
Bénéfices non marchands de la préservation de la rade de Brest

Philippe Le Goffe

Dans une synthèse sur les politiques de contrôle de la pollution de l'eau, Freeman (1990) a insisté sur l'intérêt pour la société de choisir économiquement ses objectifs de dépollution. Il s'agit d'abord, et ceci est vrai quels que soient les objectifs, de sélectionner les moyens à mettre en œuvre de façon à minimiser les coûts de dépollution (utilisation d'instruments économiques comme les taxes, les permis négociables, etc...). Ensuite, la fixation des objectifs doit être conditionnée à la réalisation de bénéfices de dépollution supérieurs aux coûts correspondants. L'examen des coûts et bénéfices entraînés constitue donc une phase incontournable dans la construction d'une politique de contrôle de la pollution assurant une allocation efficace des ressources. Les bénéfices de l'amélioration de la qualité de l'eau peuvent être classés en quatre catégories selon les différentes fonctions de l'eau : fonction eau potable, fonction productive, fonction récréative, fonction écologique (Amigues et al, 1993). Chez Freeman, les bénéfices associés aux fonctions récréatives et écologiques de l'eau représentent plus de 60 % des bénéfices totaux. Il s'agit, d'une part, du bien-être lié à la pratique d'activités récréatives et, d'autre part, de la satisfaction que l'on peut éprouver à savoir l'eau plus pure même si on ne fréquente pas les milieux concernés par l'amélioration (usage passif). Ce sont ces bénéfices non marchands relevant du bien-être du consommateur dont il est question dans notre étude.

La littérature sur les bénéfices non-marchands de l'amélioration de la qualité de l'eau traite surtout des eaux continentales. Les études les plus nom-

breuses ont mesuré des valeurs d'usage récréatif sur site, à l'exclusion de toute valeur d'usage passif (synthèses de Walsh et al, 1992 et Navrud et Strand, 1992). Ces valeurs récréatives journalières correspondent à l'expression monétaire du bien-être par jour de loisir, associé à la jouissance d'une ressource de qualité donnée. Dans le cadre d'une politique économique de contrôle de la pollution, des travaux plus rares ont estimé la variation de la mesure monétaire du bien-être induite par une variation de la qualité des eaux de surface (Smith et Desvousges, 1986). Lorsqu'ils sont mesurés *ex ante* par la méthode d'évaluation contingente (MEC), ces bénéfices non-marchands représentent la valeur économique totale regroupant valeurs d'usage et d'usage passif. Les études sur la qualité des eaux marines se rattachant à cette deuxième catégorie sont très limitées. En employant deux approches différentes, Bockstael et al (1989) et Magnussen (1992) ont étudié les bénéfices associés à une réduction de la teneur en sels nutritifs dans les eaux littorales (baie de Chesapeake et mer du Nord respectivement).

Dans cet article, on a tenté d'évaluer la valeur non marchande accordée par les riverains à une amélioration de la salubrité de l'eau et à la préservation de l'écosystème marin de la rade de Brest. Sur le plan scientifique, ce travail visait à accroître les connaissances sur la valeur des actifs naturels et le déterminisme de leur demande (deux études seulement en France : voir Bonniex et al, 1992). Sur le plan appliqué, il s'agissait d'apprécier dans quelle mesure les services non-marchands rendus par la rade de Brest génèrent des bénéfices susceptibles de justifier socialement les coûts de dépollution

Philippe Le Goffe
ENSAR - Économie,
gestion et sciences sociales
65, rue de Saint-Brieuc
35042 Rennes Cedex

de la rade. En arrière-plan de ce travail figurait également le souci de pouvoir transférer nos résultats à d'autres situations comparables, nombreuses en France. Pour déterminer la fonction de demande des riverains pour la qualité des eaux de la rade, on a retenu la MEC (Mitchell et Carson, 1989). La MEC consiste à faire révéler au consommateur son consentement à payer (CAP) pour un bien environnemental défini dans un scénario hypothétique. Bien que non axé sur la méthodologie de mesure des bénéfices non-marchands, ce travail a permis de tirer quelques enseignements sur les conditions d'application de la MEC.

