les personnes qui se sont effectivement déclarées prêtes à payer.

---

<sup>8</sup> Les enquêtes ayant été réalisées en 2001, les CAP ont été collectés en francs



Pour un type d'enquête donné (sur place ou par téléphone), la probabilité d'accepter de payer répond à des logiques sensiblement différentes suivant le support de paiement proposé. On note d'ailleurs plus de différences dues au support de paiement proposé qu'au type d'enquêtes mises en œuvre. Concernant la modélisation de la probabilité d'accepter le principe de payer, on note les résultats suivants :

- Lorsqu'on propose aux personnes interrogées de contribuer à la remise en état de la forêt de Fontainebleau par l'intermédiaire d'un supplément d'impôts locaux ou en faisant un don à un fonds spécifique, la probabilité d'obtenir une réponse favorable diminue avec l'âge. Ceci est vrai pour les deux enquêtes. Dans le cas du droit d'entrée, c'est plutôt une influence positive qui semble se dégager, même si cet effet paraît moins stable.

- La propension à contribuer dépend positivement du revenu familial. Hormis le scénario du droit d'entrée proposé lors de l'enquête téléphonique, cette influence est apparente dans tous cas, même si, parfois, elle ne se manifeste qu'à partir d'un niveau de revenu assez haut, témoignant alors d'un effet de seuil.

- Même si l'effet global semble moins net que pour le revenu et l'âge, il semble que plus les gens se rendent souvent en forêt de Fontainebleau, plus ils soient favorables au principe d'un supplément d'impôts ou d'un don pour aider à la remise en état de la forêt. En revanche, une fréquence de visites élevée est davantage associée à un rejet du scénario proposant l'instauration d'un droit d'entrée.

- Dans le peu de cas où une distinction peut être faite entre la probabilité de payer des hommes et des femmes, les hommes apparaissent moins généreux.

- Les personnes déclarant avoir fait des dons l'année précédente ont davantage tendance à se dire favorables au paiement lorsque le support est le don à un fonds. Le seul autre effet notable concerne le scénario " supplément d'impôts " proposé aux visiteurs sur place.

- Le caractère discriminant de la profession n'est pas facile à mettre en évidence. On distingue toutefois pour les retraités et les ouvriers une tendance à être moins favorables au principe d'une participation lorsque celle-ci prend la forme d'un supplément d'impôts ou d'un don. Dans le cas du droit d'entrée, c'est un effet inverse qui est observé pour les ouvriers.

- L'activité principale apparaît, quant à elle, peu discriminante.

- Enfin, les personnes qui supportent un temps de trajet assez long et donc des coûts de transport élevés pour se rendre en forêt de Fontainebleau sont aussi celles qui acceptent le plus souvent de payer. L'effet du temps passé sur place n'apparaît, quant à lui, pas très stable.

Lors de la modélisation de la probabilité d'accepter de contribuer, beaucoup de variables testées se sont donc révélées significatives avec des signes logiques et une bonne qualité de l'ajustement. Le mécanisme visant à accepter ou refuser le principe de contribuer semble donc bien appréhendé. En revanche, peu de facteurs explicatifs ont pu être mis en évidence pour expliquer le niveau du CAP, traduisant ainsi une lacune dans la compréhension du mécanisme d'élaboration de leur CAP par les ménages.

Pour l'expliquer, on peut évoquer l'idée que l'exercice d'évaluation demandé présente un degré de difficulté tel que les individus ont du mal pas à l'effectuer correctement, en dépit du sérieux avec lequel les questionnaires sont élaborés. Le CAP

exprimé relève alors d'une logique étrangère à toute explication en termes de caractéristiques socio-économiques. Certains auteurs pensent ainsi que les personnes interrogées se réfèrent au montant moyen qu'elles consacrent généralement à des dons. Cette hypothèse n'est toutefois pas confirmée ici dans la mesure où la variable représentant le montant des dons effectués au cours de l'année précédente ne s'est pas révélée significative pour expliquer le montant du CAP. D'autres auteurs pensent plutôt que les personnes interrogées se réfèrent à un montant standard, qu'elles jugent suffisamment élevé pour ne pas paraître ridicule et suffisamment bas pour ne pas risquer d'engager une somme élevée au cas où l'on viendrait effectivement la leur demander. Dans le cas présent, la dispersion relativement importante des CAP exprimés traduit toutefois l'effort effectué par les personnes interrogées pour répondre à l'exercice demandé ou tout du moins le fait que tous les individus n'ont pas le même "standard". Rechercher les déterminants du niveau de CAP ou de ce niveau standard serait alors équivalent, ce qui enlève sa pertinence à cette explication potentielle.

La qualité des ajustements expliquant le niveau du CAP s'avère donc insuffisante pour envisager une reconstitution pertinente de la valeur réelle des "faux zéros". Ceci n'est toutefois pas gênant dans la mesure où la pratique veut que, face à deux hypothèses, on choisisse l'hypothèse conservatrice qui conduit au CAP le plus bas. Dans le cas présent, le choix de supprimer les "faux zéros" du calcul empirique, qui revient implicitement à leur affecter la moyenne des autres CAP, paraît donc le plus adapté. On rappelle que les CAP empiriques alors obtenus se situent entre 200 F et 240 F pour les impôts locaux, entre 220 F et 230 F pour le don, entre 13 F et 18 F pour le droit d'entrée.

