

Les avantages liés à la restauration de milieux aquatiques voisins La perception des ménages riverains

ÉCONOMIE ET ÉVALUATION



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

Collection « Études et documents »
du Service de l'Économie, de l'Évaluation et de l'Intégration du Développement Durable
(SEEIDD) du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD)

Titre du document : « Les avantages liés à la restauration de quatre milieux aquatiques voisins »

Directeur de la publication : Françoise Maurel

Auteur : Aurore Fleuret

Traitement des données
Contacts Aurore Fleuret, Julie Poirier, Nadine Barthélémy
Arthur Katosky
Arthur.katosky@developpement-durable.gouv.fr
Vincent Marcus
Vincent.Marcus@developpement-durable.gouv.fr

Date de publication : Septembre 2010

Remerciements

Ce document est le fruit d'un travail initié par Patrick Chegrani, dans la continuité des travaux sur l'eau dont il a été responsable à la Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale de 2005 à 2008.

La mise en place et l'exploitation de l'enquête en face à face ont été réalisés en grande partie par Julie Poirier, au cours de son stage en 2008 au Bureau de l'économie de l'environnement et des instruments financiers (SEEIDD - CGDD - Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer), dans le cadre de sa formation en deuxième année de Master 2 Analyse Economique et Econométrie au GREQAM.

L'expertise de l'Agence de l'eau Seine-Normandie (Sarah Feuillet, Franck Bruchon, Claude Branellec) et le professionnalisme de l'équipe de CSA, en charge de l'étude pour le compte du MEEDDM (Frédérique Rougier, Elodie Guillon, Pierre Fendorf) ont largement contribué à la réussite des enquêtes.

Des paragraphes de ce document de travail sont ainsi fondées sur des notes de travail de Patrick Chegrani, le mémoire de Julie Poirier et le rapport d'étude de CSA.

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

Résumé

I – Introduction : contexte et objectifs de l'étude 6

II – Méthodologie utilisée..... 6

III – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux par la
méthode d'évaluation contingente 14

IV – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux par la
méthode d'expérience de choix 19

V – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux : Comparaison
des deux méthodes utilisées 26

Références

RESUMÉ

Depuis 1971, la convention Ramsar souligne la nécessité de connaître la valeur économique des milieux aquatiques (ou *zones humides*) et des services qu'ils procurent. En France, le *Plan d'action pour la sauvegarde des zones humides* succède en février 2010 au *Plan national d'action pour les zones humides* de mars 1995. Ce plan prévoit notamment la création d'un parc national de zone humide. A travers l'article 23 de la loi n°2009-967 du 03/08/2009 dite « Grenelle I », l'Etat s'engage par ailleurs à acquérir 20 000 ha de zones humides.

L'évaluation des bénéfices et des coûts de préservation des zones humides répond à un triple enjeu : évaluation économique des services rendus par les zones humides ; évaluation d'un patrimoine naturel indépendamment des services rendus (valeur d'existence) ; obligation légale d'évaluation des impacts des engagements Grenelle. La présente étude offre des éléments de réponse, notamment sur des questions de méthode.

En pratique, l'objectif de l'étude était d'évaluer le consentement à payer total des habitants du bassin pour la restauration des milieux aquatiques de la Dives, de la Touques et de la zone littorale entre Merville et Trouville : entre 16,1 M€ et 20,0 M€ par la méthode d'évaluation contingente, entre 8,4 M€ et 24,2 M€ par la méthode d'expérience de choix. Mais cette objectif pratique a été l'occasion d'une réflexion méthodologique sur les outils de l'analyse économique.

D'une part, l'étude permet de comparer les deux méthodes des préférences déclarées, évaluation contingente et expérience de choix. Cette comparaison est à l'avantage de l'expérience de choix : malgré une plus grande exigence technique (plan d'expérience, traitement économétrique) et matérielle (administration par téléphone impossible), cette méthode reflète mieux la complexité réelle des consentements à payer.

D'autre part, cette étude répond à une critique généralement adressée à l'évaluation contingente sous le nom de « biais d'inclusion ». En effet, on peut douter que les individus interrogés distinguent toujours clairement le fait de payer pour un bien (un éco-système par exemple) et celui de payer pour un ensemble de biens incluant le premier (un ensemble d'écosystèmes similaires...). L'utilisation de l'expérience de choix nous permet de confirmer l'existence du biais d'inclusion : les enquêtés déclarent en moyenne un montant de 24 € indépendamment des zones à protéger. Les enquêtés complètent ce montant d'une contribution spécifique à chaque zone, par exemple 21 € pour la zone littorale et 14 € pour la Touques. Ainsi, le montant réellement déclaré est en moyenne de $24 + 21 = 45$ € pour la restauration du littoral, et de $24 + 21 + 14 = 59$ € pour la restauration des deux zones.

I – Introduction : contexte et objectifs de l'étude

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE), publiée au Journal Officiel des Communautés Européennes le 22 décembre 2000, établit un cadre réglementaire pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

La DCE introduit ainsi l'analyse économique dans la gestion de l'eau en France, notamment à travers la réalisation d'analyses coûts-avantages¹ (ACA) pour aider à définir un objectif environnemental adapté. Au cours des dernières décennies, plusieurs travaux – principalement de recherche – ont été développés sur ce sujet. A quelques exceptions près², ils ont pratiquement tous abordé un bien environnemental donné, pour l'évaluation de projets de portée locale, sans intégrer dans l'analyse les biens environnementaux voisins et leur niveau de qualité.

Or, notamment dans le contexte de la DCE et de l'élaboration des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), les actions de restauration des milieux aquatiques ne relèveront pas d'initiatives ponctuelles. Pour une variation locale de l'état des eaux, l'état des masses d'eau et bassins versants voisins sera également amélioré.

L'objectif ici est de proposer un exemple d'analyse coûts-avantages de l'atteinte du bon état des eaux de plusieurs milieux aquatiques voisins, et non pas d'une seule masse d'eau (tronçon de cours d'eau ou nappe souterraine). Ici, seuls les avantages non-marchands liés à la restauration des eaux seront étudiés. Les autres bénéfices (moindres coûts de traitement des eaux par exemple) et les coûts associés au projet de restauration feront l'objet d'autres travaux. D'autre part, cette étude permet aussi de produire de nouvelles valeurs de référence pour les avantages non-marchands de la restauration de milieux aquatiques. Cette étude s'inscrit dans la continuité de plusieurs études du Ministère de l'écologie sur la rivière du Loir³, du Gardon⁴ et sur la nappe phréatique de la Craie de l'Artois et de la vallée de la Lys⁵.

¹ Ou analyse coûts-bénéfices (ACB).

² Il convient par exemple de citer DESAIGUES B, LESGARDS V, LISCIA D (1998), La valeur de l'eau à usage récréatif : application aux rivières du Limousin, "La Valeur Economique des Hydrosystèmes" - Chapitre 2, Economica.

³ « Etude sur la valorisation des aménités du Loir », Deronzier P, Terra S, Document de travail 06-E01, D4E, MEEDDAT, mars 2006

⁴ « Analyse coûts-avantages de la restauration d'une rivière : le cas du Gardon aval », Chegrani P., Etudes et Synthèses D4E, MEEDDAT, novembre 2007

⁵ « Restaurer les eaux souterraines : quels coûts ? quels avantages ? Cas de la nappe de la Craie de l'Artois et de la Vallée de la Lys », Barthélémy N., Chegrani P., Etudes et Documents CGDD, MEEDDAT, mars 2009

II – Méthodologie utilisée

1. Le site d'étude

1.1. Le choix du site

Le site d'étude, de la taille d'un petit département, devait réunir plusieurs bassins versants mitoyens, dans des états écologiques différents les uns des autres. De plus, afin de produire de nouvelles valeurs de référence d'avantage non-marchand, le site devait contenir des zones pour lesquelles peu de références existent pour l'évaluation des bénéfices.

Les contraintes pour le choix du site étaient donc multiples puisqu'il devait contenir :

- plusieurs bassins versants mitoyens, un bassin versant correspondant à une ou plusieurs zones d'élaboration des « programmes de mesures » du SDAGE
- dont une zone littorale
- dans des états notoirement différents
- sur lesquels il existe des activités récréatives liées à l'eau : la pêche, la baignade, le canoë
- fréquentés essentiellement par des résidents (des enquêtes auprès de touristes n'étant pas prévues)
- dont la fréquentation pourrait augmenter en cas d'amélioration de l'état de la zone
- en limitant au maximum les conflits d'usage.

Ces critères de choix devaient aussi intégrer les contraintes de l'interrogation en face-à-face que sont la bonne visibilité des limites de zones avec des frontières « naturelles » par exemple, et des différences d'état perceptibles par les personnes interrogées.

La « région » Rhin Meuse a rapidement été éliminée. Tout d'abord, faute de zone littorale, mais aussi car les activités récréatives se limitent à la pêche et au canoë (pas de baignade) et les différences d'état entre les bassins versants n'auraient apparemment pas été suffisamment sensibles pour alimenter notre étude.

Les littoraux des régions Rhône Méditerranée, Adour-Garonne et Loire Bretagne sont apparus trop touristiques pour être retenus, notre interrogation ne concernant que les résidents.

Il restait donc à arbitrer entre les régions Artois Picardie et Seine Normandie. Les deux agences de l'eau ont proposé des zones au profil sensiblement équivalent sans pour autant répondre parfaitement aux besoins.

Le site proposé par l'agence de l'eau Artois Picardie, le site de la baie de Canche, a finalement été écarté. Tout d'abord à cause de la délimitation des masses d'eau, qui ne correspond pas à des frontières « naturelles » facilement identifiables pour les enquêtés, puis à cause de la fréquentation touristique de la plage du Touquet et enfin à cause d'un risque de conflit d'usage lié à la réintroduction des moutons.

C'est le site proposé par l'agence de l'eau Seine Normandie qui a donc été retenu. Cette proposition comprenait une zone littorale et deux bassins versants : celui de la Touques et celui de la Dives.

Nous avons limité la zone littorale à une seule masse d'eau, la HC15, excluant ainsi l'estuaire de la Seine et celui de l'Orne, dont l'état comme la fréquentation, sont trop atypiques. On s'est donc ramené à la zone de la Côte fleurie, comprise entre Merville (près de Cabourg) et Trouville. Il existe sur cette zone littorale une fréquentation touristique non négligeable, notamment des franciliens à Deauville et Trouville, mais qui reste plus faible que celle des plages du Sud ou du Sud Ouest.

La réputation de la Touques, qui est la première rivière à truites de mer française, dépasse aussi les limites du département et draine des pêcheurs non locaux, même s'il est apparu difficile d'en chiffrer le nombre.

Enfin, l'état écologique est très différent entre les deux bassins de la Dives et de la Touques. Alors que la Touques est dans un état acceptable, le bassin de la Dives regroupe une zone dans un état dégradé (la Dives et ses affluents ouest) et une zone dans un état intermédiaire (les affluents est de la Dives, parmi lesquels la Vie est l'affluent le plus important). Pour cette raison, le bassin de la Dives a été scindé en deux zones dans notre étude, une zone « Dives » et une zone « Vie ».

Les 4 zones, représentées sur la figure 1, sont définies comme suit :

- Le littoral de la Côte fleurie, qui s'étend de Merville à Trouville sur Mer (en jaune sur la carte),
- La Touques et ses affluents : l'Orbiquet, la Paquine, etc. (en vert),
- La Dives et ses affluents ouest : la Divette, l'Ante, etc. (en bleu),
- Les rivières Vie, Ancre et Dorette, qui sont les affluents situés à l'est de la Dives (en violet).

L'ensemble est majoritairement situé sur le département du Calvados avec un faible débordement sur l'Eure et l'Orne.

1.2. La problématique environnementale du site

La zone littorale :

Le littoral se trouve dans un état dégradé. On observe une prolifération d'algues qui ont des conséquences sanitaires sur la qualité des coquillages. De plus, par temps de pluie, une partie des eaux usées se déverse dans la mer à proximité des villes du littoral. Ce phénomène est lié à la forte urbanisation de cette zone. Il a pour effet d'altérer la qualité des eaux de baignade, qui est moyenne en temps normal, et mauvaise en période pluvieuse. Ainsi, le ramassage des coquillages est interdit en permanence à l'est de Trouville. La baignade et le ramassage des coquillages sont parfois interdits après les orages estivaux qui ont lieu 2 à 3 fois par été.