Méthodologie d'enquête et évaluation contingente

■ Enquêtes de terrain

Les évaluations contingentes proviennent d'enquêtes par interview direct sur site réalisées sur les rives de la rade de Brest, et principalement sur la commune de Brest, entre juin et septembre 1993. 12 enquêteurs ont conduit 607 interviews, sur cinq sites différents. Quatre sites ont été choisis pour couvrir les différentes activités récréatives pratiquées au bord de la rade (plage, grève à marée basse en période de grande marée, port de plaisance, sentier bordant la rade). Le cinquième site récréatif a été volontairement situé ailleurs que sur le rivage pour capter d'éventuels non-utilisateurs. Les biens à valoriser ont un caractère local. Des problèmes potentiels de biais peuvent donc se poser avec des consommateurs étrangers (biais d'inclusion, car le bien peut être mentalement inclus dans un ensemble plus large, biais stratégique car l'étranger ne paie pas de taxes locales). Aussi, seuls les habitants de la région ont été enquêtés. La rade de Brest est d'ailleurs le lieu d'un tourisme beaucoup plus local qu'étranger du fait de sa morphologie estuarienne et de la rareté des plages. Sur les 607 personnes interrogées, 70 % habitaient Brest et 95 % résidaient à moins de 15 km de la rade. En moyenne, il a fallu aborder deux personnes pour obtenir une interview (50 % de participation), dont la durée moyenne a été de 20 minutes environ.

■ Marchés contingents

Le questionnaire d'enquête a fait l'objet d'un test préliminaire. Il a été centré sur la mesure des bénéfices non-marchands de l'amélioration de la

qualité des eaux de la rade de Brest. Deux marchés contingents ont été proposés successivement aux enquêtés. Les biens correspondants ont été construits à partir des deux problèmes majeurs de pollution des eaux de la rade de Brest à court et moyen terme ; il s'agit de la pollution microbienne et de l'enrichissement en sels nutritifs. On a pris soin de sélectionner des problèmes de pollution qui, tout en étant écologiquement importants, soient suffisamment connus scientifiquement et familiers des usagers (origine, conséquences sur l'environnement, moyens de lutte...). C'est ainsi que des pollutions potentiellement inquiétantes comme la contamination par les pesticides ou le TBT n'ont pas été évoquées, faute de données scientifiques suffisantes.

Le premier scénario décrit l'état de la qualité microbienne des eaux de la rade en 1992. Il présente les risques pour l'homme liés à la baignade et à la consommation de coquillages sauvages pêchés à pied dans ces eaux insalubres. Le deuxième scénario évoque l'enrichissement des eaux en sels nutritifs et ses conséquences sur l'écosystème marin (à l'aide de photos : eaux colorées notamment). Dans chaque cas, le scénario précise l'origine de la pollution et les moyens techniques et politiques envisagés localement pour la réduire ou la maîtriser. La plausibilité des scénarios a été renforcée par deux événements imprévus qui se sont produits pendant le déroulement de l'enquête. Premièrement, la pêche à pied des coquillages sauvages en rade de Brest a fait l'objet d'une interdiction administrative pour raisons sanitaires pendant deux mois à partir de la fin mai 1993. Deuxièmement, on a assisté en août de la même année à un développement soudain d'eaux colorées dans un estuaire et la partie nord de la rade, suffisamment important pour faire craindre l'asphyxie des coquillages élevés sur le secteur.

Le phénomène d'eutrophisation et son degré ultime d'évolution qu'est l'asphyxie des fonds marins exigent un traitement particulier, en raison de l'incertitude qui les caractérise. Il est en effet difficile de prédire le rythme d'augmentation des apports de sels nutritifs. D'autre part, des recherches sont en cours pour déterminer les seuils de concentration en sels, susceptibles de déclencher des phénomènes d'eutrophisation aiguë dans la rade. Sur un problème analogue de contamination des eaux souterraines par le nitrate, Edwards (1988) a choisi de

paramétrer l'incertitude sur l'offre (risque de contamination) et l'incertitude sur la demande (probabilité d'être présent au moment d'une éventuelle contamination). On s'est limité ici à prendre en compte l'incertitude sur l'offre. Trois versions du questionnaire, différant uniquement par le risque de développement d'eaux colorées et d'asphyxie des fonds de la rade (faible, notable, très élevé), ont ainsi été réparties également entre les douze enquêteurs et les cinq sites d'enquête.

Après lecture des deux scénarios, les questions de valorisation ont été associées en demandant aux enquêtés de répartir entre les deux problèmes de pollution la valeur accordée par eux à une rade de Brest propre et préservée. Cette précaution était destinée à éviter des problèmes de biais d'inclusion liés à la séparation en deux biens. Cette séparation était par ailleurs nécessaire pour tenir compte des caractéristiques et du mode d'acquisition spécifiques de chaque bien. On a d'abord demandé aux enquêtés leur CAP annuel pour pouvoir, sans risques, se baigner et consommer les coquillages pêchés à pied dans la rade de Brest. On a ainsi défini le bien « salubrité ». Les enquêtés ont ensuite été interrogés sur leur CAP annuel pour éviter que l'asphyxie des fonds marins liée aux sels nutritifs ne se produise dans la rade de Brest. On a cette fois défini le bien « écosystème ». Le véhicule de paiement utilisé pour le premier bien était la facture d'eau. Le véhicule de paiement relatif au deuxième bien a été modifié dès les premiers retours d'enquêtes, au vu d'une proportion trop importante de réponses nulles. La taxe d'habitation initialement utilisée (27 % des enquêtes) est jugée trop élevée par la population brestoïse. Elle a été remplacée par un fonds spécial exclusivement consacré à la préservation de la rade de Brest. Pour les deux biens, la question ouverte de valorisation a été posée à l'aide de la même carte de paiement sur laquelle figuraient des montants indicatifs compris entre zéro et 2 000 F (pas de 50 F jusqu'à 500 F, pas de 100 F entre 500 et 1 000 F, pas de 200 F entre 1 000 et 2 000 F).

