

**ANALYSE DE LA VALEUR PATRIMONIALE
D'ESPACES LITTORAUX**
Une application à l'Etang de Thau

**Marie-Anne RUDLOFF
Jean-Michel SALLES**

10/1992 n° 37

Action de Recherche en Sciences Sociales présentée dans le cadre du
Programme National d'Océanographie Côtière (PNOC)

Avant-propos

L'action de recherche "Analyse de la valeur patrimoniale des espaces littoraux" constitue le volet Sciences Economiques du Programme National d'Océanographie Côtière (PNOC). Pour le CRPEE, il constitue un moment de synthèse entre les travaux développés depuis plusieurs années sur les conflits d'usage des espaces littoraux et la constitution d'une équipe centrée sur l'approche économique de la gestion collective du patrimoine naturel.

Cette synthèse repose en particulier sur l'intégration d'une jeune chercheuse, Marie-Anne RUDLOFF, financée sur ce programme au cours de l'année passée, et qui fait sa thèse au CRPEE sur ce sujet (désormais avec une bourse IFREMER. Le projet implique plusieurs chercheurs de l'équipe, plus particulièrement Jean-Marie BOISSON et Daniel PUECH, la coordination est assurée par Jean-Michel SALLES en relation avec un comité de suivi qui réunit MM. François BONNIEUX (INRA-ESR), Patrick POINT (CNRS-LARE) et Gilles ROTILLON (Université de Paris X - Nanterre), sous la responsabilité de Joseph CATANZANO (IFREMER-SEM).

Cette action suit un programme pluriannuel visant à faire un bilan des méthodes d'évaluation du patrimoine naturel applicables aux espaces naturels littoraux. Il s'agit plus particulièrement de mettre en application des techniques qui ont déjà vu de nombreuses mises en oeuvre dans le monde anglo-saxon, mais qui n'ont que très peu été testées en France (et jamais pour des espaces côtiers). Ces méthodes reposent très largement sur un travail d'enquête qui s'efforce par plusieurs moyens de révéler la valeur attribuée par les usagers à la préservation d'un patrimoine naturel.

Le choix de Thau s'est révélé particulièrement intéressant puisque cet étang à la particularité de réunir sur un même espace de très nombreuses activités productives ou récréatives, marchandes et non-marchandes, liée à l'usage des espaces littoraux. Cette richesse est également une source de difficultés, mais elle nous permet de mettre en oeuvre sur un même espace plusieurs méthodes et, ainsi, d'avoir une approche comparative des différentes méthodes disponibles.

Ce rapport intermédiaire marque une première étape dans ce travail. Il rassemble une synthèse des différents documents de travail qui ont été discuté par le comité de suivi de ce programme et s'efforce donc de restituer la progression par laquelle nous sommes passés de la question générale de l'évaluation patrimoniale des espaces humides littoraux à l'élaboration d'une procédure d'enquête visant à révéler la valeur accordée par les usagers de l'étang de Thau à la qualité de l'eau, paramètre intégrateur de plusieurs problèmes. Il fournit quelques éléments d'appréciation sur la première phase d'enquête réalisée cet été par Marie-Anne RUDLOFF et un étudiant stagiaire dans notre équipe, Nicolas SCALI. On trouvera en outre, en annexe, une bibliographie thématique et une copie du questionnaire d'enquête.

Nous remercions A. BERGER, J. CATANZANO et D. PUECH pour leurs commentaires sur une première version de ce rapport. Nous restons évidemment à la disposition de nos lecteurs pour tous éclaircissements ou précisions relatifs aux travaux menés par notre équipe.

- Sommaire -

La question telle qu'elle est posée

A. L'évaluation du patrimoine naturel : cadre et méthodes d'analyse

B. Présentation de la zone étudiée

B.1. Eléments de géographie

B.2. Les causes de pollution par secteurs d'activités

C. Typologie des différents problèmes sur le bassin de Thau

C.1. Typologie des divers problèmes de pollution

C.2. Définition de critères pour hiérarchiser les problèmes

C.3. Elaboration de schémas de visualisation des quatre problèmes retenus

C.4. Analyse des quatre schémas

C.5. Hiérarchisation des différents problèmes

D. Préparation et objectifs de l'enquête

D.1. Les différents acteurs économiques et instances d'arbitrage

D.2. Les conflits

D.3. Objectifs de l'enquête

E. Présentation, déroulement et premiers résultats de l'enquête

E.1. Présentation de l'enquête

E.2. Le questionnaire utilisé lors de la première phase de l'enquête

E.3. Premiers résultats

E.4. Perspectives

La question telle qu'elle est posée

Dans un contexte de raréfaction des zones humides, la gestion collective de ces espaces naturels devient une question d'intérêt majeur dans de nombreux pays et notamment en Europe. Espaces multi-fonctionnels, les zones humides des espaces littoraux sont en pratique l'objet de conflits d'usages entre diverses catégories d'acteurs qui considèrent ces éléments du patrimoine naturel en fonction de finalités différentes et parfois contradictoires.

Ces demandes contradictoires trouvent plusieurs formes de médiation qui sont autant d'éléments modérateurs des conflits. D'une part, ces zones relèvent de processus décisionnels complexes qui doivent intégrer des formes diverses de rationalité. Rationalités économiques lorsque sont en compétition des activités inscrites dans les économies marchandes ; rationalités sociales et politiques, puisque ces espaces, notamment en zone littorale, sont des lieux de présence humaine importante, soumis à des régulations institutionnelles à plusieurs échelles (découpages politiques ou administratif) où interviennent différentes compétences ou tutelles techniques (Agences de l'eau, Affaires Maritimes, DDE, DDA, etc.). D'autre part, la distribution des activités dans l'espace et dans le temps permet, dans une certaine mesure, de concilier ces contradictions : un même espace pourra être utilisé pour des usages différents à des moments différents, au même moment des fonctions apparemment incompatibles pourront être remplies dans des lieux différents (d'où l'approche par zonage utilisée par les Schéma de Mise en Valeur de la Mer).

L'ensemble des régulations sociales, marchandes et administratives, permet le plus souvent, soit d'organiser une répartition spatio-temporelle des diverses activités, soit de trouver des mécanismes d'arbitrage pour donner des priorités entre ces activités. Ces diverses formes de régulation peuvent cependant gêner l'obtention d'une solution acceptable face à certaines contradictions qui émergent alors sous forme de crises ou de conflits, prétextes à la mobilisation des média et du politique (1).

Il s'agit le plus souvent d'oppositions entre les acteurs d'un équilibre déjà négocié et de nouveaux entrants auxquels aucune place n'avait été réservée. Sur l'espace des étangs littoraux, un cas simple, fréquemment cité, de ce type de conflits entre anciens et modernes, concerne l'opposition entre des exploitants du milieu à des fins productives (aquaculteurs ou pêcheurs) et la venue croissante de touristes à la recherche d'espaces récréatifs. Une opposition naît ainsi entre des usages établis, avec leurs règles et conventions, négociées par une pratique, et des usages potentiels que les nouveaux venus souhaitent développer.