Pour atteindre le bon état, les mesures à adopter sont les suivantes : la maîtrise de la quantité d'algues, et une action conjointe d'assainissement des eaux usées avant qu'elles se déversent dans la mer et de lutte contre les pollutions en cas d'orage. De cette façon, la baignade et le ramassage des coquillages seront autorisés toute l'année.

La Touques et ses affluents :

La Touques et ses affluents se trouvent dans un état acceptable. On note sur ces cours d'eau la présence de quelques barrages non aménagés, qui compliquent la circulation des poissons migrateurs. La multiplication des champs cultivés autour de la rivière peut avoir des conséquences en termes de pollution des eaux souterraines, qui alimentent la région en eau potable. De plus, on observe des coulées boueuses lors de gros orages.

Le plan d'action pour amener la Touques au bon état, et dans les délais prévus, envisage de favoriser les prairies plutôt que les cultures en bord de rivière. Il prévoit également de pérenniser les travaux déjà amorcés, et qui consistent à enlever les barrages, ou à les aménager en construisant des passes à poissons. De cette façon, la préservation du patrimoine naturel et des espèces emblématiques comme la truite de mer sera assurée.

La Dives et ses affluents (Ancre, Dorette et Vie exceptées) :

La Dives et ses affluents ouest se trouvent dans un état dégradé. La tendance à une agriculture et un élevage intensifs à proximité des rivières entraîne une dégradation de la qualité de l'eau et de la forme des rivières. Les pollutions agricoles (engrais, pesticides et excréments du bétail) contaminent les cours d'eau, ce qui peut avoir des effets toxiques sur la santé humaine. Les animaux, en piétinant les berges de la rivière pour venir y boire, abîment les sols, qui ne retiennent alors plus les eaux de pluie. Ceci est à l'origine, en cas de gros orages, de coulées boueuses et d'inondations.

La politique de restauration pour atteindre l'objectif du bon état préconise une incitation aux bonnes pratiques agricoles (telles que l'agriculture biologique), l'aménagement des bordures des rivières (en plantant des bandes d'herbes et des haies) pour ralentir l'écoulement de l'eau, et la préservation de sites emblématiques (marais de la Dives) qui abritent une faune et une flore très riches. Ces mesures permettront d'améliorer la qualité des eaux, et de faciliter l'écoulement de l'eau en période orageuse.

L'Ancre, la Dorette, la Vie et ses affluents :

Les affluents Est de la Dives (Vie, Ancre, Dorette,...) se trouvent dans un état intermédiaire. Plusieurs phénomènes sont responsables de cet état, tant sur les berges que dans le lit de la rivière. Le piétinement des vaches entraîne une légère dégradation des bordures de la rivière. L'utilisation intensive des champs pour des cultures est à l'origine de la pollution de l'eau de la rivière. De plus, la circulation des poissons est gênée par la présence de nombreux barrages non aménagés.

La politique de restauration pour atteindre l'objectif du bon état prévoit de lutter contre les mauvaises pratiques agricoles pour améliorer l'aspect des berges et maintenir les prairies. L'aménagement des barrages en passes à poissons, ou la suppression de ces derniers, sont également évoqués pour augmenter le nombre de poissons migrateurs dans la rivière, et donc restaurer le patrimoine naturel.

2. Caractéristiques des enquêtes réalisées

Plusieurs enquêtes auprès des résidents du site d'étude ont été menées pour évaluer les avantages non-marchands de la restauration des eaux des quatre zones définies :

- une enquête téléphonique pour mesurer la valeur que les ménages appartenant au périmètre d'influence d'une zone attribuent à l'amélioration de l'état des eaux de cette zone. Dans cette enquête, c'est la méthode d'évaluation contingente qui a été mise en œuvre.
- une enquête en face à face pour mesurer la valeur que les ménages appartenant au périmètre d'influence d'une zone attribuent à l'amélioration de l'état des eaux de cette zone mais aussi des trois zones voisines. Dans cette enquête, c'est la méthode d'expériences de choix qui a été mise en œuvre.

Les questionnaires ont été élaborés par le service compétent du MEEDDM⁶, en collaboration avec l'institut de sondage CSA, qui a réalisé les enquêtes (voir annexes 1 et 2).

2.1. La définition des périmètres d'influence

Afin de définir la population à enquêter, le périmètre d'influence de chacune des 4 zones du site d'étude a été défini. Le périmètre d'influence est défini comme étant l'aire de fréquentation de chaque zone. Chaque périmètre a été déterminé sur les conseils des sections locales de l'agence de l'eau Seine-Normandie, à savoir :

- un rayon d'attrait de 15 kilomètres pour les rivières (voir en annexe 3 la carte des périmètres d'influence des 3 zones de rivière : Dives, Vie et Touques) : certaines communes appartiennent simultanément aux périmètres d'influence de la Dives et de la Vie, ou de la Vie et de la Touques.
- un attrait beaucoup plus fort pour le littoral, puisque les personnes résidant jusqu'à 80 kilomètres des côtes (environ une heure de voiture) sont susceptibles de s'y rendre régulièrement (le périmètre d'influence du littoral est représenté en vert sur la figure 1 et correspond à la réunion des périmètres d'influence des trois zones rivières).

L'agglomération de Caen, qui regroupe 200 000 habitants, se situe dans le périmètre d'influence à la fois de la Dives et du littoral n'a été finalement été inclus que partiellement. Seules les personnes habitant à l'est de l'agglomération (à l'est de l'Orne) y

ont été intégrés, considérant que celles habitant à l'ouest de l'Orne avaient plutôt tendance à fréquenter l'Orne que la Dives et le littoral situé à l'ouest de Merville.

2.2. Enquête face-à-face

L'enquête face-à-face a été réalisée du 9 juin au 2 juillet 2008 par 17 enquêteurs encadrés par 2 chefs d'équipe de CSA, avec un questionnaire d'une durée moyenne de 20-25 minutes. Au préalable, un test auprès de 12 individus a été réalisé le 30 juin 2008 en présence d'une chef d'équipe, de 2 enquêteurs de CSA et des responsables du projet au MEEDDM. Suite à ce test, il a notamment été décidé d'apporter un soin particulier au briefing des enquêteurs, compte tenu du niveau de difficulté de la passation du questionnaire.

Un échantillon de 884 personnes⁷ a été interrogé, réparti sur les 4 périmètres d'influence des zones étudiées. Vu la taille des deux plus grosses agglomérations du site d'étude, Caen et Lisieux, il a été décidé de les sous-représenter : des quotas spécifiques sur la partie Est de l'agglomération de Caen et sur l'agglomération de Lisieux ont été fixés. Les quotas en terme de nombre de personnes du ménage, de CSP et d'âge de la personne de référence du ménage ont été ensuite définis en intégrant cette sous-représentation des grosses agglomérations et en prenant comme référence la population du département du Calvados.

De plus, un découpage en six parcelles a été effectué pour s'assurer de la bonne couverture de l'ensemble du territoire. Ces six parcelles ont été définies en fonction de l'emplacement des villes importantes et des principaux axes routiers.

Le détail des quotas est présenté en annexe 5.

⁷ Il était prévu initialement de réaliser 800 enquêtes mais une série de questionnaires supplémentaires sur la partie littoral a été décidée pour compenser un oubli de rotation des questionnaires au démarrage de l'enquête.

⁶ Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, Commissariat général au développement durable, Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable, Sous-direction de l'économie des ressources naturelles et des risques

2.3. Enquête téléphonique

L'enquête par téléphone a été réalisée du 25 juin 2008 au 1er juillet 2008 par 36 enquêteurs, avec un questionnaire d'une durée moyenne de 14 minutes. Au préalable, un test a permis de s'assurer de la fluidité du questionnaire, de sa durée et de la bonne compréhension de la part des interviewés.

Un échantillon de 809 ménages a été interrogé au total. A la différence de l'enquête en face à face où le questionnaire était identique pour tous les enquêtés, ici, quatre versions de questionnaires ont été utilisés, correspondant aux quatre zones étudiées. Chaque enquêté n'est en effet interrogé qu'au sujet d'une seule zone (soit le littoral, soit une des trois rivières) alors que le questionnaire du face à face intégrait des questions sur les quatre zones. Sur chacune des quatre versions, environ 200 ménages ont été interrogés sur le périmètre d'influence de la zone étudiée. L'échantillon global est représentatif de la population de l'ensemble des 4 périmètres d'influence en terme de nombre de personnes du ménage, de CSP et d'âge de la personne de référence du ménage⁸ (données du recensement 1999, INSEE). De plus, pour chacune des zones, il est représentatif en termes de taille d'agglomération. Le détail des quotas par zone figure en annexe 4.

Les adresses ont été tirées dans une base Annuaire. Des procédures de rappels ont été programmées afin de donner à tous les individus la même chance d'être interrogés et garantir ainsi la représentativité de l'échantillon. Chaque adresse donne lieu à 10 tentatives maximum à des jours et heures différents.

2.4. Comparaison des populations enquêtées dans les deux enquêtes

Les quotas de l'enquête téléphonique et de l'enquête face à face n'ayant pas été fixés tout à fait de la même manière, il convient de comparer le profil des populations enquêtées en prévision de la comparaison des résultats. Pour cela, les enquêtés de l'enquête face à face ont été classés dans une zone « rivières » lorsqu'ils habitent une commune sur le périmètre d'influence de cette zone. Quant à la zone littorale, l'ensemble des enquêtés du face-à-face appartiennent à son périmètre d'influence. Un enquêté en face-à-face se trouve donc simultanément sur plusieurs périmètres d'influence, celui du littoral et celui d'une ou deux rivières (suivant la commune où il réside).

La répartition par zone des enquêtés suivant les variables profession et âge de la personne de référence du ménage, taille du ménage et taille de l'agglomération est présentée dans l'annexe 6.

On constate qu'en ce qui concerne la Dives et la zone littorale, les enquêtés par téléphone habitent plus souvent l'agglomération de Caen, celle-ci ayant été sous-représentée dans l'enquête en face-à-face. Il faudra donc être particulièrement vigilant à l'influence de la variable « taille d'agglomération » sur les résultats des enquêtes.

Pour les quatre zones, la population enquêtée par téléphone est légèrement plus âgée. Retraités mis à part, les inactifs sont moins nombreux parmi les enquêtés par téléphone, alors que les ouvriers y sont plus nombreux sur le littoral et les artisans sur la Touques. Les cadres sont aussi moins nombreux parmi les enquêtés par téléphone sur la Dives. Enfin, les

monofoyers sont plus nombreux parmi les enquêtés par téléphone sur la Dives ainsi que sur les affluents Est de la Dives (Ancre, Durette, Vie).

Il a été décidé de ne pas procéder aux redressements des populations enquêtées, les écarts ne paraissant pas assez importants pour justifier une procédure relativement lourde.

Les questionnaires des deux enquêtes étant en partie identiques, un certain nombre de questions peuvent être comparées, notamment sur la fréquentation et sur l'opinion sur l'état des zones. Ces éléments sont résumés dans le tableau 1.

Environ deux tiers des personnes habitant à moins de 80 kilomètres du littoral le fréquentent (67 % des enquêtés par téléphone, 77 % des enquêtés en face-à-face). Le taux de fréquentation des rivières est plus faible : entre 36 % (tél) et 45 % (fàf) pour les personnes habitant à moins de 15 kilomètres de la Touques, entre 28 % (tél) et 39 % (fàf) pour la Dives et entre 20 % (tél) et 26 % (fàf) pour la Vie.

Le taux de fréquentation légèrement supérieur de la Touques peut s'expliquer par son meilleur état mais surtout par sa plus grande notoriété en particulier auprès des pêcheurs de truites. La Vie est moins fréquentée que la Dives alors qu'elle est dans un meilleur état écologique. Cette rivière apparaît bien moins connue : un tiers des personnes qui ne la fréquentent pas disent ne pas la connaître.