Résultats descriptifs

Les 607 personnes interrogées ont toutes accepté de répondre aux questions de valorisation. Cependant, la proportion de CAP positifs a été plus importante pour le bien « salubrité » que pour le bien « écosystème » (75 contre 49 % respectivement, tableau 1). Parmi les CAP nuls on a essayé

de distinguer les véritables valeurs égales à zéro des enchères de protestation (« faux zéros »), en demandant aux enquêtés les raisons de leur réponse nulle. Les vrais zéros correspondent aux raisons « pas les moyens de payer » ou « indifférence au problème » (pas de variation de la fonction d'utilité). Les raisons ayant permis d'identifier les enchères de protestation sont : refus du principe de paiement, rejet du véhicule de paiement, crainte de payer pour les autres, information insuffisante, non-réponses. Elles représentent respectivement 8, 3, 4, 3 et 1 % des enquêtés pour le bien « salubrité » et 11, 10, 5, 2 et 15 % des enquêtés pour le bien « écosystème ». Au total, le bien « salubrité » a généré deux fois moins d'enchères de protestation que le bien « écosystème » (20 contre 45 % respectivement). 4,4 % des enquêtés ont valorisé la salubrité à plus de 500 F, dont deux personnes à 2 000 F. Ces catégories représentaient respectivement 1,6 % des enquêtés et 1 personne pour le bien « écosystème ».

Tableau 1. – Statistiques descriptives sur le consentement à payer ▼

Bien	% de l'échantillon			CAP par ménage/an (francs) (1)		
	CAP > 0	Vrais zéros	Faux zéros	Moyenne	Maximum	Ecart-type
Salubrité	75	5	20	218	2 000	231
Ecosystème	49	6	45	173	2 000	210

(1) faux zéros exclus

Le questionnaire a également permis de caractériser les enquêtés dans le but d'expliquer les variations du CAP. Seules les variables retenues pour la construction des modèles sont présentées au tableau 2. Les caractéristiques socio-économiques classiques comme le sexe, l'âge, l'éducation (nombre d'années d'études depuis l'école primaire), le revenu (10 % de refus de répondre), certaines professions se sont ainsi avérées utiles. L'importance attachée à la préservation de la rade pour la pratique des activités de loisir est un des critères utilisés dans l'enquête pour apprécier la sensibilité environnementale. Dans le domaine de la perception de la qualité, les individus ayant déjà observé des eaux colorées en rade de Brest sont probablement plus conscients que les autres des problèmes de pollution de l'eau. La pratique des activités récréatives et la fréquentation de la rade renseignent objectivement sur l'importance de l'usage dans la valeur globale. Par ailleurs, 73 % des enquêtés fré-

quentent un ou plusieurs substituts en bord de mer. Enfin le risque d'asphyxie des fonds et la nature du véhicule de paiement (modifié en cours d'enquête) ont été introduits dans les modèles relatifs au bien « écosystème ».

Tableau 2. – Statistiques descriptives des caractéristiques individuelles utilisées dans les modèles de demande de qualité d'eau ▼

Variable	Moyenne	Minimum	Maximum	Ecart-type
Sexe (1 = femme ; 0 = homme)	0,493			
Age (années)	44,4	20	84	16,5
Revenu mensuel en F (1)	10 701	650	50 000	7 217
Niveau d'études (années)	11,1	6	18	3,8
Professions supérieures (1 = oui ; 0 = non)	0,061			
Professions intermédiaires (1 = oui ; 0 = non)	0,127			
Ouvriers (1 = oui ; 0 = non)	0,056			
Préservation de la rade de Brest (1 = très important 0 = assez, pas très, ou pas du tout important)	0,819			
Observations d'eaux colorées (1 = oui ; 0 = non)	0,231			
Fréquentation de la rade (fois/an)	58	0	365	77
Voile (1 = oui ; 0 = non)	0,114			
Plongée (1 = oui ; 0 = non)	0,048			
Substitut bord de mer (1 = oui, 0 = non)	0,728			
Risque d'asphyxie (1 = très élevé, 0 = notable ou faible)	0,341			
Fonds spécial/taxe d'habitation (1 = FS ; 0 = TH)	0,727			

(1) Point central des tranches.