L'existence de ces conflits traduit, entre autre, la difficulté pour les instances de régulation de justifier leurs choix. L'objet de ce travail est de contribuer à améliorer les connaissances susceptibles de fonder ces arbitrages, en développant les méthodes d'évaluation des différents intérêts en présence.

Dans ce but, nous allons dans un premier temps rappeler les grandes lignes du cadre conceptuel et méthodologique développé par l'analyse économique pour affronter ces questions ; nous caractériserons ensuite la zone sur laquelle porte ce travail ; ce qui nous

(1) Tempier E., Féral F., Berger A. [1991].- *Inventaire et typologie des concurrences et des conflits sur le littoral méditerranéen*, Contrat IFREMER-CRPEE, n°90.1.550.911.

permettra, dans une troisième partie, de définir puis de hiérarchiser les problèmes d'environnement dans ces espaces. Nous verrons alors comment a été définie une procédure d'enquête visant à évaluer l'intérêt porté par les usagers à la préservation de la qualité de l'eau sur ce site. Le déroulement et les premiers résultats de ce travail semblent confirmer la faisabilité et l'intérêt de cette méthode.

A. Cadre et méthodes d'analyse

L'analyse économique s'intéresse aux conditions de mise à disposition et d'allocation des biens rares à usages alternatifs. Confrontée à la question de l'arbitrage dans de telles situations, l'analyse économique a développée l'idée d'une valeur économique totale du patrimoine naturel : de quoi s'agit-il ?

La notion de patrimoine naturel est de plus en plus mobilisée pour rendre compte des comportements qui s'éloignent des modèles standard de rationalité économique dans la relation à des actifs naturels qui, au delà de leur usage, sont gérés dans la perspective d'une transmission : *"Le patrimoine est l'ensemble d'éléments matériels et immatériels qui concourent à maintenir l'identité et l'autonomie de son titulaire dans le temps et dans l'espace par l'adaptation en milieu évolutif"* (H. Ollagnon, 1987). La catégorie de patrimoine naturel désigne ainsi une catégorie de biens particuliers *"un ensemble d'éléments susceptibles, moyennant une gestion adéquate, de conserver dans le futur des potentialités d'adaptation à des usages non prévisibles aujourd'hui"* (Natali & Montgolfier, 1987).

Dans cette perspective, notre travail se centre, moins sur les modalités de cette gestion, que sur le niveau souhaitable de préservation. Autrement dit, sur une méthode visant à déterminer l'objectif optimal pour les politiques de préservation des éléments de ce patrimoine.

Pour l'analyse économique, le patrimoine naturel vaut d'abord par sa capacité à fournir des valeurs d'usage : usage productif des ressources consommées dans un processus de production (Thau est largement utilisé comme milieu pour la production aquacole) ; usage récréatif des milieux (Thau est un espace apprécié pour de nombreuses activités de loisir). Ces valeurs sont évidemment d'autant mieux perçues qu'elles se réalisent dans l'échange marchand qui permet la formation de prix ; mais ce n'est pas systématiquement le cas. Lorsqu'il n'existe pas de prix de marché, diverses méthodes permettent d'évaluer des prix d'ordre ; c'est-à-dire la dépense que les usagers de ce patrimoine acceptent ou consentiraient à engager pour y accéder : c'est l'un des principaux objectifs de ce travail que de tester de telles méthodes.

On regroupe fréquemment ces techniques en deux catégories, selon que la valeur que l'on veut mesurer peut être déduite de marchés de substitution (méthodes indirectes) ou qu'elle est évaluée au travers d'enquêtes simulant par questionnaire des marchés hypothétiques (méthodes directes). Notre objectif nous a conduits à tester ces deux approches.

L'utilisation des techniques indirectes consiste dans un premier temps à identifier un bien qui constitue dans une certaine mesure un substitut au bien que l'on cherche à évaluer, et pour lequel existe un marché ou son équivalent. Ainsi, on peut donc connaître, avec une

plus ou moins grande précision, des prix et des quantités. Deux approches ont été utilisées dans le domaine du patrimoine naturel :

- *la méthode des prix hédonistes* consiste à déterminer, dans le prix d'un bien bénéficiant d'un certain environnement, la part liée à cet environnement par comparaison avec un bien ne bénéficiant pas de cet environnement mais équivalent par ailleurs (2).

- *la méthode des coûts de transport* permet de donner une évaluation du consentement à payer (par des dépenses en temps et en argent) d'une population pour l'usage d'un bien d'environnement (par exemple une forêt, une étendue d'eau ou un tronçon de rivière) (Caulkins & al., 1986).

Les techniques directes sont également appelées *méthodes d'évaluation contingente* (3) car le consentement à payer que l'on cherche ainsi à révéler est contingent à la mise en place d'un dispositif institutionnel qui permettrait la réalisation d'un transfert monétaire compensatoire (c'est-à-dire d'un marché). L'enquête par questionnaire peut d'ailleurs, à l'inverse, chercher à révéler un consentement à recevoir en compensation d'un avantage que l'on envisage de supprimer (Coursey & al., 1987).

Une littérature importante s'est développée sur ces techniques, elle sera remise en perspective dans l'ouvrage collectif actuellement en cours de rédaction sur les méthodes d'évaluation du patrimoine naturel et leur possibilités d'application aux espaces littoraux (collaboration F. Bonnieux, J. Catanzano, P. Point, D. Puech, G. Rotillon et J.-M. Salles).

Pour comprendre les rationalités de comportement des différents agents, l'analyse économique a du élargir la notion de valeur utilisée et l'étendre à des valeurs d'usage différé et, parfois même, à des valeurs de non-usage. Parfois appelées valeur intrinsèque, il ne faudrait tout de même pas voir dans ces notions, bien qu'il s'agisse d'apports très précieux, une réponse à la question rémanente de l'évaluation des stocks : la valeur d'un patrimoine reste contingente des conditions réelles ou potentielles de sa valorisation, et donc de l'existence de projets ou de stratégies d'action (série de décisions distribuées dans le temps). Ce point, trivial pour les valeurs d'usage potentiel, reste pertinent pour les valeurs de non-usage, faisant alors intervenir une notion élargie de substituabilité.

Par valeur d'usage différé, on entend la valeur attribuée aujourd'hui au fait de préparer ou de préserver la possibilité d'un usage futur : ce sont les concepts de valeur d'option et de quasi-option (Cf. notamment Crabbé, 1986). Dans un contexte où l'information sur la demande ou l'offre futures d'une ressource est incertaine, on a montré (Weisbrod, 1964) qu'une décision rationnelle peut tenir compte d'une forme de prime d'assurance appelée *valeur d'option* (qui pouvait donc être négative dans le cas d'une attirance pour le risque).