Les activités nautiques sont beaucoup plus fréquentes sur le littoral : environ 40 % des enquêtés en pratiquent au moins une (la baignade en premier lieu, suivi de la pêche à pied) pour moins de 10 % sur les rivières (la pêche essentiellement, le canoë-kayak est rarement pratiqué).

⁸ La personne de référence du ménage est l'homme du couple, ou le parent dans le cas d'une famille monoparentale. Si le ménage est composé de plusieurs personnes du même sexe, alors la personne de référence est la personne la plus âgée.

	Littoral		Touques	
	Enquête par téléphone	Enquête en face-à-face	Enquête par téléphone	Enquête en face-à-face
Effectif	204	884	201	483
Taux de fréquentation dans le périmètre d'influence	67% (40% activités nautiques, 27% promenade)	77% (36% activités nautiques, 40% promenade)	36% (9% activités nautiques, 27% promenade)	45% (9% activités nautiques, 36% promenade)
Raison de non fréquentation (entre) : % des non-fréquentants)	1.éloignement (19) 2.santé-âgé (18)	1.éloignement (27) 2.difficulté transport (20) 2.aime pas mer (20) 3.manque temps (17) 3.pense pas (17) 4.santé-âgé (10)	1.manque temps (24) 2.éloignement (18) 3.pense pas (16)	1.pense pas (29) 2.manque temps(23) 3.éloignement (18)
Etat réel	dégradé		acceptable	
Etat du point de vue répondants : proportion « bon » + « très bon »	52%	40%	38%	35%
Caractéristiques socio-démographiques	+ Caen + ouvriers + >65ans	+ inactifs autres que retraités + 18-24 ans	+ artisans-agriculteurs + >65ans	+ inactifs autres que retraités + 35-49 ans

	Dives		Ancre, Dorette, Vie	
	Enquête par téléphone	Enquête en face-à-face	Enquête par téléphone	Enquête en face-à-face
Effectif	203	519	201	318
Taux de fréquentation dans le périmètre d'influence	28% (6% activités nautiques, 22% promenade)	39% (8% activités nautiques, 31% promenade)	20% (7% activités nautiques, 13% promenade)	26% (4% activités nautiques, 22% promenade)
Raison de non fréquentation (entre) : % des non-fréquentants)	1.connaît pas (17) 2.éloignement (15) 3.manque temps (14) 3.pense pas (14)	1.pense pas (37) 2.manque temps (23) 3.connaît pas (18) 4.éloignement (16) 5.aime pas eau (15)	1.connaît pas (32) 2.pense pas (16) 2.manque temps (16) 3.éloignement (11)	1.pense pas (32) 2.connaît pas (26) 3.manque temps (22) 4.aime pas eau (15) 5.éloignement (14)
Etat réel	dégradé		intermédiaire	
Etat du point de vue répondants: proportion « bon » + « très bon »	26%	44%	35%	37%
Caractéristiques socio-démographiques	+ Caen + monofoyers + 50-64 ans	+ ménages de 4 personnes et + + cadres + 25-34 ans	+ > 65 ans + monofoyers + 20 000 – 100 000 habitants	+ inactifs autres que retraités + ménages de 2 personnes

Tableau 1 : Mise en regard des populations enquêtées en téléphone et en face-à-face

On note un écart entre les taux de fréquentation mesurés par les deux modes d'enquête. Les usagers sont plus nombreux d'environ 10 points dans l'enquête en face-à-face. En revanche, la proportion d'enquêtés pratiquant au moins une activité nautique est à peu près identique (36-40 % sur le littoral, 9 % sur la Touques, 6-8 % sur la Dives, 4-7 % sur la Vie). Ce sont donc les promeneurs qui sont plus nombreux dans l'enquête en face-à-face. Peut être que le fait de visualiser les zones étudiées sur une carte a permis aux enquêtés de mieux visualiser leurs lieux de promenade ?

En ce qui concerne la perception de l'état des eaux, on note peu d'écart dans les réponses des enquêtés du face-à-face suivant les zones (35 % jugent l'état de la Touques bon ou très bon, 44 % pour la Dives). Ces écarts faibles sont peut être dus au fait que les quatre questions sur les quatre zones étaient posées les unes après les autres. Les écarts sont plus marqués pour les enquêtés par téléphone : seuls 26 % d'entre eux jugent l'état de la Dives bon ou très bon, alors qu'ils sont plus de la moitié à émettre ce jugement pour le littoral.

Dans les deux enquêtes toutefois, on remarque que la perception de l'état des zones n'apparaît pas forcément lié à l'état réel.

Tableau 2 : Mode d'obtention des données

		Consentement à payer...			
		...pour le littoral	...pour la Touques	...pour la Dives	...pour la Vie
Périmètre d'influence	littoral	fàf + tél	fàf	fàf	fàf
	Touques	fàf	fàf + tél	fàf	fàf
	Dives	fàf	fàf	fàf + tél	fàf
	Vie	fàf	fàf	fàf	fàf + tél

Lecture : pour les personnes résidant dans le périmètre d'influence du littoral, le consentement à payer pour la protection des différentes zones (littoral, Touques, dives, Vie) est obtenu par enquête en face-à-face ; pour la zone littorale elle-même, le consentement à payer est aussi obtenu par enquête téléphonique.

2.5. La valeur que la population accorde à l'atteinte du bon état des eaux dans les quatre zones

L'objectif des deux enquêtes est d'évaluer la satisfaction que la population résidente retirerait de l'amélioration de l'état des eaux sur les quatre zones. Il s'agit donc d'estimer la somme maximale que les personnes interrogées seraient prêtes à verser pour l'atteinte du bon état des eaux sur les zones étudiées. L'idée sous-jacente est que la valeur qu'un individu accorde à une amélioration environnementale est égale au prix maximum qu'il est prêt à payer pour en bénéficier.

Deux méthodes ont été utilisées pour estimer la valeur que la population accorde à cette atteinte du bon état des eaux : la méthode d'évaluation contingente et la méthode d'expériences de choix. Ces méthodes consistent à placer les personnes interrogées face à un scénario (méthode d'évaluation contingente) ou des scénarios (méthode d'expériences de choix) hypothétiques, décrivant une situation fictive d'amélioration de leur environnement. Ces scénarios sont destinés à leur faire révéler leur consentement à payer (CAP) pour bénéficier de la remise en état des eaux.

L'objectif est ici de remplir le tableau 3. La méthode d'évaluation contingente mise en œuvre dans l'enquête téléphonique permet de mesurer la valeur que les ménages habitant à moins de 80 km du littoral étudié (respectivement à moins de 15 km de la rivière étudiée) attribuent à l'amélioration de l'état des eaux du littoral lui-même (respectivement de la zone elle-même). Elle permet donc de remplir la diagonale du tableau 2.

La méthode d'expériences de choix mise en œuvre dans l'enquête en face à face permet de :

- donner une deuxième estimation pour les valeurs de la diagonale du tableau, qui sera comparée à la première valeur obtenue via l'enquête téléphonique,
- compléter les cases de part et d'autre de la diagonale du tableau, avec par exemple les consentements à payer des ménages habitant à moins de 15 km de la Touque (ou de l'un de ses affluents) pour que les eaux d'une autre zone (littoral, Dives, Vie) atteignent le bon état.

2.6. Une troisième enquête peu exploitable

Une troisième enquête a été réalisée par courrier auprès des habitants de la zone d'étude. Il s'agissait de recueillir des informations sur leurs habitudes de fréquentation (nombre de visites effectuées sur différents secteurs, distance parcourue lors de chaque visite, etc...). L'objectif n'était pas d'estimer le consentement à payer pour l'amélioration de l'état des eaux, mais d'essayer de quantifier – en terme de nombre de visites ou de transfert d'un secteur sur un autre – les changements de fréquentation que pourrait générer l'atteinte du bon état des eaux d'un secteur.

Après différents échanges avec l'Agence de l'Eau, il n'a pas semblé possible de scinder la zone « Littoral » en plusieurs secteurs qui seraient visiblement de qualité différente (fréquence des interdictions de baignade/ramassage, qualité des eaux de baignade...) : les faibles différences relevées ne sont pas ou très peu perceptibles par les usagers. Il a donc été décidé de se concentrer sur les rivières.

Six secteurs présentant des différences d'état ou de localisation ont donc été définis :

- la Touques divisée en 2 au dessus de Lisieux,
- la Vie,
- la Dives divisée en 2 au niveau du confluent avec la Vie, la partie nord incluant les marais de la Dives,
- le lac de Pont-l'évêque enfin, un secteur un peu différent des cinq autres secteurs « rivières » car il présente des particularités sur le plan des activités (présence d'une base de loisirs notamment).

Un envoi postal de 5500 questionnaires a été effectué le 10 décembre 2008 auprès de particuliers. L'envoi était composé de quatre pages : une lettre expliquant la démarche, une carte, un questionnaire sur les habitudes de fréquentation, des questions de signalétique sur l'enquêté, le tout accompagné d'une enveloppe réponse (voir annexe 7). Malgré une majoration de 1 000 exemplaires pour tenter de palier une faiblesse des retours liés à la proximité des périodes de fêtes, et un ciblage auprès des adhérents de deux clubs de canoë-kayak qui disposaient d'un fichier informatique recensant leurs adhérents (les autres clubs de canoë-kayak et les associations de pêche de la zone ne disposaient pas de ce type de fichiers), le taux de retour a été faible : 266 questionnaires soit environ 5 %. Ce faible taux n'est pas rare pour des enquêtes postales mais nous nous attendions à davantage d'intérêt de la population et un taux plus important que la moyenne. Etant donné la petite taille de cet échantillon, les réponses ont été exploitées uniquement de façon descriptive.

La population qui a répondu à l'enquête présente naturellement un taux d'utilisateurs beaucoup plus élevé que celui des deux autres enquêtes : 76 % des répondants fréquentent au moins un des secteurs (rivière ou lac de Pont-l'évêque) et parmi eux plus de la moitié en fréquentent plusieurs (voir tableau 3).

Leurs visites sont fréquentes : ils se rendent sur un secteur entre 3 et 4 fois par mois en moyenne.

Si leur intérêt pour les rivières distingue ces répondants de la population interrogée dans les deux autres enquêtes, l'enquête postale, malgré son faible taux de réponse assure néanmoins une certaine représentativité :

- Une bonne répartition sur le plan territorial : tous les sites choisis ont été visités (de 50 à 90 usagers selon les secteurs)
- Sur le plan des activités pratiquées : les activités nautiques (pêche et canoë) n'ont attiré que 26 % des usagers loin derrière la promenade, ce qui est conforme aux résultats des deux autres enquêtes.

Cette enquête apporte plusieurs informations qui semblent conforter l'idée de transfert possible d'un site à l'autre. Ainsi, la distance à parcourir n'est pas le seul critère de choix, ce qui apparaît :

- Dans les déclarations des individus sur leur appréciation du site : la proximité du domicile est le premier motif de visite évoqué, mais suivi de près par des raisons liées à la qualité de l'environnement: le calme et la présence d'animaux, la qualité de l'eau.
- Dans les distances parcourues : la distance moyenne varie de 10 à 17 km selon les sites : les sites les plus particuliers sur le plan des activités (base de loisirs de Pont-l'évêque et marais de la Dives) ont les rayons d'attrait les plus larges. Mais même sur les portions de cours d'eau plus banales, au moins 25 % des visiteurs viennent de plus de 15 km, limite fixée pour les périmètres d'influence définies dans les enquêtes téléphonique et face à face.
- Dans la fréquence des visites sur plusieurs sites différents : 24 % des usagers fréquentent deux secteurs différents et 31 % en fréquentent au moins 3.

Secteur	Nombre d'utilisateurs	Distance moyenne	% d'utilisateurs à plus de 15km	% usagers choisissant ce secteur pour :		
				proximité	calme, animaux	qualité eau
Lac Pont-l'évêque	50	17,7	52 %	32 %	40 %	28 %
Touques1	76	13,6	38 %	41 %	34 %	21 %
Touques2	90	12,0	31 %	62 %	33 %	29 %
Marais de la Dives	63	14,4	37 %	33 %	56 %	22 %
Dives	83	10,3	25 %	52 %	28 %	31 %
Vie	62	10,7	27 %	32 %	56 %	34 %
Tous secteurs	203	12,8	34 %	44 %	40 %	28 %

Tableau 3 : Principaux résultats de l'enquête postale.