Explication du consentement à payer

La détermination d'une relation fonctionnelle entre le CAP et les caractéristiques individuelles peut s'avérer précieuse pour élargir les résultats de l'enquête à l'ensemble de la population bénéficiaire des biens à valoriser. Mais il y a également le souci d'interpréter les variations du CAP. La conformité des résultats aux hypothèses *a priori* et à la théorie micro-économique donne alors des éléments pour valider *a posteriori* l'exercice d'évaluation contingente.

On a quelques difficultés avec les CAP nuls. Il faut d'abord exclure de l'analyse de régression les enchères de protestation, car il s'agit d'individus qui refu-

sent de révéler leur CAP bien qu'ils valorisent en fait les biens proposés. Un autre problème se pose avec les vrais CAP nuls : on peut avoir affaire à des individus qui souhaiteraient voir diminuer leur budget consacré à la dépollution de la rade, mais qui n'ont pas la possibilité de fournir une réponse négative. La variable dépendante (le CAP) est dite censurée et il convient alors de faire appel à un modèle de régression adapté, c'est-à-dire le modèle Tobin¹.

Pour chaque bien, ce modèle a été estimé sur la population épurée des individus ayant livré des enchères de protestation ; la valeur implicite de ces non réponses est ensuite reconstituée par le modèle et on peut alors calculer un CAP moyen sur la population entière. On a utilisé comme variable dépendante le CAP brut et retenu une équation linéaire. Parmi les variables indépendantes, l'âge, l'éducation, la profession et les activités récréatives présentent des liaisons ; pour éviter les problèmes de multicollinéarité, ces variables sont dissociées dans trois modèles distincts. On s'est limité à retenir les modalités les plus significatives de la profession et de la pratique d'activités récréatives.

Résultats des estimations

■ Salubrité

Parmi les variables qui expliquent le CAP pour le bien « salubrité » (tableau 3), les plus significatives et les plus robustes quand on passe d'un modèle à l'autre sont la sensibilité environnementale, le revenu, l'observation d'eaux colorées et le sexe. Les individus pour lesquels la préservation de la rade est très importante acceptent de payer 92 à 100 F de plus que les autres, pour bénéficier du bien « salubrité ». Conformément à la théorie micro-économique, le CAP augmente avec le revenu (+7 à 9 F par tranche). Le fait d'avoir déjà observé des eaux colorées augmente notablement le CAP « salubrité » (+60 à 67 F). Pourtant, cette information avait été recueillie au cours du scénario d'eutrophisation présenté pour définir le bien « écosystème ». Les femmes ont un CAP inférieur de 50 à 60 F à celui des hommes. L'âge et l'éducation sont des variables négativement liées dans notre échantillon. Elles ont logiquement un effet opposé, respectivement négatif (-0,84 F par an) et positif (+4,2 F par année d'étude), mais non significatif. Parallèlement, il n'y a pas d'effet de la profession.

1. Du nom de l'économiste américain Tobin

Contrairement à ce que l'on aurait pu prévoir, les enquêtés fréquentant un substitut de la rade de Brest sont prêts à payer 56 à 68 F de plus que les autres. Mais il s'agit d'une population en moyenne plus jeune, mieux éduquée et jouissant de revenus plus élevés, à tel point que l'on peut soupçonner une prise en compte insuffisante de ces variables par le modèle. Il est aussi possible que les relations entre la rade de Brest et les sites substitués en bord de mer s'analysent davantage en terme de compléments qu'en terme de substituts. Le CAP est par ailleurs fonction de l'intensité et du type d'usage récréatif de la rade. Le CAP augmente avec la fréquentation (0,16 à 0,22 F par jour) et est plus élevé pour les enquêtés qui pratiquent la voile ou la plongée (environ 70 F de plus par rapport aux pratiquants d'autres activités récréatives). Il faut signaler enfin un effet « date d'enquête » de grande amplitude (le CAP diminue de 130 F entre juin et septembre), qui se superpose aux autres effets. Cet effet n'a pas été pris en compte dans les modèles car il est difficile à interpréter : s'agit-il d'un effet enquêteur, d'un effet site, d'un véritable effet date lié par exemple aux événements survenus à l'époque de l'enquête ?

■ **Écosystème**

Lorsque l'on compare les modèles de CAP pour le bien « salubrité » et pour le bien « écosystème », on constate des tendances similaires en particulier sur le signe des coefficients de la plupart des explicatives. Cependant le CAP « écosystème » est avant tout influencé par le revenu (+10 à 13 F par tranche) et l'éducation (+11 F par année d'étude), avec des coefficients plus significatifs et plus élevés que ceux observés pour le CAP « salubrité » (tableau 4). La différence entre les deux biens est particulièrement importante sur l'éducation. Ces effets du revenu et de l'éducation se retrouvent au moins partiellement au niveau de la profession : par rapport aux autres catégories, les cadres et les professions intermédiaires consentent un supplément de 100 et 58 F respectivement, alors que les ouvriers ont un CAP inférieur de 144 F.