Dans les années 1970, un sérieux progrès a été accompli avec l'éclaircissement des enjeux pour l'analyse de la décision des choix comprenant des options irréversibles (Henry, 1974 ; Arrow & Fischer, 1974). Lorsque, dans un tel contexte, l'information sur les usages futurs s'améliore avec le temps, on a montré qu'il peut être rationnel d'affecter une valeur

(2) C'est une approche qui a été utilisée lors de l'implantation d'un aéroport (notamment pour Heathrow) en comparant l'évolution des prix du patrimoine immobilier au voisinage de l'aéroport et dans un site équivalent. Cf G. Rotillon, *La technique des prix hédonistes*, Document interne PNOG, octobre 1992.

(3) Ou CVM pour *Contingent Valuation Methods*. Cf Mitchell & Carson, [1989].

complémentaire, dite valeur de quasi-option aux options qui ne restreignent pas ou même élargissent le champ de possibilité des usages futurs.

Les valeurs de non-usage n'ont que plus récemment acquis une légitimité dans l'analyse économique (Smith, 1987). On a cependant pu mettre en évidence empiriquement (au travers d'évaluations contingentes) que certains éléments du patrimoine naturel (4) bénéficient d'une telle forme de préférence. L'interprétation d'un tel constat, plutôt que de faire référence à des formes absolues de valeurs intrinsèques, paraît renvoyer à une forme altruiste d'utilité liée à la possibilité de léguer ce bien aux générations futures, voire au seul fait de son existence (Carson & Mitchell, 1991) (par exemple un littoral vierge et interdit à tout accès ou usage).

Une question mérite sans doute d'être posée, surtout lorsque l'on s'adresse à des non-spécialistes de l'analyse économique : pourquoi monétariser ?

Pour répondre à cette question, il faut souligner d'abord le statut particulier de l'économie parmi les sciences sociales : elle seule propose un cadre normatif qui prétend rendre compte des phénomènes sociaux non seulement tels qu'ils peuvent être représentés par des théories positives, mais également tels qu'ils seraient si certaines hypothèses de rationalité étaient satisfaites. Il ne s'agit évidemment pas d'ouvrir dans ce document un débat épistémologique qui ne pourrait être que superficiellement abordé, mais de souligner que toute une branche de l'économie se propose d'offrir un cadre d'analyse pour l'aide à la décision, notamment dans les choix d'investissement ou d'aménagement collectif.

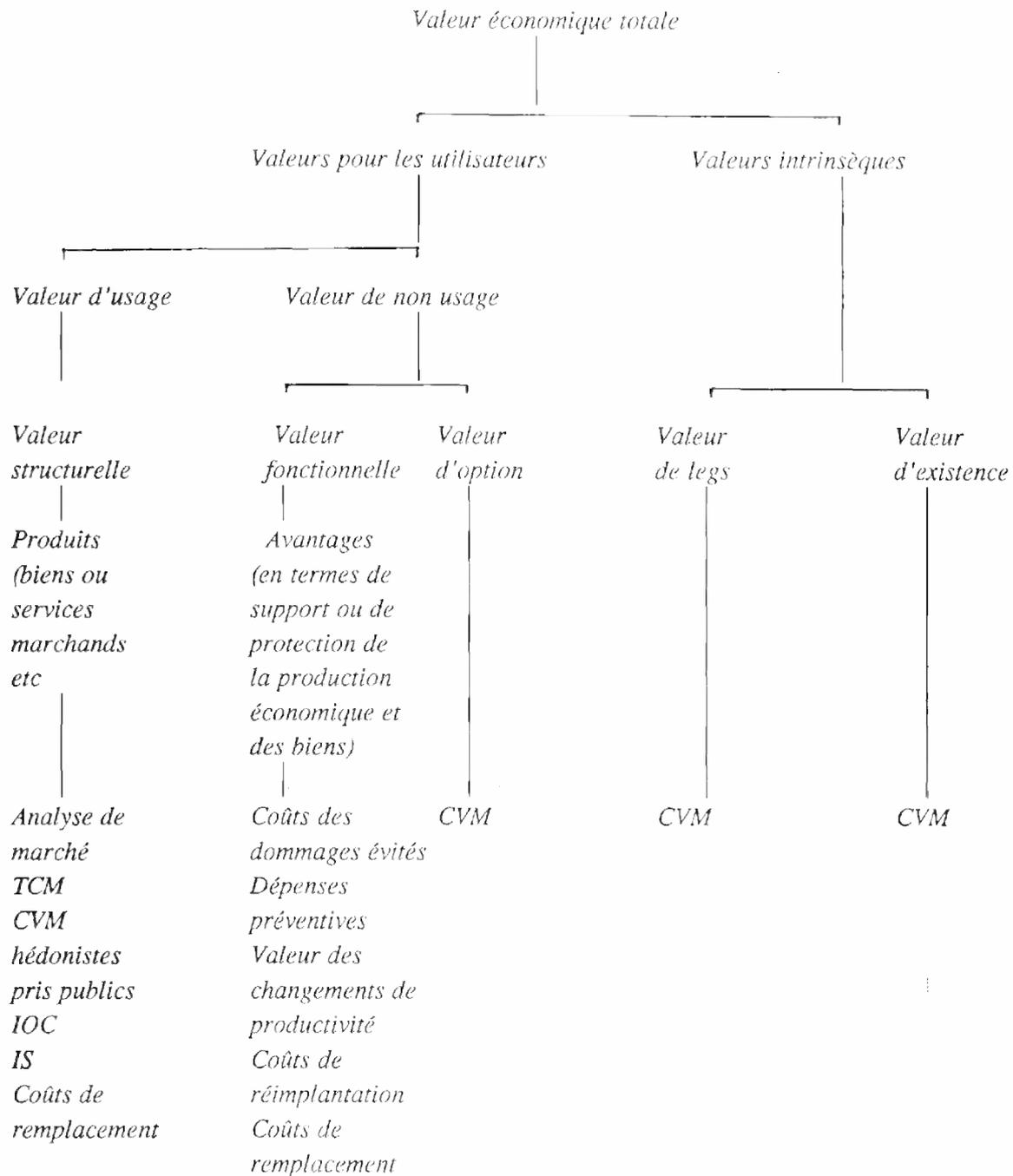
Dans sa forme la plus générale (la seule qui satisfasse aux critères standards de rationalité), *l'analyse coûts-avantages* ne peut prendre en compte que des préférences ramenées à une commune mesure, la monnaie étant l'unité de mesure la plus appropriée pour rendre compte des champs de force de l'analyse économique. Pour rendre commensurable les demandes marchandes et les besoins ou désirs non-marchands, il est nécessaire de les ramener à cette unité commune ; c'est pourquoi l'on s'efforce de donner une mesure des préférences qui s'expriment sous des formes parfois très éloignées de l'échange marchand.