Sur les 203 usagers qui ont répondu, 112 fréquentent plusieurs sites.

De plus, il semble que la perception de la qualité des eaux peut influencer sur le choix des lieux. 30 % des usagers avancent cette raison pour expliquer leur choix, même si ce motif passe après une notion plus vague d'attrait de l'environnement (calme et présence d'animaux) et après la proximité du domicile. Cependant, comme pour les deux autres enquêtes, la perception des répondants est sans rapport avec la qualité réelle des eaux dans les différents secteurs.

La petite taille de l'échantillon sur lequel on pouvait analyser les déplacements d'un site à l'autre (112 personnes seulement qui fréquentent au moins deux sites) ne permet pas d'effectuer une étude quantitative plus poussée des motifs de choix de secteur et des transferts d'un secteur à l'autre.

Cette expérience montre que l'argument du moindre coût des enquêtes par courrier peut être illusoire. Ici, les moyens prévus se sont avérés insuffisants. Il aurait fallu augmenter fortement le nombre d'envois et approfondir le ciblage en exploitant davantage les connaissances des associations de pêche et des clubs de canoë-kayak et en distribuant des questionnaires directement sur les secteurs étudiés.

III – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux par la méthode d'évaluation contingente

1. Le scénario proposé aux enquêtés

Dans cette méthode, un seul scénario d'amélioration de la qualité environnementale est proposé aux enquêtés. Pour cela, plusieurs informations sont apportées aux enquêtés, afin que le consentement à payer qu'ils expriment soit le plus proche de la dépense réelle qu'ils auraient si le scénario se réalisait.

Présentation du bien environnemental : La zone étudiée est décrite pour chacun des quatre échantillons. Exemple d'interview d'un résident de la zone littorale (après une présentation générale de l'enquête) : *Nous allons maintenant parler plus particulièrement du littoral de la Côte fleurie, seulement sur la partie qui va de Merville à Trouville.*

La notion de « bon état » est ensuite introduite, puis la perception que peuvent avoir la personne interrogée sur l'état de sa zone est mesurée. *Je vais maintenant vous parler de ce qu'on appelle « l'état » d'un littoral. Les scientifiques disent d'un littoral qu'il est en « bon état » quand les animaux (poissons, coquillages, oiseaux...) et les plantes y vivent dans de bonnes conditions, que les plages et l'eau y sont d'une bonne qualité.*

Vient enfin la description de l'état actuel dans lequel se trouve la zone étudiée. Pour que les enquêtés puissent l'appréhender au mieux, cette description s'appuie sur les conséquences de cet état en terme d'usage de la zone : *Actuellement, le littoral entre Merville et Trouville est dans un état dégradé. Il arrive que des algues se multiplient anormalement, et que le ramassage des coquillages et la baignade soient interdits entre Merville et Trouville.*

Présentation de l'amélioration de la qualité environnementale : Les actions à mettre en œuvre sont ensuite décrites, toujours en lien avec les usages potentiels des enquêtés sur la zone étudiée : *Pour que le littoral retrouve un état naturel, il faudrait maîtriser la quantité d'algues et lutter contre les pollutions qui se déversent dans la mer. Ces actions auraient notamment pour effet d'autoriser pendant toute l'année la baignade et le ramassage des coquillages sur tout le littoral entre Merville et Trouville.*

Adhésion à la mise en œuvre des actions : Une question préalable au scénario fictif portait sur l'acceptation des actions : *Certains sont favorables à ces actions de remise en état, d'autres y sont opposés ou n'ont pas vraiment d'avis. Au regard de tous les éléments dont je vous ai parlés, vous, globalement, y êtes-vous favorable / ni favorable, ni défavorable / défavorable ?*

Présentation du scénario hypothétique : La question de valorisation utilisée dans cette enquête était la suivante :

Je vais maintenant vous proposer un scénario fictif pour lequel j'aimerais connaître votre opinion personnelle : Imaginons que votre commune décide d'améliorer l'état du littoral entre Merville et Trouville. Elle bénéficierait alors d'une aide de l'Etat et de l'Agence de l'eau, qui en fait, proviendrait indirectement des ménages, des agriculteurs et des industriels.

Supposons que cette aide ne soit pas suffisante. La somme manquante pourrait être apportée de manière volontaire par la collectivité, et notamment par les habitants des communes proches du littoral, comme vous, et tout l'argent serait utilisé pour remettre en état le littoral entre Merville et Trouville, et seulement pour cela.

Est-ce que vous accepteriez de payer pour que ces actions de remise en état du littoral entre Merville et Trouville soient réalisées ? [si oui] Combien vous seriez prêt(e) à verser, pour votre foyer, par an, pour financer ces actions de remise en état du littoral entre Merville et Trouville ? [si non] Pourquoi ?

2. Premiers résultats

Sur l'ensemble des 4 échantillons, 88 % des enquêtés disent être favorables aux mesures de restauration, la proportion étant plus élevée pour le littoral et la Dives (tableau 4). 10 % disent n'être ni favorables ni défavorables aux mesures. Environ 45 % acceptent de contribuer financièrement à la mise en œuvre de ces mesures, quelle que soit la zone. Enfin, le montant des consentements à payer déclarés sont plus élevés pour les zones Touques et Vie (63 et 64€) que pour les zones littoral et Dives (55 et 49€).

Tableau 4 : Premiers résultats des scénarios de la méthode d'évaluation contingente

	L	T	D	V	Ens
Favorables aux mesures	94 %	87 %	95 %	78 %	88 %
Accepte de contribuer	43 %	45 %	46 %	47 %	45 %
Moyenne des CAP>0	55 €	63 €	49 €	64 €	65 €

Pourcentages en part de la population totale, selon la zone considérée (L = littoral, T = Touques et affluents, D = Dives et affluents, V = Vie, Ancre et Dorette, Ens = ensemble).

3. Les consentements à payer estimés

On peut distinguer trois types de réponses aux questions sur le consentement à payer des ménages :

- les valeurs strictement positives ;
- les « vrais » zéros : la valeur 0 déclarée correspond réellement à la valeur accordée au scénario. Les « vrais » zéros sont des personnes pour qui le niveau d'utilité restera inchangé si le programme proposé est mis en œuvre. Parmi ceux ayant répondu « non » à la question *Est-ce que vous accepteriez de payer pour que ces actions de remise en état du littoral entre Merville et Trouville soient réalisées ?*, sont classées comme « vrais » zéros les personnes ayant précisé :
 - *Je ne me sens pas concerné.*
 - *Je voudrais bien payer mais mes moyens financiers ne me le permettent pas.*
 - *Il n'est pas nécessaire de modifier l'état de ces biens.*
 - *Cela m'empêchera de pratiquer mes activités.*
 - *Je ne veux pas que ces biens soient modifiés.*
- les « faux » zéros : la valeur 0 déclarée ne correspond pas à la vraie valeur accordée au scénario. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette « fausse » déclaration : comportement de passager clandestin (*free rider*), réaction hostile à l'interview, au véhicule de paiement adopté... Dans ce cas, la valeur est en réalité manquante car l'individu ne révèle pas son véritable consentement à payer. Les précisions suivantes amènent à considérer une personne comme « faux » zéro :
 - *Ce n'est pas à moi de payer.*
 - *J'ai peur de payer pour les autres.*
 - *Je paye déjà un permis de pêche/je paye déjà pour pratiquer une activité de loisir.*
 - *Trop d'impôts, trop de taxes.*
 - *Pas assez d'informations pour me décider.*
 - *Cela ne sert à rien.*

Le classement des personnes ayant déclaré un consentement à payer nul en vrais ou faux zéros a un impact important sur le calcul du consentement à payer global de la population pour le scénario proposé. En effet, en pratique, classer un individu en faux zéro peut revenir à l'éliminer de la base des répondants, puisque l'on considère qu'on n'a pas réussi à lui faire révéler son véritable consentement à payer. A l'inverse, si l'on adopte une approche très prudente, et que l'on considère que l'ensemble des personnes ayant déclaré un consentement à payer nul sont des vrais zéros, il est très probable que l'on sous-estime le consentement à payer global.

Finalement, l'échantillon de 809 individus est composé de :

- 371 valeurs positives (soit 45 %)
- 305 faux zéros (38 %)
- 136 vrais zéros (17 %),

soit une répartition assez classique pour ce type d'enquête.

3.1. Modèle *Tobit* après exclusion des faux-zéros

Considérant que le profil des faux zéros était relativement proche du profil du reste de l'échantillon (voir annexe 8), nous avons dans un premier temps modélisé le consentement à payer par un modèle *Tobit* après suppression des faux zéros.

13 variables ont été intégrées dans le modèle *Tobit* initial :

- . Taille de la commune de résidence
- . Zone pour laquelle la personne a été interrogée (littoral, Touques, Dives, Vie)
- . « Type » : le type vaut 1 si la commune de résidence est située sur la rivière concernée (pour questionnaire rivière) ou si elle se situe à moins de 15 kms du littoral, (pour questionnaire littoral) ; le type vaut 2 sinon.
- . Croisement des deux variables précédentes
- . Sexe de la personne interrogée
- . Âge
- . Revenu (en continu)
- . Catégorie socio-professionnelle (CSP)
- . Présence d'enfant dans le foyer
- . Perception de l'environnement
- . Fréquentation d'une autre zone que celle sur laquelle porte le questionnaire
- . Type d'activité pratiquée
- . Avis sur l'état de la zone

Seules 8 variables ont été finalement retenues par une sélection backward mise en œuvre sous SAS. Les paramètres estimés sont présentés au tableau 5.

Les enquêtés des zones Touques et Vie déclarent un consentement à payer (CAP) plus élevé que ceux du littoral et de la Dives. On constate que plus le revenu est élevé, plus le CAP est important, ce qui est conforme à l'intuition. Plus l'individu est âgé, moins il est prêt à contribuer.

Le CAP pour la Vie soit plus élevé que celui pour le littoral (ou la Dives). C'est une surprise dans la mesure où cette zone est moins connue et moins fréquentée que les autres zones. Une explication possible est que le nom évocateur de la rivière, la « Vie », ait provoqué chez les enquêtés des contributions élevées, éloignées de toute connaissance ou usage de la rivière.

Paramètre		Estimation	Pr > Khi 2
Constante		40.1371	0.0701
Zone	Dives et affluents	3.9331	0.6408
	Touques et affluents	16.9949	0.0473
	Vie, Ancre et Dorette	17.9310	0.0330
	Littoral	0.0000	.
Sexe	Femme	-8.8190	0.1314
	Homme	0.0000	.
Age		-0.6939	0.0105
Revenu		0.0185	<.0001
CSP	Agriculteur, artisan, commerçant, chef d'entreprise	-9.0757	0.4949
	Autre inactif	-14.2626	0.4017
	Cadre, profession intellectuelle supérieure, profession libérales	-7.6085	0.6204
	Employé	-34.7120	0.0057
	Ouvrier	-18.0726	0.0895
	Profession intermédiaire	-22.2360	0.0734
	Retraité	0.0000	.
Fréquentation d'une autre zone	Non	-13.0291	0.0345
	Oui	0.0000	.
Type d'activité pratiquée	Non usagers	9.3025	0.2182
	Pratique au moins une activité nautique	20.2896	0.0365
	Pratique uniquement la promenade	0.0000	.
Avis	Moyen / mauvais/ très mauvais	1.8051	0.7674
	NSP	-22.5585	0.0077
	Très bon / bon	0.0000	.

Tableau 5 : Modèle Tobit après exclusion des faux-zéros

Ce phénomène n'avait pas été perçu lors des tests et montre à quel point il faut être vigilant dans le choix des termes d'un questionnaire d'évaluation contingente, notamment lorsqu'il n'est pas administré en face à face.

Les individus qui pratiquent au moins une activité nautique ont des CAP plus élevés que ceux qui ne font que de la promenade. De façon plus surprenante, ceux qui ne pratiquent aucune activité sur la zone ont un CAP légèrement plus élevé que les promeneurs. Les individus qui n'ont pas d'avis sur l'état de la

zone ont des CAP plus faibles. Enfin, ceux qui fréquentent d'autres rivières ou d'autres plages que celles sur laquelle ils sont interrogés sont prêts à contribuer davantage.