Comparativement au CAP « salubrité », le CAP « écosystème » dépend moins significativement (et avec un coefficient plus faible) du sexe (40 à 50 F), du sentiment de préservation de la rade (38 à 61 F), de l'observation d'eaux colorées (32 à 36 F) et de la fréquentation d'un substitut (26 à 38 F) ; il est maintenant indépendant de la fréquentation de la rade. En revanche, les effets attachés aux prati-

Tableau 3. – CAP pour l'amélioration de la salubrité des eaux : modèles Tobin (1) ▼

Variable	modèle 1	modèle 2	modèle 3
Constante	53,6 (1,0)	-16,6 (-0,3)	14,0 (0,3)
Femmes	-61,0 (-2,6)	-55,5 (-2,4)	-48,7 (-2,0)
Age (années)	-0,838 (-1,1)		
Revenu (2)	7,96 (2,6)	6,83 (2,2)	7,50 (2,4)
Niveau d'études (années)		4,22 (1,4)	
Professions supérieures			-34,4 (-0,7)
Professions intermédiaires			24,1 (0,7)
Ouvriers			-0,2 (0,0)
Préservation de la rade de Brest	100,4 (3,3)	94,3 (3,1)	91,6 (3,1)
Observation d'eaux colorées	66,7 (2,5)	65,5 (2,4)	59,5 (2,2)
Fréquentation de la rade de Brest (fois/an)	0,220 (1,4)	0,205 (1,3)	0,155 (1,0)
Voile			70,5 (1,9)
Plongée			71,9 (1,3)
Substitut bord de mer	56,1 (2,1)	57,2 (2,1)	58,3 (2,2)
Log vraisemblance	-2 899,8	-2 903,8	-2 903,0
Moyenne CAP (FF) (3)	214	215	215
σ (FF)	80	78	85

(1) Par ménage par an - (2) 17 tranches - (3) Population entière incluant les valeurs reconstituées, pour les individus ayant fait des réponses de protestation

ques de la voile et de la plongée demeurent. Le risque d'asphyxie, qui diminuait la probabilité de donner une enchère de protestation, n'a pas ou peu d'influence sur le CAP. Enfin les différences entre véhicules de paiement (non portés au tableau 4) disparaissent quand on prend en compte l'effet date d'enquête, authentifié sur le bien « salubrité » avec un seul véhicule de paiement.

Discussion

La rade de Brest fait partie du cadre de vie des Brestois qui sont assez bien informés des problèmes de pollution. Ceci explique la relativement bonne acceptation de l'exercice d'évaluation contingente par les riverains. On peut néanmoins s'interroger sur les raisons à l'origine des différences de comportement vis-à-vis des biens « salubrité » et « écosystème ». Parmi ces raisons, il faut distinguer celles qui ont trait à la méthodologie de mesure et celles qui expriment des différences de fonction d'utilité (de bien-être).

Tableau 4. - CAP pour la préservation de l'écosystème de l'eutrophisation : modèles Tobin (1) ▼

Variable	modèle 1	modèle 2	modèle 3
Constante	-1,3 (0,0)	-138,6 (-2,7)	-5,7 (0,0)
Femmes	-50,9 (-2,2)	-39,9 (-1,8)	-40,4 (-1,7)
Age (années)	-0,629 (-0,9)		
Revenu (2)	12,8 (4,3)	12,3 (4,2)	10,4 (3,4)
Niveau d'études (années)		10,9 (3,8)	
Professions supérieures			100,5 (2,2)
Professions intermédiaires			58,2 (1,8)
Ouvriers			-143,6 (-2,4)
Préservation de la rade de Brest	61,4 (2,1)	47,0 (1,6)	38,0 (1,3)
Observation d'eaux colorées	32,4 (1,2)	36,1 (1,4)	35,3 (1,3)
Fréquentation de la rade de Brest (fois/an)	0,040 (0,2)	0,091 (0,6)	-0,011 (0,0)
Voile			80,9 (2,4)
Plongée			66,2 (1,4)
Substitut bord de mer	38,0 (1,4)	25,5 (1,0)	30,3 (1,2)
Risque d'asphyxie	18,8 (0,8)	20,9 (0,9)	15,4 (0,7)
Log vraisemblance	-1 841,6	-1 840,4	-1 837,4
Moyenne CAP en F (3)	162	160	158
σ (FF)	71	81	89

(1) Par ménage par an - (2) 17 tranches - (3) Population entière incluant les valeurs reconstituées.