Il n'est pas question de limiter notre analyse à une simple visée réductionniste qui prétendrait ramener l'ensemble des comportements et des pratiques à une réaction aux prix. L'objectif n'est que de développer des méthodes d'aide à la décision collective, face à des conflits dans lesquels s'affrontent des préférences ou des intérêts contradictoires et qui se résolvent "spontanément" dans les rapports de force économiques, politiques, symboliques et parfois physiques... Il s'agit seulement de mesurer avec un même instrument chacun de ces intérêts et de donner les moyens de chercher des solutions où les intérêts non satisfaits pourront demander une compensation.

Les évaluations que nous avons commencé d'instruire ne peuvent donc être considérées comme une mesure objective de la valeur du patrimoine naturel, mais comme une mesure objectivée des rapports de force économiques par rapport à un projet : la préservation (ou pas) du patrimoine naturel que constituent les espaces humides littoraux.

(4) Mais pas seulement, le patrimoine culturel est l'objet d'une même forme d'intérêt.

Schéma 1. : Evaluation des avantages des zones humides



Notes: CVM méthode d'évaluation contingente

TCM modèles du coût de transport

IOC méthode directe des coûts d'opportunité

IS méthode indirecte des substituts

Source: d'après BARBIER E 1989 Economics Evaluation of Tropical Wetland Resources: Application in Central America, working paper, University College, Londres 1989.

B. Présentation de la zone étudiée

B.1. *Éléments de géographie*

Situé à une trentaine de kilomètres de Montpellier, le bassin de Thau s'étend de Sète, Balaruc à Marseillan sur une longueur d'environ 19 km et une largeur moyenne de 4. Avec une superficie de 7 500 hectares, Thau se classe comme le second étang de France, sa profondeur moyenne de 5 mètres (variant de 4 à 10 mètres) en fait l'étang le plus profond du littoral du Languedoc-Roussillon. L'étang de Thau a un bassin versant d'une superficie de 397 kilomètres carrés, ce qui est assez modeste relativement à celle de l'étang (5).

Les échanges de ce plan d'eau saumâtre avec les autres systèmes aquatiques se font :

- avec la mer par les canaux de Sète, des Quilles et le grau de Pisse-Saume ;
- avec le canal du Rhône à Sète, le canal du Midi qui traverse l'étang dans le sens de la longueur ;
- avec les six cours d'eaux principaux (Fontaille, Soupié, Faisse, Vène, Oulette) dont certains sont temporaires, et qui coulent dans le sens nord-sud de son bassin versant (il ne s'agit pas dans ce cas d'un échange mais d'un apport de la terre vers l'étang) ;
- avec les systèmes aquifères par les émergences d'eaux souterraines qui se produisent dans l'étang (il s'agit là aussi d'un apport d'eau douce et non d'un échange) ; la Vise débouche dans l'étang au fond d'un gouffre de 30 mètres.

Les échanges entre l'étang et la mer se font essentiellement au travers du régime des vents (Tramontane nord-nord-ouest, Mistral nord-est et Marin sud-est) ainsi que des marées semi-diurnes ou lunaires et barométriques. Le volume échangé peut atteindre 30 millions de mètres cubes par jour sous l'effet d'une forte marée barométrique.

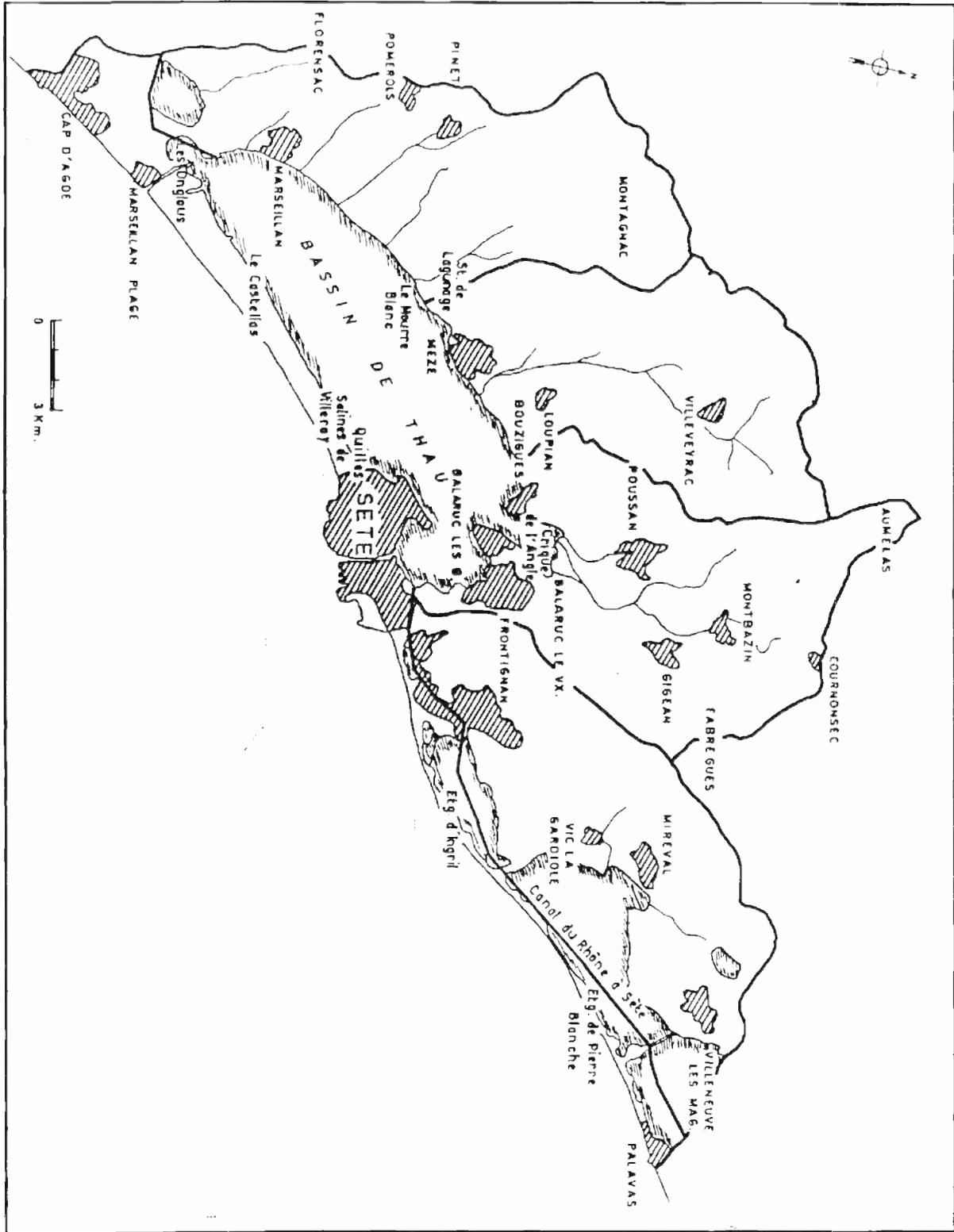
Le régime hydrologique de l'étang de Thau est soumis à l'influence d'effets physiques (tels que la température) et chimiques (oxygène, salinité). Dans ce dernier cas, les apports des bassins versants jouent un rôle capital (lessivage des terres agricoles, rejets d'effluents d'origine urbaine et agro-alimentaires). Le régime hydrodynamique de l'étang de Thau apparaît peu influencé par les communications avec la mer. C'est principalement sous l'effet des vents qu'est régie la courantologie (6).