Le CAP estimé par ce modèle est en moyenne de 44 € avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 42 et 46 (pour un CAP empirique de 42 €).

Le même type de modèle a été testé sur chacun des quatre sous-échantillons. Le tableau 6 résume les résultats de ces modèles.

3.2. Correction d'un éventuel biais de sélection : modèle d'Heckman

Exclure les faux-zéros de l'échantillon revient à supprimer 38 % de l'échantillon. L'opération n'est donc pas anodine et il s'agit de s'assurer que cette suppression ne provoque pas un biais de sélection dans l'estimation des consentements à payer. Pour cela, la méthode d'Heckman peut être utilisée.

Cette méthode se déroule en deux étapes (Heckman, 1979 ; Terra, 2005) :

1. modéliser la participation (c'est-à-dire la décision de révéler ou non son véritable consentement à payer) par un modèle *Probit*. Cela permet d'estimer l'inverse du *ratio de Mills*, ce dernier étant une fonction décroissante de la probabilité qu'un individu « participe » au marché, c'est-à-dire accepte de révéler son véritable consentement à payer.

2. régresser le consentement à payer sur les caractéristiques individuelles et l'inverse du ratio de Mills, pour les seuls individus ayant révélé leur véritable consentement à payer.

Modélisation après exclusion des « vrais zéros »

Tout d'abord, la méthode d'Heckman est utilisée sur le sous-échantillon excluant les vrais-zéros. Les vraies-zéros représentent 17 % de l'échantillon.

Les mêmes 13 variables utilisées dans le modèle Tobit précédant sont utilisées à la fois pour estimer l'équation de participation et de consentement à payer, afin de pouvoir comparer les résultats. Seul l'inverse du ratio de Mills est ajouté dans la régression du consentement à payer. L'inverse du ratio de Mills n'apparaît pas comme significative (voir résultats dans l'annexe 9) : il n'y a donc pas de biais de sélection lorsque l'on estime les consentements à payer des individus ayant déclaré un consentement à payer strictement positif en éliminant les faux-zéros. Autrement dit, le profil des « faux-zéros » n'est pas significativement différent du profil des « CAP>0 ».

Ce résultat est plutôt encourageant pour la qualité des estimations de consentement à payer effectuées via le modèle *Tobit* précédant.

Modélisation sur l'échantillon complet

Il resterait à s'assurer que le profil de l'ensemble des enquêtés qui ont révélé leur consentement à payer (c'est-à-dire non seulement les « CAP>0 » mais aussi les « vrais zéros ») n'est pas significativement différent du profil des faux-zéros. Pour cela, il faudrait estimer un modèle de sélection incluant un modèle *Tobit*. Cette modélisation est complexe à mettre en œuvre en pratique et n'a pas été réalisée ici. La comparaison des profils et la mise en œuvre de la méthode d'Heckman sur l'échantillon des « CAP>0 » et des « faux-zéros » paraissent suffisants pour considérer les résultats du modèle *Tobit* après exclusion des « faux-zéros » comme robustes.

Tableau 6 : Modèle Tobit après exclusion des faux-zéros pour chacune des quatre zones

	CAP empirique (nombre d'observations)	Variables significatives du modèle (signe de la variable ; signe de la modalité modalité de référence)	CAP estimé [intervalle de confiance]
Ensemble	42 € (504)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zone (+ Vie, Touques littoral) ○ Age (-) ○ Revenu (+) ○ CSP (- employé, ouvrier, profession intermédiaire retraité) ○ Fréquentation d'une autre zone (+) ○ Type d'activité pratiquée (+ pratique au moins une activité nautique, non usagers pratique uniquement la promenade) ○ Avis (- NSP très bon / bon) 	44 € [42-46]
Littoral	39 € (124)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Age (-) ○ Revenu (+) ○ Sexe (- femme homme) 	41 € [38-44]
Touques	47 € (123)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revenu (+) ○ Présence d'enfant dans le foyer (-) ○ Perception de l'environnement (- bonne excellente) ○ Type d'activité pratiquée (+ pratique au moins une activité nautique pratique uniquement promenade) ○ Avis (- NSP très bon / bon) 	48 € [43-52]
Dives	36 € (128)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Age (-) ○ Revenu (+) ○ CSP (+ cadre, - employé retraité) ○ Fréquentation d'une autre zone (-) ○ Avis (- moyen / mauvais / très mauvais, NSP très bon / bon) 	37 € [33-41]
Vie	48 € (129)	<ul style="list-style-type: none"> ○ Revenu (+) ○ Fréquentation d'une autre zone (+) 	50 € [46-54]

IV – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux par la méthode d'expérience de choix⁹

1. Méthodologie

La méthode d'expérience de choix est une méthode utilisée à l'origine dans le marketing. Elle permet de quantifier les préférences des consommateurs par rapport à un bien (un yaourt, une voiture...), en analysant les choix qu'ils effectuent lorsqu'ils sont placés dans des situations hypothétiques d'achat. Depuis peu, cette méthode est appliquée en économie de l'environnement : elle consiste à demander aux personnes interrogées de choisir entre différents programmes concernant des biens environnementaux, qui sont décrits en termes d'attributs (ou caractéristiques) et de niveaux pris par ces attributs. Les choix déclarés révèlent des préférences pour un programme donné, ce qui permet d'estimer l'influence de chaque attribut sur le choix des enquêtés, et les arbitrages qu'ils font entre les attributs.

Ici, les attributs choisis sont les quatre zones étudiées. Chacun de ces attributs a deux niveaux, son état actuel (dégradé pour le littoral et la Dives, acceptable pour la Touques, intermédiaire pour la Vie) et le bon état.

S'ajoute à ces quatre attributs un attribut monétaire, qui permet de déterminer des prix implicites pour les niveaux de nos attributs spécifiques aux zones. Celui-ci correspond à un coût monétaire que les individus devraient acquitter afin que certaines mesures soient mises en place sur chacune des quatre zones, pour y atteindre le bon état (chacun des scénarios se voit associer un coût monétaire particulier). Le véhicule de paiement choisi pour cet attribut monétaire est une contribution volontaire, versée annuellement pour l'ensemble du foyer, à un organisme chargé de réaliser les travaux et l'entretien nécessaires à l'atteinte, puis au maintien, du bon état. Quatre niveaux ont été choisis : 10€, 20€, 30€, et 40€. Il existe également un niveau nul (0€) pour cet attribut, celui-ci étant associé au statu quo, c'est à dire au maintien des situations actuelles sur les 4 zones. Ce niveau 0 € n'apparaît pas dans les scénarios d'amélioration, étant donné que ne rien payer pour une amélioration de la qualité du milieu semble irréaliste.

Une fois les attributs et leurs niveaux choisis, il est nécessaire de réaliser un plan d'expérience pour générer les combinaisons des niveaux d'attributs qui vont être proposées aux enquêtés. La combinaison de l'ensemble des attributs constitue un plan d'expérience complet : le nombre de possibilités est de $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 4 = 64$. Présenter 64 scénarios aux enquêtés n'est pas raisonnable, de sorte qu'il est nécessaire de réduire le nombre de choix. Un plan d'expérience fractionnel a donc été employé. La macro SAS décrite par Kuhfeld (2005) a été utilisée pour générer 16 scénarios, en prenant en compte des critères d'orthogonalité (les niveaux de chaque attribut doivent varier indépendamment les uns des autres dans les scénarios retenus) et d'équilibre (les niveaux de chaque attribut doivent apparaître à la même fréquence). Louviere et al. (2000) proposent une description détaillée de la construction d'un plan d'expérience.

A partir de ces 16 scénarios, 8 ensembles de choix ont été construits, comprenant chacun trois scénarios : un scénario de statu quo et deux scénarios d'amélioration appelés A et B. Les individus interrogés ont ainsi arbitré entre deux situations de changement et une situation où rien ne change, sans perdre de vue que le changement a un coût. Les scénarios se révèlent être

assez compliqués, puisque chacun d'eux présente simultanément beaucoup de mesures. L'exercice que doit effectuer chaque individu en répondant aux huit ensembles de choix est donc assez fastidieux. Les huit ensembles de choix ont été répartis en deux blocs de 4 scénarios. Chaque personne interrogée a ainsi répondu à 4 ensembles de choix et les enquêteurs ont eu pour consigne de réaliser 100 questionnaires de chaque bloc pour une même zone.

2. Les scénarios proposés aux enquêtés

Avant de proposer les 4 ensembles de choix aux enquêtés, l'introduction suivante leur était faite :

Actuellement, le littoral entre Merville et Trouville est dans un état dégradé, la Touques et ses affluents sont dans un état acceptable, la Dives et ses affluents sont dans un état dégradé, la Vie, l'Ancre et la Dorette sont dans un état intermédiaire.

Le Ministère de l'écologie s'interroge sur la mise en place du meilleur programme possible pour améliorer l'état de ces quatre zones. Il aimerait donc connaître vos préférences sur différents programmes de remise en état. Pour cela, nous vous demandons de vous « mettre en situation », puisque tout ce que nous allons vous présenter maintenant est hypothétique.

Imaginons que votre région décide d'améliorer l'état du littoral et des rivières. Elle bénéficierait alors d'une aide de l'Etat et de l'Agence de l'eau, qui proviendrait des agriculteurs, des industriels et des ménages. Supposons que cette aide ne soit pas suffisante. La somme manquante pourrait être apportée de manière volontaire par la collectivité, et notamment par les habitants de votre commune. Cette contribution serait versée tous les ans pour l'ensemble du foyer.

Nous allons vous présenter quatre ensembles de choix successifs.

Chacun de ces ensembles propose un choix entre 3 scénarii : 2 scénarii d'amélioration de l'état des zones et 1 scénario correspondant au maintien de la situation actuelle (appelé le statu quo).

Vous devez choisir, en prenant en compte la contribution financière demandée, le scénario que vous préférez.

N'oubliez pas qu'il est toujours possible de choisir le « statu quo », c'est à dire de conserver la situation actuelle.

Il n'y a pas de bon ou de mauvais choix. Vous devez simplement choisir selon vos préférences le programme qui correspond le plus à vos attentes.

⁹ Cette partie s'appuie sur le mémoire de Julie Poirier réalisé durant l'été 2008 lors d'un stage au MEEDDAT encadré par Aurore Fleuret.