## **2.2 Les dommages visuels et sonores causés par les installations éoliennes : une évaluation par le consentement à payer des ménages dans le cas des éoliennes de Sigean**

L'énergie éolienne est appelée à connaître une forte croissance en France, notamment grâce à la mise en place d'un tarif de rachat de l'électricité éolienne incitatif. Au-delà de la rentabilité purement privée d'un investissement éolien résultant de ce tarif, on peut évaluer les externalités environnementales positives liées à ce type d'installation : émissions évitées de gaz à effets de serre et autres pollutions. Mais, pour être en mesure d'établir un bilan coût-avantage complet, il convient également d'en évaluer les externalités négatives. C'est à ce but que souscrit cette étude (Scherrer, 2003-1), qui vise plus particulièrement à mesurer les gênes visuelles et auditives générées par la présence d'un parc éolien, en prenant pour exemple les éoliennes de Sigean, dans l'Aude.

Pour cela, une enquête téléphonique (IFOP/MEDD) a été réalisée fin 2001 auprès de 2000 personnes habitant dans un rayon de 15-20 kilomètres autour des éoliennes de Sigean. Les résidents des communes voisines y ont été interrogés sur la gêne qu'ils ressentent du fait de la présence de ces éoliennes, leur consentement à payer pour éviter les éventuels dommages visuels et auditifs dus aux éoliennes, et leur consentement à recevoir pour en être dédommagés.

### ***Une gêne qui concerne peu de monde***

5 % des personnes interrogées considèrent que les éoliennes de Sigean portent atteinte à leur propre environnement, 10 % à l'environnement des gens dont les loisirs les conduisent à côté des éoliennes et 16 % à l'environnement des personnes qui habitent à

proximité. 6 % des résidents trouvent la présence d'éoliennes gênante du point de vue visuel et 7 % gênante du point de vue du bruit.

Parmi les personnes qui reconnaissent aux éoliennes un caractère gênant du point de point de vue visuel, près de 38 % considèrent que l'impact visuel négatif s'exerce dans un rayon inférieur ou égal à 500 mètres, et près de 70 % dans un rayon d'au maximum 2 kilomètres. 15 % d'entre elles considèrent que l'impact visuel négatif s'étend au-delà de 5 kilomètres et 7 % au-delà de 10 kilomètres. Lorsqu'une gêne sonore est ressentie, elle s'exerce logiquement dans un rayon nettement plus réduit que la gêne visuelle : ainsi 40 % des personnes trouvant la présence d'éoliennes gênante du point de vue du bruit pensent que cette gêne ne s'exerce plus au-delà de 200 mètres, et 80 % au-delà de 500 mètres. 6 % d'entre eux considèrent qu'il y a encore gêne au-delà d'un kilomètre.

### ***Les facteurs pouvant influencer le degré de gêne ressentie***

La vue sur les éoliennes à partir du domicile ne semble pas être un élément déterminant puisque 4,9 % des personnes qui voient " très bien " les éoliennes de chez elles considèrent qu'elles portent atteinte à leur propre environnement, contre 4,3 % pour les personnes ne les voyant pas ; c'est paradoxalement chez les personnes les voyant " un peu " de leur domicile que cette proportion est la plus élevée (12,4 %).

En revanche, l'influence de la distance est plus marquée, dans la mesure où les gens habitant près des éoliennes sont proportionnellement plus nombreux à considérer qu'elles portent atteinte à leur propre environnement. Mais même dans ce cas, ils sont relativement peu à partager cet avis : moins de 7 % des résidents à moins de 2 kilomètres ou entre 3 et 5 kilomètres des éoliennes. A l'inverse, plus les gens habitent loin des éoliennes, plus ils ont tendance à considérer qu'elles portent atteinte à l'environnement des gens qui habitent à proximité (20 % pour ceux qui habitent à plus de 30 kilomètres, contre 9 % pour les résidents à moins de 2 kilomètres). Il semble donc y avoir un décalage entre la gêne effectivement ressentie par les gens qui habitent à proximité et celle que les personnes plus éloignées imaginent peser sur les habitants à proximité.

### ***L'analyse contingente***

Les dommages visuels et auditifs ont été estimés à partir de trois scénarios contingents destinés à aider les individus à formuler la valeur qu'eux-mêmes leur attribuent.

- Le premier scénario part de la situation actuelle, et considère l'hypothèse totalement fictive de la mise en œuvre d'un dédommagement, prenant la forme d'une réduction annuelle d'impôts locaux, pour compenser les éventuelles gênes occasionnées. Le but est ici d'évaluer le consentement à recevoir (CAR) des ménages, c'est-à-dire le montant de la compensation financière dont l'attribution leur permettrait de retrouver le même niveau de satisfaction qu'en l'absence d'éoliennes.

85 % des personnes interrogées déclarent ne pas être gênées par la présence des éoliennes et donc ne pas avoir à être dédommagées. Inversement, 11 % des personnes interrogées se disent gênées par elles et considèrent en conséquence qu'elles pourraient être dédommagées par le biais d'une baisse d'impôts locaux. La moyenne des CAR qu'ils

expriment s'élève dans ce cas à 3186 F. Au total, la moyenne des CAR de l'ensemble des personnes interrogées s'établit à 463 F (CAR nuls et CAR strictement positifs).