Le bien « écosystème » a provoqué davantage d'enchères de protestation, notamment chez les personnes âgées. Le CAP correspondant dépend plus du revenu et de l'éducation et moins des autres caractéristiques. Ces résultats pourraient suggérer des difficultés de compréhension au niveau du scénario et un bien insuffisamment familier des enquêtés. Pourtant, à propos des eaux douces, les médias locaux évoquent régulièrement depuis dix ans les problèmes d'enrichissement en sels nutritifs et occasionnellement des accidents d'anoxie avec mortalité de poissons. L'extension des phénomènes aux eaux marines est donc assez évidente, d'autant plus que des accidents d'eutrophisation aiguë ont déjà eu lieu sur d'autres points du littoral breton. En revanche, le véhicule de paiement initial a clairement eu un effet négatif sur la révélation des préférences, et on a éprouvé ensuite des difficultés à redéfinir un véhicule aussi naturel que la facture d'eau pour le premier bien. Notons cependant que le CAP n'a pas été affecté par ce changement. Un autre problème méthodologique vient de ce que l'on a évalué deux biens simultanément alors que l'approche traditionnelle de la MEC consiste à traiter les biens individuellement. Le biais d'inclusion, dont il est question ici, a été étudié pour des biens de niveaux d'agrégation décroissants (Magnussen, 1992), mais peu, semble-t-il, pour des biens de même niveau d'agrégation comme dans notre étude. Le fait d'intervenir en deuxième position après le bien « salubrité », n'a-t-il pas perturbé l'évaluation du bien « écosystème » ?

Dans une étude sur la gestion alternative d'un barrage réservoir de la Seine, Desaignes et Lesgards (1992) avaient déjà cherché à dissocier les fonctions récréatives et écologiques de l'eau en estimant deux catégories de bénéfices : 1) bénéfices retirés d'une amélioration des attributs de l'écosystème, 2) bénéfices retirés d'une amélioration des possibilités récréatives. Ces auteurs avaient montré que les bénéfices écologiques étaient surtout affectés par l'âge et le revenu, alors que les bénéfices récréatifs dépendaient en priorité et un peu paradoxalement de la sensibilité environnementale. Nous retrouvons en partie ces résultats, bien que les évaluations des deux types de bénéfices aient été faites séparément chez Desaignes et Lesgards (1992) et simultanément chez nous. Ces auteurs avaient en outre assimilé les bénéfices écologiques à une valeur d'existence, et les bénéfices récréatifs à une valeur d'usage. Sans aller jusque là, il est probable que notre bien « écosystème » soit pro-

portionnellement plus valorisé pour des motifs d'existence² que le bien « salubrité ». C'est ainsi que le CAP « écosystème » est indépendant de la fréquentation de la rade. Tout se passe un peu comme si le bien « écosystème » était un luxe que seuls les individus disposant de revenus et niveaux d'éducation élevés pouvaient s'offrir. Enfin le caractère incertain de l'offre de bien « écosystème » a pesé sur la révélation des préférences, qui s'améliore lorsque le risque d'asphyxie des fonds augmente. En revanche et contrairement aux résultats d'Edwards (1988), le prix d'option ne dépend pas du risque d'asphyxie.

D'autres approches ou méthodes ont été utilisées pour évaluer les dommages non-marchands entraînés par l'eutrophisation des eaux littorales. Magnussen (1992) a également fait appel à la MEC pour estimer la valeur d'une diminution de 50 % des rejets de nutriments (N et P) en mer du Nord. Pour cela, elle a indiqué aux enquêtés sur une carte l'évolution de la qualité générale des eaux (et des usages correspondants) avant et après réduction des rejets de nutriments. En plus du biais métrique toujours possible, le risque est ici d'utiliser une qualité trop globale de l'eau et de ne pas prendre en compte la spécificité du phénomène d'eutrophisation (effets de seuil, etc...). Bockstael *et al* (1989) ont utilisé la méthode des coûts de déplacement en indexant la demande de visite sur la production totale d'azote et de phosphore, puis calculé la variation de surplus correspondant à une baisse de 20 % de la production de nutriments. Cette approche n'intègre pas les effets de seuil. De plus, elle donne une importance égale à l'azote et au phosphore ; or il semble que les phénomènes d'eutrophisation marine soient plutôt sous la dépendance de l'azote. C'est pourquoi nous avons retenu un scénario d'eutrophisation suffisamment extrême pour affecter sérieusement les services rendus par l'écosystème de la rade de Brest, tout en restant probable. En comparaison avec les études antérieures, un des inconvénients de notre approche est que les connaissances scientifiques en rade de Brest sont à ce jour insuffisantes pour établir la relation entre les rejets de sels

2. Cette catégorie de valeur correspond à la satisfaction de savoir que le bien existe, indépendamment de tout usage, actuel ou futur, personnel ou délégué. La valeur d'existence encore appelée valeur intrinsèque est une des composantes de l'usage passif défini précédemment. A titre d'exemple, on peut considérer que la participation à un fonds pour protéger les baleines exprime une valeur d'existence pour ce bien.

nutritifs et les manifestations aiguës d'eutrophisation, et donc entre les rejets polluants et les dommages. Cependant, un des programmes scientifiques du contrat de baie a pour objectif d'établir cette relation physique.