A l'est, sont implantés les sites urbains et industriels de Sète, Frontignan, Balaruc-les-Bains, alors que sur le bassin nord on trouve principalement des communes rurales (essentiellement viticoles) : Gigean, Montbazin, Cournonsec, Poussan, Loupian, Villeveyrac, Pinet, Pomerols. Sur la rive nord de l'étang se trouvent les communes de Mèze et Bouzigues (pêche et conchyliculture) et des communes à vocation plus touristique sur les rives est et ouest respectivement Marseillan et Balaruc-les-Bains, Balaruc-le-Vieux.

(5) *Les espaces lagunaires en Languedoc-Roussillon connaissance et aménagement*, Conseil Général du Languedoc-Roussillon, 1990.

(6) Millet B. [1988].- *Fonctionnement hydrodynamique du bassin de Thau*, Programme ECOTHAU, *Oceanologica Acta*, vol 12, n°1, 1988.

Le Bassin de Thau



Ce bassin versant comptabilise près de 80 000 habitants en permanence et peut accueillir quelques 170 000 habitants en période estivale, ce qui représente un doublement de la population sur trois à quatre mois. La population actuelle se répartit comme suit : 25 % autour du bassin de Thau et 72 % de Sète à Frontignan.

L'examen du tableau 1. ci-dessous permet toutefois de nuancer cette dernière affirmation, en effet, cette augmentation estivale est le fait des communes essentiellement touristiques comme Marseillan et Balaruc-les-Bains.

Tableau 1. : Population du bassin versant

| | Population permanente (1990) | Population estivale (don. agence 89) | Population permanente raccordée |
|------------------------|------------------------------------|--|---------------------------------------|
| Marseillan..... | 4 957 | 34 950 | 4 950 |
| Pomerols..... | 1 584 | 2 048 | 1 584 |
| Pinet..... | 904 | 904 | 876 |
| Mèze..... | 6 508 | 9 982 | 6 176 |
| Loupian..... | 1 291 | 1 789 | 1 228 |
| Villeveyrac..... | 1 848 | 2 408 | 1 652 |
| Bouzigues..... | 909 | 1 257 | 841 |
| Poussan..... | 3 514 | 4 245 | 3 200 |
| Montbazin..... | 2 060 | 2 060 | 1 997 |
| Gigean..... | 2 530 | 2 530 | 2 530 |
| Cournonsec..... | 1 123 | 1 123 | 1 000 |
| Balaruc le Vieux..... | 1 065 | 1 665 | 929 |
| Balaruc les Bains..... | 5 017 | 18 013 | 4 000 |
| Sète..... | 41 560 | 52 558 | 31 000 |
| Total..... | 74 870 | 137 532 | 62 000 |

Source : INSEE recensement général de l'Hérault 1991.

La comparaison de ces données avec celles du recensement précédent (1982) permettent de tirer quelques remarques intéressantes. La population a crû de 8 % entre 1982 et 1990 avec un dynamisme particulier en bordure de l'étang (+ 16 %).

Les communes qui ont le plus bénéficié de l'augmentation de population sont les communes en périphérie des pôles économiques de Montpellier et Agde : Cournonsec (+31%), Gigean (+25%), Montbazin (+49%) et Pomerols (+34%), Marseillan (+22%). D'autres communes riveraines ont également bénéficié de cet accroissement de population comme Balaruc-le-Vieux (+51%) et Marseillan (+22%).

Ceci reflète bien le dynamisme démographique particulièrement important de ce bassin versant de l'étang de Thau. Il faut toutefois souligner que cela représente à terme le risque d'une pression nettement plus importante de la pollution domestique sur ce bassin. En effet, bien que toutes les communes disposent d'un réseau d'assainissement (stations de lagunage et une station à boues activées), peu d'entre elles semblent avoir la capacité de répondre à cette demande croissante. Il faut noter que sur toutes les communes, à l'exception de Montbazin, les charges d'entrée dans les lagunages sont toutes supérieures aux charges

limites admissibles (7). De même en ce qui concerne le rejet de ces lagunages, il est supérieur aux normes en vigueur.

Ce sous-dimensionnement, déjà préoccupant à l'heure actuelle, risque de le devenir encore plus dans un futur proche.

On note également des anomalies dans le fonctionnement des réseaux d'eaux usées par temps sec et par temps de pluie. Les données concernant l'état du réseau fournies par le SATESE (8) trahissent là encore des faiblesses. D'une part certaines communes ne disposent toujours pas de réseau séparatif (eaux pluviales / eaux usées), d'autre part, ces réseaux accusent une vétusté certaine.

Outre cette préoccupation croissante en ce qui concerne les effluents domestiques, il faut également prendre en compte les différents problèmes de pollution liés plus directement à l'activité économique sur ce bassin. C'est-à-dire les pollutions associées à l'exploitation de l'étang lui-même et celles émanant des activités industrielles et agricoles.

B.2. Eléments d'économie sectorielle des causes de pollution

La filière marine

Le nombre d'exploitations conchylicoles sur le bassin est de 592 en 1992 (9). Elles se répartissent comme suit.

Tableau 2. : Exploitations conchylicoles

| Commune | Lieu-dit | Nombre d'exploitations |
|------------|-----------------|------------------------|
| Marseillan | Marseillan | 84 |
| | Montpénèdre | 20 |
| Mèze | Le Mourre Blanc | 158 |
| | Les Amoutous | 50 |
| Loupian | St Félix | 20 |
| | La Côte Bleue | 160 |
| Bouzigues | La Catonnière | 60 |
| Sète | Le Barrou | 40 |
| TOTAL | | 592 |

La production conchylicole pour l'année 1990 (10) s'élève à 20 000 tonnes d'huîtres et 7000 tonnes de moules. Les sites de production sont répartis en trois zones toutes situées sur la rive Nord de l'étang.

(7) *Contrat pour l'étang de Thau : Inventaire des foyers de pollution*, Département de l'Hérault, Avril 1992.

(8) *Service Départemental d'Assistance Technique dépendant de la Direction des Equipements Communaux*.

(9) Estimation Chambre de Commerce et d'Industrie.

(10) Estimation en fonction des ventes déclarées aux Affaires Maritimes.

L'introduction de l'huître creuse japonaise a véhiculé une nouvelle variété d'algues (dites "sargasses") pouvant atteindre des longueurs de 10 mètres et qui prolifèrent actuellement sur la bassin. Ceci pose des problèmes de navigation sur l'étang car elles se prennent dans les hélices des bateaux à moteur.