- Le CAR étant souvent surestimé, les individus étant davantage prêts à recevoir qu'à payer, un deuxième scénario a été élaboré, visant à appréhender le Consentement à Payer des individus pour ne pas subir les éventuelles nuisances causées par les éoliennes. Ce scénario part également de l'observation de la situation actuelle, et évoque l'idée totalement fictive d'un démantèlement des éoliennes, financé en partie par les habitants de la région sur une base volontaire, par l'intermédiaire de dons à un fonds spécifique.

Face à cette éventualité, 96,7 % des personnes interrogées ont exprimé un refus de payer. Dans 2 % des cas, ces refus s'expliquent par des moyens financiers insuffisants et dans 78 % par l'idée que les éoliennes ne les dérangent pas, donc qu'il n'est pas utile de les démanteler. En revanche, les autres motifs répondent davantage à un rejet du scénario proposé qu'à l'attribution d'une réelle valeur nulle aux dommages que l'on veut mesurer.

La moyenne des CAP exprimés par les personnes qui acceptent de contribuer et parviennent à formuler un CAP (3% des cas) s'élève à 1730 F. Les personnes qui sont gênées ont donc effectivement un CAP élevé. Mais le petit nombre de personnes dans ce cas explique la faiblesse du CAP moyen de l'ensemble de la population : 94 F.

- Le scénario précédent collecte les CAP d'individus touchés à des degrés très divers par la présence des éoliennes : certains sont près mais ne les voient pas, d'autres sont plus loin mais les voient davantage, etc. Pour gommer cet effet, un troisième scénario a voulu placer toutes les personnes interrogées dans la même situation fictive. On leur a ainsi demandé d'imaginer que soit envisagée l'implantation d'un nouveau champ d'éoliennes, semblable à celui de Sigean, à un kilomètre de chez eux, de telle sorte qu'elles soient très visibles de leur domicile. L'alternative serait de les implanter en mer, où elles ne généreraient aucune gêne visuelle ou auditive. Pour aider à financer le surcoût très important de cette alternative, on leur a demandé de supposer qu'il soit proposé aux habitants de la région d'apporter volontairement une contribution à un fonds destiné à financer une partie de ce surcoût.

Même dans le cadre d'une situation où ils seraient directement concernés, les trois-quarts des résidents refuseraient de payer. Ces refus renvoient dans 71 % des cas à l'idée que les éoliennes ne sont à l'origine d'aucune nuisance, donc qu'il n'y a aucune justification à payer pour éviter leur implantation. Hormis les 7 % de refus de payer motivés par des moyens de paiements insuffisants, les autres refus de payer renvoient davantage à un rejet du scénario qu'à une réelle valeur nulle attribuée aux dommages générés par les éoliennes.

La moyenne des CAP strictement positifs exprimés par les personnes qui acceptent l'éventualité d'un paiement est moins élevée que pour le scénario précédent, tout en restant à un haut niveau : 1175 F. Mais, comme davantage de personnes acceptent alors de payer (presque 25 %, contre 3 %), le CAP de l'ensemble de la population est nettement supérieur : 429 F.

## ***Modélisation des comportements par un modèle Tobit***

Une modélisation des réponses obtenues aux scénarios contingents proposés permet de cerner les facteurs explicatifs des comportements tout en étant riche d'enseignements sur les différences inhérentes au type de scénario proposé. L'application d'un modèle Tobit, et plus particulièrement son estimation en deux temps grâce à la méthode d'Heckman, permet ainsi de mieux comprendre les déterminants de l'acceptation de recevoir et de payer et de la formulation du montant de leur CAR et CAP.

Les personnes jugeant les éoliennes gênantes sur le plan sonore et visuel ont davantage tendance à accepter le principe du dédommagement comme celui du versement d'un don. De même, le fait de penser que les éoliennes de Sigean portent atteinte à leur propre environnement accroît la propension des habitants des environs à accepter de faire un don pour financer un hypothétique démantèlement ou une implantation off-shore. En revanche, la probabilité d'accepter le principe de la compensation n'est pas liée à cette idée. Dans ce cas, c'est plutôt le fait de considérer que ces installations portent atteinte à l'environnement des gens qui habitent à proximité qui exercerait un effet positif, même si les répondants, sensés recevoir la compensation, ne sont pas nécessairement les personnes qui habitent le plus près. Par ailleurs, les deux scénarios relatifs aux dons sont d'autant plus facilement acceptés que les personnes interrogées se sentent concernées par leur environnement.

La distance influence aussi la probabilité d'accepter de payer dans les deux scénarios relatifs aux CAP. Lorsqu'il s'agit de faire un don pour financer un hypothétique démantèlement des éoliennes actuelles, ce sont les résidents les plus éloignés qui en acceptent le plus volontiers le principe. Lorsqu'il s'agit de contribuer à empêcher l'implantation fictive d'éoliennes à un kilomètre du domicile, les résultats sont plus délicats à interpréter : les personnes habitant le plus près des éoliennes actuelles sont également les plus opposées à cette éventualité, comme si, déjà concernées par cette situation, elles relativisaient l'importance des nuisances générées ; mais il apparaît aussi, en contradiction avec le scénario précédent, que les gens habitant loin (14 kilomètres et plus) sont moins disposés à payer que celles résidant dans un rayon de 3 à une dizaine de kilomètres, alors même qu'elles seraient alors davantage concernées par d'éventuelles nuisances que dans la situation actuelle.