Figure 2 : Exemple de choix proposé aux enquêtés

CARTON 1 BLOC 1	Scénario d'amélioration A	Scénario d'amélioration B	Statu Quo (maintien de la situation actuelle)
Le littoral entre Merville et Trouville sur Mer	<u>Maintien d'un état dégradé</u>	<u>Passage au bon état :</u> - maîtriser la quantité d'algues - assainir les eaux usées avant leur déversement dans la mer - lutter contre les pollutions en cas d'orage ⇒ ramassage des coquillages et baignade autorisés toute l'année	<u>Etat dégradé :</u> - prolifération d'algues, apparition de « marées vertes » - par temps de pluie, déversement d'eaux usées dans la mer à proximité des villes du littoral ⇒ ramassage des coquillages interdit en permanence à l'est de Trouville / ramassage des coquillages et baignade parfois interdits après les orages estivaux qui ont lieu 2 à 3 fois par été
La Touques et ses affluents	<u>Maintien d'un état acceptable</u>	<u>Passage au bon état :</u> - lutter contre la tendance à l'extension des champs en favorisant les prairies - continuer à supprimer ou aménager les barrages (passes à poissons) ⇒ patrimoine naturel et espèces emblématiques (truite de mer) préservés dans un état encore meilleur que celui d'aujourd'hui	<u>Etat acceptable :</u> - quelques barrages non-aménagés ⇒ la circulation des poissons migrateurs (comme la truite de mer) peut être gênée - de plus en plus de champs cultivés ⇒ possible pollution des eaux souterraines qui alimentent la région en eau potable et, en cas de gros orages, risque de coulées boueuses
La Vie, l'Ancre, la Dorette et leurs affluents	<u>Maintien d'un état intermédiaire</u>	<u>Passage au bon état :</u> - supprimer ou aménager les barrages (passes à poissons) - améliorer l'aspect des berges grâce à la lutte contre le piétinement des vaches - lutter contre la tendance à l'extension des champs en favorisant les prairies ⇒ augmentation du nombre de poissons migrateurs / amélioration du patrimoine naturel (aspect des berges, maintien des prairies)	<u>Etat intermédiaire :</u> - nombreux barrages non-aménagés ⇒ la circulation des poissons migrateurs (comme la truite de mer) est difficile - berges légèrement dégradées par le piétinement des vaches - de plus en plus de champs cultivés ⇒ possible pollution des eaux souterraines et, en cas de gros orages, risque de coulées boueuses
La Dives et ses affluents (sauf la Vie, l'Ancre et la Dorette)	<u>Passage au bon état :</u> - inciter aux bonnes pratiques agricoles (agriculture biologique...) - ralentir l'écoulement de l'eau en plantant des bandes d'herbe et des haies autour des rivières, en préservant les zones humides comme les marais ou les prairies inondables - protéger et restaurer les marais de la Dives, qui abritent une faune et une flore très riches ⇒ amélioration des eaux souterraines qui alimentent la région en eau potable ⇒ écoulement des eaux maîtrisé, notamment en cas de gros orages	<u>Maintien d'un état dégradé</u>	<u>Etat dégradé :</u> - agriculture et élevage intensifs ⇒ les engrais, les pesticides et les excréments d'animaux (bétail) contaminent les cours d'eaux et les eaux souterraines qui alimentent la région en eau potable ⇒ les sols deviennent imperméables et ne retiennent plus les eaux de pluie, ce qui crée des coulées boueuses et des inondations en cas de gros orages
Contribution annuelle	10 €	30 €	0 €

3. Premiers résultats

3.1. Les zones fréquentées

Sur l'ensemble du périmètre d'influence du littoral (càd jusqu'à 80 kilomètres dans les terres), 77 % des enquêtés fréquentent le littoral, 36 % fréquentent la Touques, 29 % la Dives et 15 % la Vie. Mais l'enquête en face-à-face nous renseigne aussi sur l'éventuelle fréquentation simultanée sur plusieurs zones.

Ainsi, 53 % des enquêtés fréquentent au moins une rivière. Plus précisément :

- 33 % fréquentent une et une seule rivière parmi les trois rivières étudiées,
- 13 % en fréquentent deux,
- 7 % fréquentent les trois.

3.2. La répartition des niveaux des attributs dans les scénarios proposés et choisis

La figure 3 donne la répartition des niveaux des attributs dans les scénarios. Elle permet d'appréhender le nombre de fois où les niveaux des attributs spécifiques aux sites (« maintien de la situation actuelle », c'est-à-dire état dégradé, acceptable, ou intermédiaire selon l'attribut considéré, et « passage au bon état »), et de l'attribut monétaire (0 €, 10 €, 20 €, 30 €, 40 €), ont été proposés dans les scénarios, puis choisis par les individus.

Les individus choisissent le plus souvent une amélioration de l'état (les niveaux « passage au bon état » sont choisis plus de fois qu'ils ne sont proposés), et des petites contributions (les montants 30 € et 40 € sont proposés plus qu'ils ne sont choisis). La plupart d'entre eux aspirent donc à une situation idéale dans laquelle on pourrait atteindre le bon état sans avoir à payer de contribution (ou en payant une contribution faible).

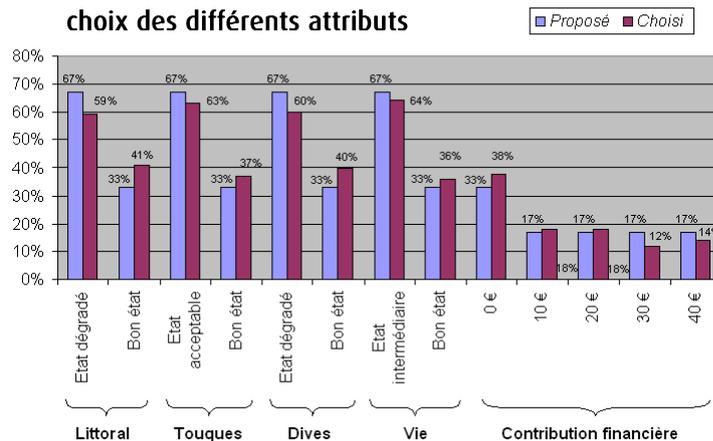
3.3. Le choix du statu quo

Inclure le statu quo comme une alternative possible dans les ensembles de choix laisse aux individus l'opportunité d'opter pour une situation qui leur est familière. Cela leur permet également d'exprimer l'idée qu'aucun changement n'est préférable à la situation actuelle.

Dans notre étude, près de 38 % des choix effectués par les individus correspondent au statu quo. Plus précisément, ce scénario de maintien de la situation actuelle est choisi dans 34 % des cas pour le premier ensemble de choix proposé, dans 39 % des cas pour le deuxième, dans 40 % des cas pour le troisième, et dans 37 % des cas pour le quatrième. Ainsi il apparaît que le nombre de fois où le statu quo est choisi est à peu près constant d'un ensemble de choix à l'autre. Opter pour le statu quo ne reflète donc pas un phénomène de lassitude.

291 enquêtés, soit près de 33 %, choisissent systématiquement le statu quo dans tous les ensembles de choix. De la même manière que pour la méthode d'évaluation contingente, ces enquêtés ont été classés en vrais (36 %) et faux zéros (64 %) à partir de l'explication qu'ils donnaient de leur choix systématique du statu quo.

Figure 3 : fréquence d'apparition et fréquence de choix des différents attributs



4. Le consentement à payer estimé

Le modèle utilisé pour estimer le consentement à payer associé à chacun des quatre attributs à partir des choix des enquêtés est un modèle *Logit* conditionnel. L'annexe 9 présente en détail les raisons de ce choix.

4.1 *Logit* conditionnel simple

	Estimation	P-value
Bon état sur le littoral	0.2987	<0.0001
Bon état sur la Touques	0.1485	<0.0001
Bon état sur la Dives	0.2262	<0.0001
Bon état sur la Vie	0.0576	0.0060
Contribution financière	-0.0334	<0.0001

Tableau 7 : Estimation des paramètres du modèle *Logit* conditionnel simple

Toutes les variables introduites dans le modèle sont significatives au seuil de 1 %. Tous les paramètres associés aux attributs liés aux zones sont positifs, ce qui signifie que le fait d'atteindre le bon état sur chacune des quatre zones induit une augmentation de l'utilité des personnes interrogées. Quant à l'estimation du paramètre associé à l'attribut monétaire, elle est significativement négative. Autrement dit, augmenter la contribution monétaire associée à un scénario génère une baisse de l'utilité de l'individu, ce qui est cohérent avec la théorie économique.

Sont ensuite calculés les consentements à payer des individus pour l'atteinte du bon état sur chacune des 4 zones (tableau 8). Leur intervalle de confiance a été calculé par la méthode du Delta.

	Consentement à payer [intervalle de confiance]
Bon état sur le littoral	9 [8-10]
Bon état sur la Touques	4 [3-6]
Bon état sur la Dives	7 [6-8]
Bon état sur la Vie	2 [0-3]

Tableau 8 : Consentement à payer (en €/ ménage × an) et intervalle de confiance à 95 %, calculé à partir du modèle *Logit* conditionnel simple

Les ménages ne valorisent pas l'état de l'eau sur chaque site de la même façon. Il apparaît qu'ils ont une plus forte préférence pour l'état du littoral, avec un consentement à payer de 9 € par an et par ménage pour son amélioration. Ils classent ensuite les autres zones dans l'ordre suivant : la Dives, la Touques, puis la Vie, pour lesquelles ils sont prêts à payer respectivement 7 € par an, 4 € par an, et 2 € par an.

Cependant, ce modèle n'apparaît pas comme le meilleur modèle. Une part non négligeable de notre échantillon (environ 33 %) choisit systématiquement le statu quo, quel que soit l'ensemble de choix que nous lui présentons. Il paraît donc pertinent de prendre en compte l'effet du statu quo dans le modèle retenu. Pour cela, des constantes spécifiques aux

alternatives (ASC) sont introduites dans le modèle *Logit* conditionnel simple. Ces constantes permettent de capter les effets de variables inobservables qui sont très liées aux choix, et notamment au choix du statu quo.

4.2. Introduction de constantes spécifiques aux alternatives

Les résultats de l'estimation de ce modèle sont présentés dans le tableau 9.

Les ASC (*alternative specific constants*) introduites dans le modèle sont spécifiques aux alternatives autres que le statu quo. Elles traduisent le rôle des sources non observées de l'utilité propre à chaque alternative (Hensher et al., 2005). Elles représentent donc, toute chose égale par ailleurs, l'utilité de choisir une autre option que le statu quo : soit le scénario d'amélioration A, soit le scénario d'amélioration B.

Ces ASC sont significativement négatives au seuil de 1 %, ce qui signifie que le choix d'une alternative autre que le statu quo génère significativement moins d'utilité que le choix du statu quo. C'est un biais classique, qui apparaît quand les individus sont dans une situation de choix qui les incite à s'éloigner de leur situation actuelle (Louvière et al., 2000). Ils ont alors tendance à privilégier spontanément une situation qui n'implique aucun changement pour eux ; leur choix se porte donc sur le statu quo. Ce biais de statu quo peut avoir plusieurs explications (Adamowicz et al., 1998) :

- . une préférence pour le présent (ou une peur du changement),
- . un manque de confiance dans la capacité à mettre en œuvre réellement les mesures proposées,
- . une réaction de protestation aux scénarios,
- . un exercice de sélection trop complexe.

À la fin du questionnaire, les enquêtés étaient interrogés sur la difficulté de l'exercice de choix. En moyenne, 7 % ont eu « beaucoup » de difficultés et 59 % « pas du tout » de difficultés. Les enquêtés qui ont choisi systématiquement le statu quo ne sont que 3 % à avoir éprouvé « beaucoup » de difficultés et sont 78 % à n'en avoir eu aucune. Il semble ainsi que les statu quo systématiques ne sont pas dus à un exercice de choix trop complexe.

En revanche, ces statu quo systématiques peuvent être classés en « vrais » ou « faux-zéros », comme vu au 3.2. Un modèle est évalué plus loin en supprimant de l'échantillon des enquêtés les faux-zéros.

	Estimation	P-value
Constante spécifique au scénario A	-0.8148	<0.0001
Constante spécifique au scénario B	-1.0921	<0.0001
Bon état sur le littoral	0.3219	<0.0001
Bon état sur la Touques	0.2182	<0.0001
Bon état sur la Dives	0.2643	<0.0001
Bon état sur la Vie	0.1634	<0.0001
Contribution financière	-0.0139	<0.0001

Tableau 9 : Estimation des paramètres du modèle *Logit* conditionnel avec ASC

Les coefficients des paramètres estimés pour nos variables spécifiques aux quatre zones sont significativement positifs au seuil de 1 %. De plus, ils sont supérieurs à ceux obtenus à partir du modèle simple. L'ajout des ASC permet donc de saisir plus précisément le comportement de choix des enquêtés, en distinguant la tendance à choisir une situation de statu quo et le désir de voir l'état d'une ou plusieurs zones s'améliorer.

Ainsi, toutes choses étant égales par ailleurs, c'est à dire à contribution financière et à états des quatre zones identiques, les enquêtés préfèrent le scénario de statu quo aux scénarios d'amélioration.

Quant à l'estimation du paramètre lié à la contribution financière, il reste significativement négatif. Il est moins élevé en valeur absolue dans le cas du modèle avec ASC. Ce qui signifie que la sensibilité au prix diminue avec le modèle *Logit* conditionnel avec ASC. A nouveau, ce résultat montre qu'ajouter les ASC permet d'extraire un comportement spécifique au choix du statu quo : l'ajout des ASC diminue l'importance accordée à la contribution financière.