Ces mêmes exploitations conchylicoles produisent 15 000 tonnes de déchets de détroquage par an qui sont actuellement stockés dans des décharges non autorisées. Ce qui représente 10 à 15% de matière organique et 25 à 35 % de matière minérale. On estime que la production d'eau usée annuelle s'élève à 10 000 m³.

Un rapport du CEPRALMAR (11) datant de 1989 montre que seulement 10 mas conchylicoles sur un total de 600 se trouvaient en conformité avec la directive européenne en ce qui concerne leur assainissement. En effet, aucun mas n'était raccordé au réseau collectif d'assainissement, seulement un tiers de ces installations étaient équipées de toilettes et 10 % de lavabo. Quand on sait que ces 592 établissements représentent un effectif de quelques 2360 salariés en période de pointe d'activité, on a une idée du rejet d'effluents domestiques direct à l'étang ! La pollution directe dans l'étang ou encore la production de bio-dépôts (envasement des tables) à été estimée à 6 500 tonnes de poids sec en 1984.

L'évaluation de la production halieutique de l'étang dépend de l'existence de statistiques de distribution saisonnière. L'étang de Thau regroupe essentiellement des espèces à caractère migrant (loup, dorade...) et des anguilles. Pour les espèces migrantes, la ponte à toujours lieu en mer, et les stades ultérieurs peuvent se dérouler indifféremment en mer ou dans l'étang. Les espèces migrantes répondent aux perturbations du milieu par la fuite en mer, car les conditions environnementales de l'étang sont moins stables. La mortalité, notamment pour les plus jeunes est plus forte dans l'étang, mais la croissance due à la forte productivité du milieu est plus rapide qu'en mer. En raison du caractère passif des engins de capture, la pêche dans l'étang est rythmée par le comportement des diverses espèces ciblées.

Le pêcheur exerce rarement une seule activité, le tiers des inscrits maritimes de l'étang de Thau pratique à la fois la pêche et la conchyliculture. Un quart des pêcheurs travaille alternativement en mer et en étang. Outre la récolte de la graine (naissains de moules destinés à l'élevage), les pêcheurs prélèvent également des coquillages (huîtres et palourdes) sur les gisements naturels. Surtout présente dans le secteur de Mèze, la pêche aux coquillage représente l'activité principale d'un quart des pêcheurs. Cela se traduit par la vente de 1 200 tonnes de palourdes et de 300 tonnes de clovisses par an. La pêche aux poissons a produit 270 tonnes d'anguilles et 480 tonnes de loups, daurades et autres espèces (12).

La filière vinicole

Sur l'ensemble du bassin versant de Thau, la production vinicole s'est élevée à 645 000 hl pour l'année 1991. Le tableau 3 en donne la répartition pour les différentes communes.

La pollution brute rejetée par l'ensemble des caves pour un jour moyen de vendanges est équivalente à celle de 50 000 habitants (en période de sous tirage, elle est équivalente à 15 000 habitants). Ces effluents viticoles sont à l'origine de graves perturbations sur les

(11) Centre de Promotion des Activités Lagunaires et Maritimes, organisme dépendant de la Région.

(12) Estimation des ventes par les Affaires Maritimes pour l'année 1990.

réseaux d'assainissement. En effet, mis à part la cave coopérative de Loupian qui rejette ses eaux usées directement dans le milieu naturel à 3,5 kilomètres de l'étang, les caves sont toutes raccordées au réseau collectif. Bon nombre d'entre elles n'assurent pas un prétraitement efficace de leurs effluents. Il s'en suit d'importantes surcharges organiques sur les stations de lagunage pendant les périodes de vendanges :

- surcharge de plus de 100 % sur le lagunage de Pinet-Pomerols et de Mèze-Loupian ;
- surcharge de 90 % sur le lagunage de Gigean ;
- surcharge de plus de 30 % à Bouzigues-Poussan.

Tableau 3. : Production viticole du bassin de Thau en 1991 (en hl)

| | Caves coopératives | Caves privées |
|-------------|--------------------|---------------|
| Cournonsec | 17 000 | |
| Gigean | 72 000 | |
| Loupian | 25 000 | 1 118 |
| Marseillan | 82 000 | 16 924 |
| Mèze | 65 000 | 41 665 |
| Montagnac | | 25 928 |
| Montbazin | 40 000 | |
| Pinet | 74 000 | 11 588 |
| Pomerols | 52 000 | 3 688 |
| Poussan | 8 000 | |
| Sète | | 20 000 |
| Villeveyrac | 77 700 | 8 175 |
| Total | 512 000 | 133 632 |

Source : *Contrat pour l'étang de Thau* : Inventaire des foyers de pollution, Départ. de l'Hérault, Avril 1992.

Les activités portuaires

Sur l'étang lui-même on dénombre 500 postes d'amarrage répartis entre Marseillan (200), Mèze (100), Bouzigues (100), Balaruc-les-Bains (150) et Sète (50). Précisons que les communes de Mèze et Balaruc-les-Bains n'offrent pas d'équipements sanitaires, ce qui contribue à la pollution microbiologique et organique.

La présence de TBT (tri-butyl-étain) dans les eaux de l'étang est due aux navires conchylicoles, mais également aux navires de plaisance sédentaires et passagers, aux zones de carénage, et, plus généralement aux activités portuaires.

L'apport continu de TBT est à l'origine de graves perturbations dans la reproduction et la croissance des mollusques marins : chambrage des coquilles à partir de 2 ng/l ; mort des larves à partir de 20 ng/l. Cet apport a été estimé à une tonne par an (13). Les campagnes de mesure ont montré une très forte concentration de TBT dans les ports : Mèze 58 ng/l ; Bouzigues 23 ng/l ; Marseillan, 79 ng/l.

(13) Apport estimé en fonction du trafic qui est équivalent à celui du bassin d'Arcachon.

Tableau 4. : Les différentes activités du bassin de Thau en quelques chiffres

| Activités | Chiffre d'affaires (MF HT) | | | Valeur ajoutée directe (MF) | | | Ratio |
|----------------------------|----------------------------|-------------|---------|-----------------------------|-------------|-------|-------|
| | Bassin Thau | Façade mar. | Total | Bassin Thau | Façade mar. | Total | |
| Production marine..... | 272,0 | 238,0 | 510,0 | 193,0 | 130,8 | 323,8 | 0,63 |
| - Conchyliculture..... | 120,0 | 238,0 | 176,0 | 85,2 | 39,8 | 125,0 | 0,71 |
| - Aquaculture..... | 7,0 | - | 7,0 | 4,9 | - | 4,9 | 0,70 |
| - Pêche en étang..... | 145,0 | - | 145,0 | 102,9 | - | 102,9 | 0,71 |
| - Pêche en mer..... | - | 182,0 | 182,0 | - | 91,0 | 91,0 | 0,50 |
| Tourisme..... | 184,0 | 419,0 | 603,0 | 101,9 | 218,2 | 320,1 | 0,53 |
| - Tourisme de séjour..... | 177,0 | 394,0 | 571,0 | 90,2 | 201,0 | 291,2 | 0,51 |
| - Activités nautiques..... | 17,0 | 25,0 | 42,0 | 11,7 | 17,2 | 28,9 | 0,69 |
| Activités portuaires..... | - | 240,0 | 240,0 | - | 194,4 | 194,4 | 0,81 |
| Total (général)..... | 456,0 | 897,0 | 1 353,0 | 294,9 | 543,4 | 753,9 | 0,55 |