L'âge n'a d'impact que sur le CAR, et seulement pour les personnes les plus âgées (65 ans et plus), qui ont moins tendance à être d'accord avec ce principe. De même, le nombre d'enfants a uniquement un effet, négatif, sur l'acceptation du dédommagement. Le seul cas où une influence du revenu a pu être mise en œuvre concerne le scénario relatif à l'implantation d'éoliennes off-shore : il semble alors y avoir un seuil de revenu, situé aux alentours de 11 000 francs, qui détermine deux groupes de personnes homogènes du point de vue de leur propension à accepter de faire un don, celles ayant un revenu supérieur à ce seuil ayant une tendance plus grande à accepter ce principe.

Parmi les facteurs potentiellement explicatifs du niveau de la compensation financière que les individus trouveraient normale de recevoir, seule la distance est significative, avec un effet positif paradoxal qui rappelle celui observé sur la propension à accepter de contribuer dans le cadre du scénario relatif au démantèlement. L'application du modèle linéaire permet de mettre en évidence une influence positive du nombre d'enfants sur les deux types de CAP en niveau. L'application d'un modèle non linéaire, où la variable expliquée est le CAP en log, met quand à elle en évidence un lien positif entre la constatation d'une gêne et le niveau d'un don destiné à financer un démantèlement, ainsi qu'un effet

également positif du revenu sur le CAP pour aider à financer le surcoût lié à l'implantation d'éoliennes en off-shore.

### **3. Evaluations d'aménités**

#### **3.1. Evaluation économique des aménités récréatives de zones humides : les cas du lac du Der et de l'estuaire de l'Orne**

La protection et la réhabilitation de zones humides et la 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.

Deux études ont été réalisées, portant pour la première sur une zone humide intérieure, et pour la seconde sur une zone humide littorale. Le lac du Der a été choisi comme exemple de zone humide intérieure et l'estuaire de l'Orne comme exemple de zone humide littorale.

##### ***3.1.1. Une zone humide intérieure : le lac de Der***

Dans le cas du lac du Der, choisi pour conduire l'étude relative aux aménités récréatives d'une zone humide intérieure (Scherrer, 2003-2), les avantages sont nombreux puisqu'ils sont à la fois biologiques, écologiques et récréatifs. Situé en Champagne-Ardenne, non loin de Vitry-le-François et Saint-Dizier, le lac du Der est un lac-réservoir de la Seine. Mis en eau en 1974 afin de limiter les risques d'inondation, ce vaste plan-d'eau a acquis une grande importance en matière de loisir et de détente, puisque les touristes et les riverains ont la possibilité d'y pratiquer de nombreux sports nautiques et de plein-air, et d'effectuer des visites de musées, d'églises, de fermes, etc. Il est également devenu un site ornithologique renommé. De ce fait, des activités en liaison avec l'ornithologie ont été développées, telles que l'aménagement d'observatoires, la construction d'une Maison de l'Oiseau, etc.

L'objectif de l'étude était 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 ici été mobilisées : la méthode d'évaluation contingente (MEC) et la méthode des coûts de transport (CT), qui repose 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 par l'IFOP : une enquête sur place, auprès de 241 visiteurs, en novembre 2002 ; et une enquête téléphonique auprès d'environ 2000 personnes habitant à proximité du lac du Der, en décembre 2002. Ces enquêtes ont permis de recueillir des informations sur leurs habitudes de fréquentation du lac du Der, leur 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 riverains accordent aux aménités récréatives *non-marchandes liées au site*.

Quel que soit le support de paiement, c'est toujours pour l'enquête téléphonique que le pourcentage de personnes acceptant de payer est le plus élevé, allant de 43,4 % pour le supplément d'impôts locaux à 69 % pour le droit de stationnement. Sur place, le support de paiement ayant suscité le plus de réponses positives est le don à un fonds, avec un taux d'acceptation de 48 %, tandis que seulement 22,8% des visiteurs sur place se sont dits prêts à financer la protection du lac du Der par l'intermédiaire d'un supplément d'impôts locaux. Dans le cas présent, d'importants écarts existent entre les propensions à accepter de payer en fonction du support de paiement proposé et du type d'enquête mise en œuvre. Ce résultat souligne l'intérêt de juxtaposer, au sein d'un même questionnaire, plusieurs scénarios complémentaires, et, autant que faire se peut, d'interroger l'ensemble des populations concernées par le bien ou la mesure que l'on cherche à évaluer, au travers de plusieurs modes d'interrogation, de façon à fournir une fourchette d'estimation et à encadrer la " vraie " valeur que l'on recherche.

L'analyse des motifs justifiant les refus de contribuer montre que seulement un quart d'entre eux correspondent à de réelles valeurs nulles attribuées aux actions d'aménagement et de protection du lac du Der. Les " faux-zéros " sont donc ici encore majoritaires.

Pour un scénario donné, la moyenne des CAP exprimés au téléphone est souvent très proche de celle exprimée sur place. A l'inverse, au sein d'une même enquête les CAP diffèrent sensiblement d'un scénario à l'autre. C'est particulièrement vrai lorsqu'on observe la moyenne des montants déclarés strictement positifs. C'est paradoxalement pour le scénario relatif au supplément d'impôts locaux que la moyenne des CAP strictement positifs est la plus élevée (40,75 euros pour l'enquête téléphonique et 41,07 euros pour l'enquête sur place), alors qu'il s'agit du scénario pour lequel on observe le plus de refus de payer et de non-réponses. La moyenne des dons que les personnes interrogées accepteraient de verser est environ deux fois moindre puisqu'elle s'établit à 22,42 et 21,57 euros. Les montants exprimés pour estimer le droit de stationnement ne sont, quant à eux, pas directement comparables avec les sommes recueillies pour les deux autres scénarios, dans la mesure où il s'agit d'un paiement relatif à une visite. La moyenne des droits de stationnement strictement positifs s'établit également quasiment au même niveau dans les deux enquêtes : 3,12 et 2,99 euros.