Au total, les individus acceptent de payer des montants substantiels pour l'amélioration de la qualité des eaux de la rade, avec un CAP reconstitué moyen de 215 et 160 F respectivement pour les biens « salubrité » et « écosystème ». Le CAP « salubrité » représente 15 % de la facture d'eau annuelle. Ces montants sont inférieurs à ceux obtenus par Bockstael *et al* (1989) pour la baie de Chesapeake (CAP pour que la baignade soit acceptable équivalent en moyenne à 350 F 1987), et surtout à ceux de Magnussen (1992) pour un bien non plus local mais national (CAP pour réduire de 50 % les rejets de nutriments équivalent en moyenne à 1 000 F 1991). Ils sont néanmoins deux à trois fois plus élevés que les CAP estimés par Desaignes et Lesgards (1992) pour des biens certes différents, mais dans la situation française. On peut se demander si nos valeurs n'ont pas été conjoncturellement amplifiées par les événements survenus juste avant l'enquête. Dans une perspective d'agrégation des bénéfices il serait peut-être alors raisonnable de les minorer de façon à écriéter cet effet date accidentel.

Conclusion

Avec des taux de réponse satisfaisants aux questions de valorisation, cette enquête confirme les premières études ayant montré que l'exercice d'évaluation contingente était bien accepté par le public français, et ne devait pas être réservé au contexte anglo-saxon. Les résultats apportent un éclairage intéressant sur les facteurs de variation de la valeur attachée à la qualité des eaux littorales. Parmi ceux-ci, l'étude met en évidence l'importance de caractéristiques socio-économiques comme le revenu, le niveau d'études ou la catégorie socio-professionnelle, mais elle montre également l'influence de la sensibilité environnementale, de la pratique d'activités récréatives et du niveau d'information sur les pollutions.

Cependant, la détection d'un effet date pose le problème de la répétabilité de la méthode, ou plus exactement de sa sensibilité à l'apparition d'événements liés au contexte politique mentionné dans le scénario. Ce point renvoie aux conclusions du panel d'experts amenés à se prononcer sur la MEC

à propos de l'évaluation des dommages provoqués par la marée noire de l'Exxon Valdez en Alaska. Tout en déclarant la MEC recevable, ces derniers ont défini un cahier des charges de mise en oeuvre de la méthode, qui prévoit entre autres la répétition des évaluations dans le temps. Utilisée dans des conditions standardisées, la MEC fournit alors au minimum un indicateur relatif de valeur qui peut être étalonné par d'autres méthodes d'évaluations. Cependant, des efforts restent à faire pour déboucher sur des protocoles standardisés.

En prolongement de cette étude et pour répondre à la question appliquée qui était posée, il s'agit de voir dans quelle mesure les résultats présentés peuvent être utilisés pour juger de la désirabilité sociale de la politique de dépollution à Brest. On va rencontrer plusieurs difficultés pour mettre en oeuvre cette évaluation. Premièrement, les valeurs de bénéfices unitaires obtenus à l'aide de la MEC devront être recoupées en faisant appel à d'autres méthodes d'évaluation. Dans notre enquête constituée uniquement d'utilisateurs de la rade, nous disposons de données sur l'origine des visiteurs et les sites fréquentés, mais également sur la fréquence des déplacements récréatifs vers la rade. Ces données peuvent être couplées aux informations sur la qualité de l'eau réelle ou perçue par les visiteurs des différents sites, pour déboucher sur une fonction de demande de visite de la rade

intégrant un paramètre de qualité de l'eau. La méthode des coûts de déplacements qui serait ici utilisée, fait l'hypothèse que les dépenses de déplacement supérieures, consenties pour visiter un site où la qualité de l'eau est meilleure, expriment un consentement à payer pour la qualité de l'eau.

Enfin, il manque de nombreuses informations pour procéder à l'agrégation des bénéfices, ne serait-ce que sur la population des riverains de la rade. Comment se répartissent les utilisateurs et les non utilisateurs de la rade dans cette population de riverains et dans la population brestoise en particulier ? La réponse à cette question exigera de mener une enquête de participation récréative sur un échantillon représentatif de l'aire d'attraction de la rade de Brest. Par ailleurs, faut-il prendre en compte des valeurs d'usage passif pour les non utilisateurs locaux ou extérieurs et comment les évaluer ? Finalement, il faudra réunir les données sur les coûts d'investissement et de fonctionnement impliqués par le programme d'épuration, et actualiser les différents coûts et bénéfices sur la durée de vie du projet, pour obtenir une valeur actuelle nette. A ce stade, le calcul économique incluant les valeurs environnementales devra être assorti d'une analyse distributive permettant d'identifier les groupes sociaux qui supportent les différents coûts et bénéfices, en particulier sur la base de la répartition des revenus.