(en millions de francs en 1990 - Source : D. Berland, 1990)

Le tourisme

Le taux d'occupation touristique sur le littoral du Languedoc-Roussillon a chuté régulièrement ces dernières années pour atteindre 54 % à l'été 1990. Les touristes recherchent des structures confortables, à l'échelle humaine pour de plus courts séjours. Il ne s'agit plus de construire davantage (désormais l'offre est supérieure à la demande) mais mieux. Il s'agit d'intégrer à l'amont de toute réflexion en termes de projet touristique, les questions d'environnement, d'écologie, de transport, de saturation de l'espace. Il semble que l'on se situe actuellement à un tournant dans les goûts et pratiques touristiques : c'est la fin des générations *béton* !

Si le tourisme a pris de l'importance sur cet étang, c'est en partie en raison de sa profondeur qui a permis de développer les activités nautiques parallèlement au tourisme de séjour. Ainsi sur l'étang de Thau ont été tour à tour développés, les centres nautiques, les bateaux promenades, le tourisme fluvial et la plaisance.

En ce qui concerne la navigation de plaisance, on dénombre 750 bateaux sédentaires. Par ailleurs, environ 7 000 navires plaisanciers transitent par l'étang entre les mois de mai et octobre, en provenance du Canal du Midi ou du Canal du Rhône à Sète. A ces chiffres, il faut rajouter une demi-douzaine de bateaux-promenade qui circulent en période estivale. Outre la pollution domestique qui en découle, ce trafic participe à la pollution chimique de l'étang par la diffusion de TBT à partir des peintures anti-fouling des coques de bateaux.

Le tableau 1. permet de faire un comptage sommaire des estivants sur la zone considérée. Il ne permet en aucun cas de différencier les périodes d'afflux de touristes. Il met en évidence que le doublement de la population sur cette période sollicite durement les installations de traitement. La station d'épuration de Marseillan par exemple se trouve en surcharge organique de l'ordre de 80 % pendant la période estivale.

Même si les données spécifiques quand à la fréquentation de ce bassin sont limitées, il est possible de donner quelques indications extraites d'autres études plus ciblées. Ainsi, l'on sait que, pour l'année 1991, le nombre de curistes à Balaruc-Les-Bains s'est élevé à 31 444 (1). Les thermes sont ouverts de mi-février à mi-décembre. Leurs effluents sont rejetés sur la station de Sète.

L'industrie

Une centaine d'établissements d'importance variable ont été comptabilisés sur le bassin versant. La grande majorité est concentrée à la périphérie de l'Etang des Eaux Blanches et sur la zone industrialo-portuaire de Sète ; environ la moitié est installée de part et d'autre du canal de La Peyrade. On peut tracer un panorama des diverses activités:

- chais ou négoce en vins (La Peyrade et centre de Sète) ;
- dépôts d'hydrocarbures sur la frange Est de l'étang et dans la zone portuaire ;
- lieux de stockage ou de préparation d'engrais en zone portuaire et en bordure d'étang ;
- fabrication de béton ;

(1) Michel Nègre [1991], *Etude des clientèles thermales des stations d'Amélie-les-Bains et de Balaruc-les-Bains*, Centre Régional de la Productivité et des Etudes Economiques, Fédération Thermale et Climatologique du Languedoc-Roussillon.

- une fabrique de soufre dans la zone industrielle des Eaux Blanches ;
- une imprimerie, une cartonnerie, deux entreprises conditionnant les olives dans le secteur de La Peyrade...

Certains de ces établissements sont des installations classées. Toutefois, la part de la pollution industrielle n'est pas préoccupante à l'heure actuelle sur le bassin. Le tableau 4. permet de faire un récapitulatif des activités sur l'étang et permet également de dégager certains ratios intéressants.

C. Typologie des différents problèmes sur le bassin de Thau

Parmi les menaces qui pèsent sur les zones humides en général, certaines présentent une acuité particulière sur l'étang de Thau. Elles sont de deux types, les premières sont plus spécifiques à l'aménagement du bassin et les secondes sont les conséquences directes en matière de pollution des premières. Aussi allons nous nous intéresser à ces dernières.

La réalisation d'infrastructures portuaires supplémentaires (vœux d'extension des ports de plaisance par les communes, les clubs de nautisme et certains services techniques du Service de Navigation) risque à terme d'engendrer une augmentation du trafic et de la pollution sur la zone.

L'aménagement à des fins d'aquaculture (développement de l'aquaculture intensive, artificialisation du milieu, aménagement des berges...) risque d'augmenter la charge en polluants sur l'étang et de modifier sa courantologie.

L'extension des agglomérations, de l'urbanisation et des routes (dynamisme démographique de la zone, problèmes d'assainissement, pollution bactérienne) est à prendre en compte pour déterminer l'accroissement de la demande d'infrastructures dans les prochaines années.

Les pollutions chimiques d'origine agricole ou industrielle sont à l'origine de problèmes sérieux (dystrophies lagunaires, métaux lourds...).

C.1. Typologie des divers problèmes de pollution

Les quatre problèmes de pollution sur l'étang de Thau qui ont retenu notre attention concernent tous la pollution du milieu et plus particulièrement celle de l'élément eau. On retrouve sur Thau que le vecteur qualité de l'eau est le déterminant le plus significatif et commun à ces quatre problèmes.

Ceux-ci peuvent être classés en deux grandes catégories. Les pollutions biologiques, d'une part, regroupent la pollution bactériologique (salmonelles) et la réduction de la diversité biologique (sargasses). Les pollutions chimiques, d'autre part, comprennent la pollution organique (malaïgues) et la pollution par les métaux lourds (TBT).

En fonction des causes et conséquences de chaque problème, il est possible d'opérer une première classification. Il faut en premier lieu mettre en relation les facteurs anthropiques et les facteurs naturels pour chaque type de pollution. Ceci permet de dégager des fonctions ou services naturels.

L'interaction entre l'hydrologie et la topologie des zones humides, la saturation des sols et la végétation, détermine les caractères généraux et l'importance des processus écologiques qui se déroulent dans chaque type de zone humide. Ces processus naturels sont à l'origine de *services fonctionnels* (2) qui procurent à l'homme une valeur d'utilité indirecte même s'ils ne se traduisent pas par des prix marchands. Ces services sont le stockage et le recyclage des éléments nutritifs, la régulation des cycles trophiques par exemple (Cf Tableau 5).