La proximité des chiffres moyens obtenus pour un scénario donné à chacune des enquêtes est étonnante 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 (10 fois moins). Elle témoigne en faveur de la robustesse des résultats obtenus. L'impact du mode

d'interrogation retenu apparaît donc peu discriminant, tandis que le scénario proposé, et le support de paiement qu'il décrit, est déterminant.

Ces montants, calculés à partir des seules valeurs déclarées strictement positives, constituent des bornes supérieures. A l'inverse, les CAP moyens calculés en considérant tous les refus de payer comme de vraies valeurs nulles constituent des bornes inférieures. Pour un scénario et une enquête donnés, les estimations sont alors logiquement sensiblement inférieures aux précédentes. La contribution proposée via un supplément d'impôts locaux s'établit ainsi en moyenne à 20 euros pour l'enquête téléphonique et 13,94 euros pour l'enquête sur place. Lorsque le support de paiement prend la forme d'un don, ce dernier est estimé à 13,79 euros en moyenne par les personnes interrogées au téléphone, et 11,85 euros par les personnes interrogées sur place. Le montant du droit d'entrée s'établirait, quant à lui, en moyenne, à 2,28 ou 1,13 euros suivant le mode d'interrogation.

Lorsque les " faux zéros " sont exclus du calcul, ce qui est certainement l'hypothèse la plus pertinente, les CAP moyens se situent à un niveau intermédiaire entre ces deux bornes extrêmes : entre 33,17 et 30,12 euros pour les impôts locaux, entre 19,10 et 17,90 euros pour le don, entre 3 et 2,28 euros pour le droit de stationnement.

L'application des coûts de transport, réalisée à partir de la seule enquête téléphonique, conduit quant à elle à une estimation du surplus d'une visite au lac du Der qui s'inscrit dans une fourchette allant de 19 à 43 euros. Il a en effet été jugé préférable de ne pas retenir les résultats obtenus à partir de l'enquête sur place, qui, compte tenu de la date de réalisation de l'enquête (octobre-novembre), a été amenée à interroger une majorité de personnes " très motivées ", et pouvant pour certaines venir de loin pour observer les oiseaux par exemple, conduisant ainsi à des coûts de transport très élevés, peu représentatifs de la fréquentation " moyenne du lac ". Se pose ainsi la question de la représentativité de l'échantillon interrogé dans le cadre d'une enquête sur site. Elle ne se pose pas dans le cas de l'enquête téléphonique, qui interroge un échantillon représentatif de la population résidant à proximité. En revanche, le type de fréquentation d'un site sera très différente en fonction de la saison ou du temps. Suivant les cas, l'échantillon interrogé sera composé d'une plus ou moins grande proportion de familles, de sportifs ou d'amateurs de la nature, dont les motivations sont différentes, de même que l'acceptation de faire un long trajet. Dans le cas présent, cette analyse plaide en faveur de la seule considération de l'enquête téléphonique pour estimer le surplus d'une visite au lac du Der. Cette idée est confortée par la relative faiblesse de l'échantillon interrogé dans le cadre de l'enquête sur place (241 contre 2000 dans l'enquête téléphonique), à laquelle s'ajoute un principe de précaution qui veut qu'entre deux possibilités, il convient de choisir celle qui conduit au résultat le plus prudent.

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 du lac du Der. Elles viennent s'ajouter aux retombées économiques marchandes comme le tourisme et aux autres intérêts du lac que sont sa fonction de régulation des crues et l'ensemble des aspects biologiques, notamment ornithologiques.

### ***3.1.2. Une zone humide littorale : l'estuaire de l'Orne***

L'estuaire de l'Orne a été choisi pour conduire une étude relative aux aménités récréatives d'une zone humide littorale, les avantages y étant ici encore très variés (biologiques, écologiques et récréatifs). 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 pré-salés, des dunes, des marais, des prairies humides, des roselières et des polders anciens, où une faune et une flore originales se sont développées.

Comme pour l'étude relative au lac du Der, la méthode d'évaluation contingente (MEC) et la méthode des coûts de transport (CT) ont été appliquées, à partir de deux enquêtes effectuées par l'institut IOD : une enquête sur place, auprès de 504 visiteurs, réalisée 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, effectuée en mars 2003.

Les questionnaires étaient très voisins de ceux de l'étude sur le lac du Der, et la mise en œuvre de la méthode d'évaluation contingente a également reposé sur la proposition de trois scénarios fictifs, avec trois supports de paiement différents : le supplément d'impôts locaux, le don à un fonds spécifique, le paiement d'un droit de stationnement. Dans ce cas, 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 ici encore 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.