	Consentement à payer [intervalle de confiance]
Statu quo	134 [72-196]
Bon état sur le littoral	23 [15-30]
Bon état sur la Touques	16 [9-22]
Bon état sur la Dives	19 [11-23]
Bon état sur la Vie	12 [6-17]

Tableau 10 : Consentement à payer (en €/ ménage x an) et intervalle de confiance à 95 %, calculé à partir du modèle *Logit* conditionnel avec ASC

Le tableau 10 confirme la priorité donnée à la restauration du littoral (23 € par ménage et par an). En ce qui concerne les rivières, les enquêtés ont une préférence pour la mise en place d'un programme visant à améliorer l'état de l'eau de la Dives (un peu plus de 19 € par ménage et par an), puis de la Touques (16 € par ménage et par an), et en dernier lieu de la Vie (12 € par ménage et par an).

Un consentement à payer pour l'atteinte du bon état sur l'ensemble des quatre zones peut alors être calculé en faisant la somme de ces consentements à payer. Il s'élève à 70€ avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 45 et 89.

Comme pour les attributs liés au bon état, un consentement à payer peut être calculé pour le statu quo, à partir des coefficients des constantes spécifiques aux alternatives d'amélioration. Ce consentement à payer pour le statu quo est de 134€ avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 72 et 196.

L'introduction de constantes spécifiques aux alternatives dans le modèle met ainsi l'accent sur deux types de comportements simultanés et contradictoires :

- un comportement de préférence pour le présent ou de peur du changement : les individus ont un gain d'utilité plus élevé en choisissant le statu quo plutôt qu'un scénario d'amélioration. Ce gain d'utilité est estimé à 134 € [72-196].
- un comportement de préférence pour le bon état : les individus ont un gain d'utilité plus élevé lorsque le milieu est en bon état. Ce gain d'utilité est estimé à 67 € [45-89].

Doit-on en déduire que les ménages retirent davantage de bien-être si l'état de l'eau reste à son état actuel ? Avant d'en

arriver à cette conclusion, il convient de s'assurer que la préférence constatée pour le statu quo n'est pas due à une réaction de rejet ou d'incompréhension des scénarios. C'est ce qui est fait plus loin (4.5).

4.3. Vérification de l'hypothèse IIA

Le modèle *Logit* conditionnel avec ASC apparaît comme étant le mieux adapté aux données. Cependant, les modèles *Logit* conditionnels présentent une limite : pour être valides, ils doivent vérifier l'hypothèse IIA (*independance of irrelevant alternatives*). Cette propriété implique que la probabilité relative de choix entre deux alternatives soit indépendante de l'introduction (ou de suppression) d'une autre alternative dans l'échantillon. Ainsi ils sont sensés arbitrer de la même façon entre un scénario d'amélioration A quelconque et le statu quo, qu'il y ait ou non un scénario d'amélioration B proposé à côté. De même, leur choix entre le scénario A et le scénario B ne doit pas dépendre de la présence du scénario de statu quo. D'un point de vue statistique, cela signifie que le rapport de probabilités de deux choix doit être indépendant de l'ensemble des choix.

Dans un premier temps, on calcule les rapports de probabilités observées pour l'ensemble des choix sous-ensembles de choix effectués.

Ainsi, sur l'ensemble des choix :

$$P(A) = 0,44$$

$$P(B) = 0,18$$

$$P(\emptyset) = 0,38$$

avec A le choix de l'amélioration A, B le choix de l'amélioration B et \emptyset le choix du *statu quo*. On en déduit :

$$P(A) / P(B) = 2,44$$

$$P(A) / P(\emptyset) = 1,16$$

Sur le sous-ensemble de choix constitué uniquement des scénarios d'amélioration (en excluant donc tous les choix qui se sont portés sur le *statu quo*) :

$$P(A) = 0.70$$

$$P(B) = 0.30$$

$$P(A) / P(B) = 2.33$$

Les rapports des probabilités des deux choix d'amélioration sont donc proches dans le modèle complet (2.44) et dans le sous-ensemble (2.33).

Sur le sous-ensemble des choix entre le scénario d'amélioration A et le *statu quo* (en excluant donc tous les choix qui se sont portés sur le scénario d'amélioration B) :

$$P(A) = 0.54$$

$$P(\emptyset) = 0.46$$

$$P(A) / P(\emptyset) = 1.27$$

Les rapports des probabilités du choix d'amélioration A et du choix de *statu quo* sont donc proches dans le modèle complet (1.16) et dans le sous-ensemble (1.27).

Il ne semble donc pas *a priori* aberrant de faire l'hypothèse IIA.

Cette hypothèse a été testée de façon plus précise en comparant les estimations des coefficients et des éléments de la matrice de variance-covariance du modèle complet et des deux sous-modèles (cf annexe 10) : au vu des statistiques de test obtenues, la propriété IIA n'est effectivement pas rejetée.

4.4. Modèle *Logit* multinomial

Dans le modèle conditionnel, seules les variables relatives aux attributs peuvent être introduites pour expliquer les choix effectués par les individus. Afin d'y ajouter des variables relatives aux individus, un modèle *Logit* multinomial incluant les variables

revenu et fréquentation des zones a été utilisé. Ces variables ont été incluses dans le modèle en interaction avec les ASC des scénarios d'amélioration. Pour plus de lisibilité, ce sont les coefficients des variables spécifiques au scénario de statu quo qui sont présentés (calculés à partir des coefficients des variables spécifiques aux scénarios d'amélioration). Les résultats figurent tableau 11.

Au préalable, les 58 enquêtés (7 %) qui n'avaient pas indiqué leur revenu ont été supprimés de l'échantillon.

		Estimation
Statu quo	<i>Constante</i>	3.3276***
	<i>Revenu</i>	-0.1952***
	<i>Fréquenté littoral</i>	-0.7198***
	<i>Fréquenté Touques</i>	-0.2063**
	<i>Fréquenté Dives</i>	ns
	<i>Fréquenté Vie</i>	ns
Bon état sur le littoral		0.3281***
Bon état sur la Touques		0.2297***
Bon état sur la Dives		0.2450***
Bon état sur la Vie		0.1713***
Contribution financière		-0.0141***

*** = significatif au seuil de 1 %, ** = significatif au seuil de 5 %, ns = non-significatif au seuil de 5 %

Tableau 11 : Estimation des paramètres du modèle Logit multinomial

La variable revenus apparaît significative : plus le revenu de l'enquêté est élevé, moins il aura tendance à choisir le statu quo, ce qui est conforme à l'intuition. La fréquentation du littoral, et dans une moindre mesure celle de la Touques, diminue elle-aussi la probabilité de choisir le statu quo. En revanche, le fait de fréquenter la Dives ou la Vie n'a pas d'impact sur le choix entre statu quo ou scénarios d'amélioration.

4.5. Modèle sur un sous-échantillon : exclusion des faux-zéros

Comme on l'a vu plus haut, 291 enquêtés, soit près de 33 %, choisissent systématiquement le statu quo : 25 % ont été classés en faux-zéros et 8 % en vrais-zéros. Avant d'exclure ces 25 % de faux-zéros de l'échantillon, leur profil a été comparé au reste de l'échantillon (annexe 11). Les différences de profil restent marginales.

Le tableau 12 montre les résultats du modèle Logit conditionnel avec ASC après exclusion du quart de l'échantillon classé en faux-zéros.

	Estimation
Constante spécifique au scénario A	0.3245***
Constante spécifique au scénario B	0.0627 ns
Bon état sur le littoral	0.3345***
Bon état sur la Touques	0.2273***
Bon état sur la Dives	0.2564***
Bon état sur la Vie	0.1580***
Contribution financière	-0.0158***

*** = significatif au seuil de 1 %, ** = significatif au seuil de 5 %, ns = non-significatif au seuil de 5 %

Tableau 12 : Estimation des paramètres du modèle Logit conditionnel avec ASC, après exclusion des faux-zéros

Les coefficients des paramètres liés à l'état des quatre zones et à la contribution financière changent peu (cf. tableau 9). En revanche, la constante spécifique au premier scénario d'amélioration devient significativement positive et celle spécifique au deuxième scénario d'amélioration n'est plus significative. L'exclusion des faux-zéros, comme on pouvait s'y attendre, modifie donc la modélisation des comportements par rapport au choix « statu quo / amélioration », toutes choses étant égales par ailleurs. Les enquêtés qui ne sont pas des faux-zéros montrent une préférence pour le premier scénario d'amélioration par rapport au statu quo.

Le consentement à payer pour le statu quo calculé précédemment devient logiquement beaucoup moins important (tableau 13). Il devient même négatif, et peut donc s'interpréter comme un consentement à payer pour que la situation s'améliore, quelle que soit cette amélioration.

	Consentement à payer
Amélioration	24 [3-46]
Bon état sur le littoral	21 [14-28]
Bon état sur la Touques	14 [9-20]
Bon état sur la Dives	16 [11-22]
Bon état sur la Vie	10 [5-15]

Tableau 13 : Consentement à payer (en €/ ménage x an) et intervalle de confiance à 95 %, calculé à partir du modèle Logit conditionnel avec ASC, après exclusion des faux-zéros

La question du traitement des enquêtés qui choisissent systématiquement le *statu quo* apparaît donc avoir un impact très important sur l'estimation du consentement à payer pour le *statu quo*.

Après exclusion des faux-zéros, le consentement à payer pour l'atteinte du bon état sur l'ensemble des quatre zones s'élève alors à 85€ avec un intervalle de confiance à 95 % compris entre 62 € et 110 €. Ce consentement à payer est constitué d'une part fixe, de l'ordre de 24 €, auquel s'ajoutent des consentements à payer qui dépendent de la zone, allant de 10€ pour la zone Vie à 21 € pour la zone littorale. A partir du tableau 13, on pourra ainsi calculer le consentement à payer des

enquêtés pour l'amélioration d'une, deux ou trois zones. Par exemple :

- 45 € [26-66] = 24 (part fixe) + 21 (littoral) pour la restauration du littoral uniquement,
- 61€ [42-82] = 24 + 21 + 16 pour la restauration du littoral et de la Dives.

4.6. Modèles par zone

L'objectif initial était d'estimer le consentement à payer des personnes habitant sur le périmètre d'influence d'une zone pour l'atteinte du bon état des eaux sur cette zone mais aussi sur les trois zones voisines.

Or l'échantillon total dans l'enquête en face-à-face correspond à des individus habitant sur la zone d'influence de la zone littorale. Les consentements à payer ont donc été estimés sur les sous-échantillons des individus habitant sur les périmètres d'influence des trois zones rivières, afin de compléter les trois dernières lignes du tableau 14.

On observe que pour les individus habitant sur les périmètres d'influence de la Touques et ses affluents, et de la Vie, l'Ancre et la Dorette, les constantes spécifiques aux alternatives ne sont pas significatives. Les consentements à payer pour l'atteinte du bon état des eaux sur les quatre zones peuvent donc se lire directement. Par exemple, les individus habitant à proximité de la Touques ont un consentement à payer de 30 € pour la restauration du littoral, et de 20 € pour la Touques.

En revanche, la lecture est moins directe pour les individus habitant sur les périmètres d'influence du littoral ou de la Dives puisqu'il faut intégrer la part fixe qui correspond au consentement à payer pour une amélioration « en général », comme on l'a vu précédemment (IV.4.5). Ainsi les individus habitant à proximité de la Dives sont-ils prêts à payer :

- 41 € [18-64] = 23 (part fixe) + 18 (Dives) pour la restauration de la Dives uniquement,
- 58 € [36-81] = 23 + 18 + 17 pour la restauration de la Dives et du littoral,
- 78 € [26-66] = 23 + 18 + 17 + 11 + 9 pour la restauration des quatre zones.

Intuitivement, on s'attendait à ce que le consentement à payer pour la rivière la plus proche soit plus élevé que pour les rivières plus éloignées, c'est-à-dire que la diagonale du tableau soit plus élevée que les éléments de part et d'autre.

Les enquêtés habitant à moins de 15 km de la Dives ont effectivement un consentement à payer plus élevé pour améliorer l'état de la Dives que pour améliorer l'état de la Touques ou de la Vie. C'est plus incertain pour les habitants de la Touques. Quant aux habitants proches de la Vie, ils sont prêts à participer davantage pour l'amélioration de l'état de la Dives et de la Touques que de la Vie. Moins connue et moins fréquentée, la Vie génère assez logiquement moins d'effort de la part des enquêtés, qui s'orientent plutôt vers la Dives, une rivière proche de chez eux aussi (la Vie est un affluent est de la Dives).