Résumé

Cet article traite de la valeur non-marchande accordée à la qualité des eaux de la rade de Brest par les riverains. Les objectifs étaient d'accroître les connaissances sur la demande d'actifs naturels en France et simultanément d'ébaucher une analyse coûts-avantages destinée à orienter la prise de décisions politiques concernant la restauration de la rade. La méthode d'évaluation contingente, mise en oeuvre à l'occasion d'une enquête sur site, a permis de valoriser deux biens, l'amélioration de la salubrité des eaux et la préservation de l'écosystème marin. On a tenté d'expliquer par régression les consentements à payer (CAP) fournis par les résidents pour chacun des biens. Quel que soit le bien, le CAP augmente avec le revenu. Cependant, alors que le CAP « salubrité » varie avec la sensibilité environnementale et la conscience des pollutions, c'est surtout le niveau d'études qui influence le CAP « écosystème ».

Mots clés : demande, non marchand, évaluation contingente, qualité de l'eau, rade, préservation, modèle.

Abstract

Brest natural harbour was chosen by the European Community as a pilot site in respect to improvements in coastal water quality. The depollution program will be financed by the Community, the French Government and the regional authorities. There are two problems to be resolved in priority : microbe contamination from urban sources and over enrichment in nutrients from agricultural sources. This paper deals with the non-market value which local people give to water quality in the harbour. Our objectives are to improve the knowledge about the demand for natural assets in France, and simultaneously to prepare a cost-benefit analysis which will help decision-making concerning the restoration of the harbour. In an on site survey carried out in summer 1993, we realised a contingent valuation for two goods : 1) improved water salubrity, and 2) preservation of the ecosystem against eutrophication

(under uncertainty). The corresponding WTP's were explained using tobit models. Whatever the good, the WTP was seen to rise with revenue. However, whilst the WTP « salubrity » was affected by environmental sensibility and the awareness of local pollution, it is above all education which affected the WTP « ecosystem ». On whole, the residents accepted the exercise of contingent valuation and were willing to give important amounts (FF 215 and FF 160 on average per household per year respectively for goods 1 and 2). The behavioural differences between both goods and the significance of the WTP's thus obtained are discussed.

Key words : demand, non-market, contingent valuation, water quality, bay, preservation, models.

Bibliographie

AMIGUES, J.P., BONNIEUX, F., LE GOFFE, Ph., POINT, P., 1993. Bénéfices potentiels d'une amélioration de la qualité des eaux continentales. *Rapport Ministère de l'Environnement*, Direction de l'eau, 111 p.

BOCKSTAEL, N.E., MCCONNELL, K.E., STRAND, I.E., 1989 Measuring the benefits of improvements in water quality : The Chesapeake bay. *Mar. Resour. Econ.* 6 : 1-18.

BONNIEUX, F., DESAIGUES, B., VERMERSCH, D., 1992. France. In NAVRUD S. (ed.) : *Pricing the european environment*, Scandinavian University Press, Oslo : 45-64.

DESAIGUES, B., LESGARDS, V., 1992. L'évaluation contingente des actifs naturels : un exemple d'application. *Rev. Econ. Pol.* 102 : 99-122.

EDWARDS, S.F., 1988. Option Prices for Groundwater Protection. *J. Environ. Econ. Manage* 15 : 475-487.

FREEMAN, A.M., 1990. *Water pollution policy*. In PORTNEY P.E., (Ed.) : *Public policies for environmental protection*, Resources for the future, Washington : 97-149.

MAGNUSSEN, 1992. Valuing reduced water pollution using the contingent valuation method - Testing for amenity misspecification. In NAVRUD S. (ed.) : *Pricing the european environment*. Scandinavian University Press, Oslo : 195-230.

MITCHELL, R.C., CARSON, R.T., 1989. *Using surveys to value public goods : the contingent valuation method*. Resources for the future, Washington D.C., Johns Hopkins University Press, Baltimore.

NAVRUD, S., STRAND, J., 1992. Norway. In NAVRUD S., (ed.) *Pricing the european environment*. Scandinavian University Press, Oslo : 108-135.

SMITH, V.K., DESVOUSGES, W.H., 1986. *Measuring Water Quality Benefits*. Kluwer-Nijhoff Publishing, Boston.

June 11-14, 1991.

WALSH, R.G., JOHNSON, D.M., MCKEAN, J.R., 1992. Benefit transfer of outdoor recreation demand studies, 1968-1988. *Water Resour. Res.* 28 : 707-713.