### **3.2. Evaluation économique des aménités récréatives d'un parc urbain : le cas du parc de Sceaux**

La demande sociale pour la création ou l'aménagement de parcs récréatifs en milieu urbain ou périurbain se révèle de plus en plus forte lorsque l'on interroge les français sur les éléments déterminant la qualité de vie en ville. La création de ces parcs représente un coût d'aménagement et un coût du foncier, ce dernier reflétant essentiellement les usages alternatifs, notamment immobiliers, des espaces correspondants. La justification des parcs récréatifs urbains ou périurbains serait mieux éclairée si, face à ces coûts, les avantages récréatifs de ces espaces pouvaient être monétarisés.

Dans le cas du parc de Sceaux, choisi pour effectuer notre étude, le site présente à la fois des intérêts historiques, culturels, biologiques et récréatifs. Comme dans le cas des zones humides, notre étude s'est intéressée 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. Par ailleurs, seul le parc a été considéré, et non le château, dont l'étude sous cet aspect relèverait d'une logique différente. Pour cela la méthode d'évaluation contingente a été appliquée. La méthode des coûts de transport n'a pas été retenue dans la mesure où une forte proportion des visiteurs se rendent à pied au parc de Sceaux (la moitié pour l'enquête téléphonique et le tiers pour

l'enquête sur place), ce qui correspond à un coût de déplacement nul pour ces personnes. Leur affecter un coût de déplacement nul aurait eu pour effet de sous-estimer fortement la valeur moyenne attribuée au parc de Sceaux. L'alternative consistant à les exclure du calcul pour retenir uniquement les personnes se déplaçant en voiture aurait par ailleurs biaisé fortement l'estimation.

De façon habituelle, les ménages ont été interrogés sur leurs habitudes de fréquentation du parc, leur opinion sur les aménagements réalisés et leur consentement à payer pour bénéficier des avantages récréatifs (non marchands) qu'il procure

Pour cerner tous les types de publics susceptibles de fréquenter le parc, quels que soit leurs motifs pour peu qu'ils soient de nature récréative, deux enquêtes ont été réalisées en mai 2003 par l'institut CSA, auprès de personnes âgées de 18 ans et plus : une enquête téléphonique, d'une dizaine de minutes, auprès de 2004 personnes habitant dans les communes situées à proximité immédiate, et une enquête sur place, d'une durée équivalente, auprès de 518 personnes. Toutes deux ont été réalisées en mai 2003.

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 de la population de la zone retenue, 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.

Deux scénarios ont été élaborés, reposant tous deux sur un même support de paiement, décliné de deux façons : un don annuel, relatif à l'ensemble des visites effectuées au cours d'une année, et un don ponctuel, relatif à une visite (les deux mêmes scénarios ont été retenus pour les deux enquêtes). Contrairement aux études contingentes de même nature effectuées précédemment à la D4E, un seul support de paiement a donc été retenu, celui du don à un fonds. Aucun scénario reposant sur un supplément d'impôts locaux ou sur un droit de stationnement, qui sont des supports de paiement fréquemment rencontrés dans la littérature anglo-saxonne en particulier, n'a été proposé, par crainte d'une insuffisante acceptabilité locale. Le risque existait alors que les personnes interrogées refusent majoritairement de payer, non pas parce qu'elles n'accordent aucune valeur au parc de Sceaux, mais plus par rejet du scénario.

Dans le cadre du premier scénario (don relatif à l'ensemble des visites annuelles), le CAP moyen des riverains interrogés lors de l'enquête téléphonique se situent à un niveau très élevé pour ce genre d'enquête : 436 euros ; celui des visiteurs sur place s'établit pour sa part à 52 euros, soit nettement en deçà, même s'il s'agit encore d'une valeur parmi les plus élevées obtenues par ailleurs dans les enquêtes contingentes de la D4E. A titre d'exemple, un scénario équivalent, soumis aux riverains et visiteurs de l'estuaire de l'Orne dans le but d'en mesurer les aménités récréatives avait conduit à une estimation de 22 euros pour les premiers et 19,70 pour les seconds. L'étude visant à évaluer les aménités récréatives d'une zone humide intérieure en prenant l'exemple du lac de Der a quant à elle conclu à une valeur également voisine de 19 euros pour les deux types d'enquêtes effectuées.

Le second scénario, faisant référence à un don relatif à une visite, conduit pour sa part à une évaluation de 52 euros pour l'enquête téléphonique, et de 2,20 euros pour l'enquête sur place. La comparaison avec les résultats d'autres études de même nature n'est

ici pas immédiate dans la mesure où aucune d'entre elles n'avait retenu de scénario reposant sur un don relatif à l'agrément d'une seule visite. Le seul support de paiement faisant référence à une visite ayant été proposé est celui d'un droit de stationnement. Ainsi, dans le cas de l'estuaire de l'Orne, le Consentement A payer sous cette forme a été évalué entre 2,60 et 4,60 euros suivant l'enquête mise en œuvre ; dans le cas du lac du Der, l'évaluation s'inscrit dans une fourchette allant de 2,22 euros pour l'enquête sur place à 2,30 euros pour l'enquête téléphonique.

De tels écarts entre les deux enquêtes réalisées à propos d'un même site sur la base de scénarios identiques n'avaient jamais été observés pour un même scénario ; en général, on y observait même davantage de différences entre scénarios d'une même enquête qu'entre enquêtes pour un scénario donné. Les différences de revenus entre les deux échantillons interrogés dans le cas du parc de Sceaux expliquent certainement une part importante de ces écarts.