Sur l'ensemble de l'échantillon et sur le périmètre d'influence de la Touques, on observe un consentement à payer pour améliorer l'état du littoral supérieur aux consentements à payer pour les rivières. Sur les périmètres d'influence de la Dives et de la Vie, le consentement à payer pour améliorer l'état de la Dives est soit équivalent soit supérieur au consentement à payer pour le littoral.

Ces éléments de comparaison doivent cependant être utilisés avec précaution étant donné la largeur des intervalles de confiance¹⁰.

¹⁰ Les intervalles de confiance ont ici été calculés avec la méthode du Delta. Vu la petite taille des échantillons, la méthode du Bootstrap permettrait certainement de réduire ces intervalles de confiance.

Tableau 14 : Consentement à payer estimé via la méthode d'expériences de choix

		Consentement à payer pour une amélioration « en général »	Consentement à payer additionnel...				Nombre d'enquêtés (nombre de choix observés)
			...pour le littoral	... pour la Touques	... pour la Dives	... pour la Vie	
Périmètre d'influence	littoral	24€ [3-46]	21€ [14-28]	14€ [9-20]	16€ [11-22]	10€ [5-15]	658 (2629)
	Touques	0€	30€ [14-46]	20€ [8-32]	18€ [8-28]	14€ [4-24]	353 (1409)
	Dives	23€ [2-47]	17€ [11-24]	11€ [5-16]	18€ [11-25]	9€ [4-15]	397 (1587)
	Vie	0€	23€ [7-39]	21€ [3-38]	33€ [9-56]	17€ [1-33]	240 (959)

V – Estimation des avantages de l'atteinte du bon état des eaux : Comparaison des deux méthodes utilisées

La mise en œuvre simultanée de ces deux méthodes permet de comparer les consentements à payer estimés et d'avancer plusieurs éléments de réflexion sur les consentements à payer estimés par chacune de ces méthodes.

1. Biais d'inclusion, agrégation

L'un des biais courant de la méthode d'évaluation contingente est le biais d'inclusion : l'enquête va révéler un consentement à payer pour un bien qui « dépasse » le bien que l'on cherche à évaluer. À l'extrême, son consentement à payer va correspondre à l'amélioration de l'état des eaux de l'ensemble des rivières françaises (et non uniquement à la rivière à proximité, Dives ou Touques par exemple), voire même un consentement à payer pour l'amélioration de l'environnement en général.

La comparaison des consentements à payer estimés par les deux méthodes semble confirmer l'existence de ce biais, malgré nos efforts pour le limiter. En effet, les consentements à payer estimés par la méthode d'évaluation contingente sont de l'ordre de 40-50 € pour chacune des quatre zones, alors que ceux estimés par la méthode d'expérience de choix sont de l'ordre de 10-20 € pour chacune des zones, auxquels il convient d'ajouter une part fixe d'environ 25€.

Cette comparaison montre à quel point il faut être prudent dans l'agrégation des consentements à payer.

Ici, la quasi-totalité des ménages interrogés appartient au périmètre d'influence du littoral et à celui d'une rivière. Certains ménages peuvent appartenir simultanément aux périmètres de la Dives et de la Vie, ou de la Vie et de la Touques. L'exercice d'agrégation des consentements à payer suivant les deux modes d'enquête est récapitulé dans le tableau 15.

On aboutit à des bénéfices en terme de bien-être liés à l'amélioration des quatre zones du même ordre de grandeur pour les deux modes d'enquête : entre 16,1 et 20 millions d'euros pour l'enquête par téléphone et entre 12,4 et 22 millions d'euros pour l'enquête en face-à-face.

Si l'on n'aboutit pas à des bénéfices agrégés plus importants d'après l'enquête téléphonique, c'est que les périmètres d'influence des zones rivières ont été construits de manière prudente dans l'enquête téléphonique : ils se recoupent très peu et les quelques communes qui sont à l'intersection de deux périmètres d'influence ne sont pas de grande taille. L'enquête en face à face montre que les ménages habitant à moins de 15 km de la Touques ont un consentement à payer pour l'atteinte du bon état de la Dives, alors même qu'une grande partie d'entre eux habitent à plus de 15 km de la Dives (tableau 14). Il aurait donc été envisageable d'interroger par téléphone sur des périmètres plus larges que 15 km autour des rivières. La prudence dans la définition des périmètres d'influence (distance inférieure à 15 km et absence de communes de grande taille aux intersections des périmètres) semble ici avoir permis de limiter le biais d'inclusion.

Zone	Méthode d'évaluation contingente			Méthode d'expériences de choix		
	Nombre de ménages	CAP / ménage × an	CAP total / an	Nombre de ménages	CAP / ménage × an	CAP total / an
Littoral	200 000	38 à 44 €	7,2 à 9,0 M€	200 000	14 à 28 €	2,8 à 3,6 M€
Touques	70 000	43 à 52 €	3,0 à 3,6 M€		9 à 20 €	1,8 à 4,0 M€
Dives	135 000	33 à 41 €	4,3 à 5,5 M€		11 à 22 €	2,2 à 4,4 M€
Vie	35 000	46 à 54 €	1,6 à 1,9 M€		5 à 15 €	1,0 à 3,0 M€
Part fixe					3 à 46 €	0,6 à 9,2 M€
TOTAL	200 000		16,1 à 20,0 M€			42 à 121 €

Tableau 15 : Consentements à payer (CAP) totaux

2. De la difficulté de révéler un consentement à payer pour un bien peu ou mal connu

Un autre élément intéressant qui ressort de cette comparaison est le consentement à payer estimé pour la Vie, l'Ancre et la Dorette, une zone peu fréquentée et peu connue des enquêtés comme on l'a vu. Le consentement à payer estimé via la méthode d'évaluation contingente est le plus grand des quatre zones. C'est l'inverse pour le consentement à payer estimé par la méthode d'expérience de choix.

L'écart provient certainement à la fois de la méthode et du mode d'enquête utilisé (téléphonique pour l'évaluation contingente, face-à-face pour l'expérience de choix).

Si le consentement à payer estimé pour la Vie est plus faible dans l'enquête en face-à-face, c'est certainement parce que les enquêtés ont mieux visualisé la zone à laquelle cela correspondait, notamment grâce à la carte qu'on leur montrait, et que le nom évocateur de la rivière, la « Vie », a perdu de son influence sur la réponse des enquêtés.

A nouveau, cette comparaison montre à quel point il est délicat d'interroger des individus sur leur consentement à payer pour des biens qu'ils connaissent peu ou pas, et encore plus lorsque le mode d'enquête est le téléphone.

3. La précision des estimations de consentement à payer... et son coût

Il apparaît toutefois que les intervalles de confiance obtenus pour les estimations de consentement à payer issus de la méthode d'évaluation contingente sont beaucoup moins grands que ceux issus de la méthode d'expériences de choix, alors même que les échantillons sont 3 à 6 fois plus petits. Même s'il est possible d'augmenter la précision des estimations de consentement à payer en utilisant des procédures de type *bootstrap*, il resterait un écart entre la précision des deux méthodes.

Cette remarque est de taille dans la mesure où elle a un impact important sur le budget de l'enquête. Vu la complexité du questionnaire, le face-à-face est inévitable pour l'expérience de choix. De plus, pour obtenir des consentements à payer relativement précis via cette méthode, il faut que la taille d'échantillon soit plus grande que pour la méthode d'évaluation contingente. Deux aspects qui font gonfler le budget d'enquête.

REFERENCES

- Adamowicz Wiktor, Boxall Peter, Williams Michael, Louviere Jordan
« Stated preference approaches for measuring passive use values : choice experiment and contingent valuation », *American Journal of agricultural economics*, 1998
- Afsa Essafi C.
« Les modèles logit polytomiques non-ordonnés : théorie et applications », INSEE, Série de documents de travail Méthodologie Statistique, n°301
- Bonnieux, F.; Carpentier, A.; Paoli, J.C. (2005)
"Does the status quo matter in choice experiment? Evidence from forest management in the Mediterranean area", Swiss Society of Economics and Statistics, Annual Meeting, Zurich, March 17-18, 2005
- Bonnieux, F.; Carpentier, A.; Paoli, J.C. (2006)
« Priorités des résidents et des visiteurs pour la protection et l'aménagement de la forêt en Corse : exemple de la forêt de Bonifatu », *Revue Forestière Française*, LVIII
- Bonnieux, F. ; Carpentier, A. ; Paoli, J.C. (2006)
« Aménagement et protection de la forêt méditerranéenne : application de la méthode des programmes en Corse », *INRA Sciences sociales* n°6/05
- Dachary-Bernard, J. (2004)
« Une évaluation économique du paysage - Une application de la méthode des choix multi-attributs aux Monts d'Arrée », *Economie et Statistique* 373
- Dachary-Bernard, J. (2004)
« Approche multi-attributs pour une évaluation économique du paysage », Thèse pour le Doctorat ès Sciences Economiques, Université Montesquieu – Bordeaux IV
- Fleuret A., Terra S.
« L'acceptabilité sociale des éoliennes : des riverains prêts à payer pour conserver leurs éoliennes, Enquête sur quatre sites éoliens français », *Etudes et Documents CGDD - Ministère de l'écologie*, 2009
- Heckman James, "Sample selection bias as a specification error", *Econometrica*, 1979
- Horne, P.; Boxall, P.C.; Adamowicz, W.,
"Multiple-use management of forest recreation sites: a spatially explicit choice experiment", *Forest Ecology and Management* 207, p.189-199, 2005
- Kuhfeld W.F., « Marketing research methods in SAS », *SAS Institute Inc., Cary, NC*, 2005
- Louviere J.J., Hensher D., Swait J.
"Stated choice methods: Analysis and applications", *Cambridge university press*, 2000
- Poirier Julie
"Une méthode d'évaluation des biens environnementaux: l'analyse conjointe – Application à l'état de l'eau sur plusieurs sites récréatifs", *Mémoire de stage pour le master d'analyse économique et économétrie*, 2008
- Terra Sébastien
"Guide de bonnes pratiques pour la mise en oeuvre de la méthode d'évaluation contingente", *Document de travail D4E - Ministère de l'écologie*, 2005

Commissariat général au développement durable

Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable

Tour Voltaire

92055 La Défense cedex

Tél : 01.40.81.21.22

Retrouver cette publication sur le site :

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/developpement-durable/>

Résumé

Depuis 1971, la convention Ramsar souligne la nécessité de connaître la valeur économique des milieux aquatiques (ou zones humides) et des services qu'ils procurent. En France, le Plan d'action pour la sauvegarde des zones humides de février 2010 prévoit notamment la création d'un parc national de zone humide. A travers l'article 23 de la loi n°2009-967 du 03/08/2009 dite « Grenelle I », l'Etat s'engage par ailleurs à acquérir 20 000 hectares de zones humides en vue de les préserver.

L'évaluation des bénéfices et des coûts de préservation des zones humides répond donc à un triple enjeu : évaluation économique des services rendus par les zones humides ; évaluation d'un patrimoine naturel indépendamment des services rendus (valeur d'existence) ; obligation légale d'évaluation des impacts des engagements Grenelle. La présente étude offre des éléments de réponse, notamment sur des questions de méthode.

L'étude a permis d'évaluer le consentement à payer total des habitants du bassin pour la restauration des milieux aquatiques de la Dives, de la Touques et de la zone littorale entre Merville et Trouville selon deux méthodes (l'évaluation contingente et l'expérience de choix).

Cette démarche d'évaluation a été l'occasion d'une réflexion méthodologique sur les outils de l'analyse économique.

D'une part, l'étude permet de comparer les deux méthodes des préférences déclarées, évaluation contingente et expérience de choix, cette dernière reflétant mieux la complexité réelle des consentements à payer.

D'autre part, l'utilisation de l'expérience de choix permet de confirmer l'existence du biais d'inclusion : les individus interrogés ne distinguent pas toujours clairement le fait de payer pour un bien (un éco-système par exemple) et celui de payer pour un ensemble de biens incluant le premier (un ensemble d'écosystèmes similaires...).



Dépôt légal : Septembre 2010
ISSN : 2102-4723