A méthodologie équivalente, la comparaison des estimations fournies par les différentes études, à partir de sites exemplaires, n'est donc pas directe, dans la mesure où les CAP moyens dépendent des caractéristiques des personnes interrogées, en particulier de leurs revenus, et doivent ainsi être analysés relativement à ces caractéristiques. Les hauts niveaux de CAP obtenus dans le cas du parc de Sceaux s'expliquent ainsi à la fois par l'importance de ce parc pour les visiteurs et les riverains (même lorsque on observe les seules activités récréatives qui peuvent y être pratiquées), et par le haut niveau de vie dont ils bénéficient. Il conviendra alors de ne pas conclure trop vite qu'un CAP moyen calculé à partir de l'exemple d'un parc situé dans une zone plus défavorisée, correspond à un moindre intérêt pour ce parc des populations environnantes. Ces remarques confirment l'importance, lorsque l'on veut mettre en œuvre une technique de transfert de bénéfices entre sites, de tenir compte des caractéristiques différents des populations concernées, ce qui est possible quand on transfère des fonctions et non des valeurs moyennes.

En outre, la valeur récréative totale d'un site dépend du nombre de ses visiteurs. Un CAP moyen plus élevé pourra donc conduire à une valeur totale d'un site moins élevée si la fréquentation y est moindre.

### **3.3. Evaluation des bénéfices pour le public de la protection des espaces littoraux remarquables**

La protection<sup>9</sup> d'espaces littoraux et leur aménagement pour des usages récréatifs limités (visites, promenade, découverte des milieux naturels) s'est développée régulièrement au cours des années passées. Ces actions de protection ont un coût qui peut être important. Si les coûts de ces actions de protection et d'aménagement sont connus, on connaît mal, en revanche, leurs contreparties positives en termes d'aménagements récréatifs et de supplément de bien-être que les visiteurs peuvent en retirer, alors même qu'elles constituent une justification importante des travaux engagés, à côté de tous les aspects biologiques et de l'ensemble des aspects marchands.

De façon novatrice, le choix a été fait de conduire une étude " générale " sur l'ensemble de la France métropolitaine - et ne portant sur aucun site particulier - afin de

---

<sup>9</sup> Le terme " protection " ne fait pas référence à une procédure institutionnelle spécifique, mais à toute action de valorisation ou de préservation d'un site littoral présentant un intérêt environnemental.

mesurer le consentement à payer (CAP) des visiteurs pour se rendre sur un site protégé plutôt qu'un site équivalent non protégé. Le but était de resituer les valeurs obtenues pour un site donné dans le cadre de celles obtenues dans un cadre plus général, et d'explorer un nouveau champ d'investigation dans le domaine des évaluations monétaires, destiné à offrir un cadrage " macroéconomique " dans ce domaine.

L'enquête a été réalisée par l'IFOP, par téléphone, auprès 811 personnes auprès d'un échantillon national représentatif. Elle a cherché à appréhender la connaissance que les français ont de la protection du littoral et des sites qui font l'objet d'une protection particulière, et à mesurer la valeur qu'ils accordent aux actions engagées en matière de protection. Cette estimation a été réalisée à partir de leur CAP pour visiter un site protégé plutôt qu'un site équivalent non protégé, celui-ci étant approché par application de deux méthodes complémentaires : la méthode d'évaluation contingente et celle des coûts de transport. Dans le premier cas, il s'agissait d'interroger directement les personnes enquêtées sur la somme qu'elles seraient prêtes à payer sous forme de dons ou de droit de stationnement, pour aider à financer les coûts liés à la mise en œuvre des actions de protection des sites littoraux. Dans le second, il s'agissait plus précisément d'estimer les coûts de transport supplémentaires que les visiteurs sont prêts à supporter en acceptant de faire un trajet plus long pour visiter un site littoral protégé plutôt qu'un site équivalent non protégé, ce qui constitue implicitement leur CAP pour bénéficier d'un site protégé.

La moyenne des dons que les personnes accepteraient de verser est ainsi égale à 22,40 euros. D'autre part, la moyenne des droits de stationnement strictement positifs que les français accepteraient de payer pour aider au financement de la protection le site littoral fictif qu'on leur demande d'imaginer s'établirait en moyenne, à 4,10 euros par visite. Ces résultats témoignent de l'importance que les gens accordent à la protection du littoral. Face à un exercice délicat, où l'absence de référence à un site particulier ne favorisait pas la représentation que les personnes interrogées pouvaient se faire de la problématique décrite, les estimations effectuées se situent néanmoins à un haut niveau.

Dans le cas des coûts de transport, la diversité des personnes interrogées a nécessité de distinguer deux catégories de personnes : d'une part, celles qui déclarent connaître – et avoir visité - un site littoral protégé précis, situé près de chez eux, près du lieu où ils vont souvent passer leurs vacances, ou qu'ils ont eu plus occasionnellement l'opportunité de visiter ; d'autre part, celles qui ne parviennent à citer aucun exemple de site littoral protégé. Les premières ont été interrogées relativement au site qu'ils déclarent connaître, tandis que les autres se sont vues présenter un cas fictif, où on leur demandait si, de façon générale, elles étaient prêtes à allonger leur trajet pour visiter un site protégé plutôt qu'un site identique non aménagé. Le coût du trajet supplémentaire que les gens accepteraient de faire s'élève à 64 euros pour les personnes interrogées à propos d'un site fictif et à 106 euros pour celles qui se réfèrent à un site précis. En tenant compte du CAP nul exprimé par les personnes qui refusent le trajet supplémentaire proposé, on estime alors le CAP moyen de l'ensemble de la population pour la protection d'un site littoral à environ 51 euros. Ce chiffre est supérieur à l'estimation fournie par l'application de la MEC.

## **Conclusion :**

Un important travail d'investigation a déjà été entrepris au niveau international, tant sur le plan théorique qu'empirique, pour définir les conditions optimales de mise en oeuvre de

ces méthodes. Même si de nombreuses pistes restent à explorer, notamment en termes de comparabilité et de transférabilité des méthodes, il est maintenant établi que, si ces conditions sont respectées, les résultats obtenus sont de bonne qualité.

Il est vrai que de grandes disparités existent entre les pays dans l'attention qu'ils portent à ces méthodes. Ainsi, les Etats-Unis commencent à reconnaître officiellement la validité des résultats obtenus à partir de ces méthodes, en acceptant par exemple de les intégrer dans l'analyse coût-bénéfice de toute réglementation proposée par l'administration. En revanche, dans d'autres pays, elles n'en sont encore qu'au stade expérimental, le nombre d'applications restant limité et la reconnaissance de leurs résultats peu répandue. C'est cette observation qui a conduit la D4E à développer un certain nombre d'applications, dans des domaines variés, afin de progresser dans l'acquisition des méthodes, leurs limites et leurs conditions de réalisation, ainsi que dans la détermination de "valeurs génériques".

En tout état de cause, en fournissant la possibilité de discriminer entre différentes alternatives, les méthodes de valorisation peuvent fortement contribuer à améliorer la qualité de la décision publique et, à ce titre, leur usage est certainement appelé à se répandre.

## Références bibliographiques

- Ami D. et Desaignes B. (2000), “ Le traitement des réponses égales à zéro dans l'évaluation contingente ”, *Economie et Prévision*, n° 143-144 2000-2/3
- Arrow K., Solow R., Prtney P. R., Learner E. E., Radner R., Schuman H. (1993) “ Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation ” *Federal Register*, January 15, vol 58, n°10, pp 4601-4614.
- Bonnieux F. (1998), “ Principes, mise en œuvre et limites de l'évaluation contingente ” in *Economie Publique 1998/1 Méthodes d'évaluation économiques des biens environnementaux*.
- Bonnieux F., Le Goffe P, Vermersch D. (1995) “La méthode d'évaluation contingente : application à la qualité des eaux littorales”, *Economie et Prévision*, n°117-118 1995/1
- Brookshire D.S., Thayer M.A., Schulze W.D., d'Arge R. (1982), “ Valuing Public Goods : a Comparison of Survey and Hedonic Approaches ”, *American Economic Review*, 72, 165-177. Cité dans Desaignes et Point.
- Carson R.T. (1991), “ Constructed markets ”, in JB. Braden et C.D. Kolstad, “ *Mesuring the Demand for Environmental Quality*, Elsevier Science Publishers B.V., North Holland. Cité dans Desaignes et Point.
- Cesario FJ (1976), “ Value of time in Recreation Benefit Studies ”, *Land Economics*, 55, 32-41. Cité dans Desaignes et Point.
- Clawson M., Knetsch JL (1966) “ *Economics of Outdoor Recreation* ”, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- David R. K. (1963), “Recreation planning as an economic problem”, *Natural Resources Journal*, 3, pp 239-249.
- Davis R. K. (1964), “ The value of Big Game Hunting in a Private Forest ”, in *Transactions of the twenty-ninth North American wildlife conference*, Washinton : Wildlife Management Institute.
- Desaignes B, Lesgard V, Liscia D. (1992), “ La valeur de l'eau à usage récréatif : application aux rivières du Limousin ”, in *La valeur économique des hydrosystèmes*, pages 13-35.
- Desaignes B. et Point P.(1993) “ *Economie du patrimoine naturel* ”. *Economica*
- Freeman A.M. (1979), “ hedonic prices, Property Values and Measuring Environmental Benefits : survey of the issues ”, *Scandinavian Journal of Economics*, 81, 154-173. Cité dans Desaignes et Point.
- Johanson P.O. (1987), “ *The Economic Theory and Measurement of Environmental Benefits*, Cambridge, Cambridge University Press. Cité dans Desaignes et Point.
- Le Goff P. “La méthode des prix hédonistes : principes et application à l'évaluation des biens environnementaux”, *Cahiers d'économie et sociologie rurales*, n°39-40, 2ème et 3ème trimestres 1996

Mäler K.G. (1974), “ Environmental Economics ”, Baltimore, Johns Hopkins University Press. Cité dans Desaignes et Point.

Point P. et alii (1998) “ La valeur économique des hydrosystèmes ”. *Economica*,

Point P. (1998) “ La place de l'évaluation des biens environnementaux dans la décision publique ” in *Economie Publique 1998/1 Méthodes d'évaluation économiques des biens environnementaux*.

Rozan A., Stenger A. (2000) “ Intérêts et limites de la méthode du transfert de bénéfices ”, *Economie et Statistiques* N°336, 2000-6.

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.

Scherrer Sylvie (2003-3), “Evaluation économique des aménités récréatives d'une zone humide littorale : le cas de l'estuaire de l'Orne”, Série Etudes, MEDD-D4E, document de travail à paraître.