De même, la structure de l'écosystème (c'est-à-dire les éléments tangibles tels que les végétaux, animaux, eau...) procure des *avantages structurels* (3) qui ont une valeur d'utilité directe pour l'homme comme les produits commerciaux, la satisfaction esthétique, la recherche scientifique...

Cette typologie, bien que très générale (4) permet de classer les différentes catégories de zones humides en fonction des avantages qu'elles procurent. Il est possible de ne retenir que celles qui sont plus spécifiques aux lagunes et de les relier à nos quatre problèmes.

Tableau 5. : Typologie des fonctions et des valeurs des zones humides

| Types de zones humides | Fonctions et services des zones humides |
|---|---|
| a) Marais d'eau douce intérieurs | <i>Services fonctionnels</i> 1) (a,b,e,f,g) Recyclage et stockage des éléments nutritifs entraînant une amélioration potentielle de la qualité de l'eau 2) (a,c,e,f,g) Fonction de stockage des eaux et de recharge des nappes souterraines |
| b) Marais salants intérieurs | 3) (a,c,e,f,g) Fonction de stockage des eaux et de recharge des nappes souterraines |
| c) Tourbières | 4) (toutes sauf d) Retardement de la propagation des eaux de crue, protection contre les tempêtes, les fortes marées et les vents |
| d) Toundras | 5) (a,b,g,h,i,j) Consolidation du rivage faisant tampon contre l'érosion |
| e) Marécages à arbustes | 6) Influence bénéfique sur les microclimats locaux et rôle éventuel de stabilisation de la biosphère, réservoirs de carbone |
| f) Marécages boisés | 7) Régulation des cycles trophiques |
| g) Prés humides, plaines alluviales et autres habitats fluviaux | <i>Avantages structurels</i> |
| h) Marais salants côtiers | 8) Produits commerciaux (poissons, fourrures, bois, sauvagine, tourbe, roseaux, pâturages extensifs...) |
| i) Mangroves | 9) Possibilités récréatives |
| j) Marais d'eau douce maritimes | 9) Habitats naturels, patrimoine paysager |

(2) Service découlant du fonctionnement même du milieu.

(3) Avantages inhérents à la structure même du milieu.

(4) Cette typologie a notamment été adoptée dans l'ouvrage de K. TURNER "Policy failures in managing wetlands" in *Market and Government failures in Environmental Management* OCDE, Paris, 1992.

C.2. Définition de critères pour hiérarchiser les problèmes

Il est possible de hiérarchiser les différents problèmes en fonction d'une série de critères.

Le premier critère retenu est le nombre d'avantages pour l'utilisateur qui se trouvent contraints par l'apparition de tel ou tel problème. La contrainte peut être partielle ou totale. Une crise de malaïgue va restreindre la baignade aux seuls lieux touchés par le phénomène (limitation partielle), alors qu'un problème de salmonelles interdit toute commercialisation d'huîtres sur la zone (limitation totale).

Le second critère est le nombre d'interactions usagers-milieu (Cf schémas en annexe) mises en cause par les divers types de pollution. Plus celui-ci est important plus la complexité est grande et plus les conflits peuvent être nombreux.

Le troisième critère est le poids économique des dommages. Il est vrai que celui-ci n'est évalué qu'en fonction des activités marchandes sur le bassin, toutefois c'est un élément d'appréciation qu'il ne faut pas négliger car elles peuvent être affectées de façon directe ou indirecte. En outre, l'enquête doit s'élargir à la sphère productive et les pêcheurs et conchyliculteurs seront d'autant plus aptes à donner un consentement à payer pour une amélioration du milieu qu'ils sont sensibilisés au problème.

Le quatrième et dernier critère repose sur la connaissance objective actuelle des causes et conséquences des quatre types de pollution. En effet, si les causes ne sont pas clairement définies, il paraît illusoire de vouloir mettre en relief les interdépendances entre les facteurs naturels et les facteurs anthropiques. D'autre part, si les conséquences sont mal connues ou font l'objet de controverses au plan scientifique, il est difficile de définir des solutions techniques qui permettent de résoudre les problèmes et encore moins d'en estimer le coût.

C.3. Elaboration de schémas de visualisation des quatre problèmes retenus

Pour permettre de hiérarchiser les différents problèmes en fonction de ces quatre critères, il a fallu mettre en relation les différentes fonctions (services fonctionnels et avantages structurels) et les différents avantages pour les utilisateurs. Parmi ces avantages pour les utilisateurs il est possible de distinguer ceux qui relèvent du secteur marchand et ceux qui n'en relèvent pas. Dans la mesure où ces derniers ne sont généralement pas pris en compte dans une évaluation économique, il est important dans notre approche de les favoriser. Aussi est-on incité à privilégier les problèmes de pollution qui remettraient en cause ces usages non-marchands.

Les différentes fonctions (au sens des services finaux rendus) pertinentes pour Thau sont :

- la fonction épuration (qui comprend le stockage et le recyclage des éléments nutritifs...) ;
- la fonction habitat pour la faune, la flore et les hommes ;
- la fonction esthétique (paysage) ;
- la fonction pédagogique (scientifique) ;
- la fonction récréative (sports, vacances, loisirs) ;
- la fonction économique (pêche, conchyliculture, thermalisme...) ;
- la fonction transport (transit).

L'espace du bassin de Thau remplit d'autres fonctions (Cf tableau 5), la fonction effet de tampon (contre les tempêtes et les inondations) par exemple, mais ces fonctions se sont pas de première importance. Aussi, afin de ne pas compliquer l'analyse de nos schémas, nous ne retiendrons que les fonctions susceptibles d'être directement remises en cause par nos différents problèmes de pollution.

On associe à chaque fonction les avantages pour les utilisateurs. Pour ne pas rendre le schéma illisible, les quatre problèmes de pollution ont été traités séparément.

Les usages qui ont un effet externe négatif (émetteurs de pollution) sur les autres usages sont représentés par des flèches, les boucles matérialisent les effets externes sur le même usage (l'activité de baignade est elle même émettrice de pollution bactérienne qui la limite).

C.4. Analyse des quatre schémas

L'examen de ces quatre schémas en fonction des divers critères cités précédemment permet de faire les remarques suivantes.

Schéma I : La pollution bactériologique

La pollution bactérienne touche un grand nombre d'usages, regroupés pour l'essentiel dans les fonctions récréatives et économiques. Les fonctions habitat et esthétique ne sont pas touchées ou que de manière indirecte. Il y a une forte liaison entre les facteurs naturels et les facteurs anthropiques (grand nombre de flèches remontantes).

Le poids économique des dommages a été mis en évidence lors de la crise survenue en décembre 1989 où les producteurs d'huîtres ont perdu la moitié du chiffre d'affaires annuel. Cette crise a rappelé à la profession son extrême dépendance vis à vis du milieu. Outre cette perte, il faut souligner la mauvaise publicité dont a bénéficié tout le bassin de Thau qui se relève à peine aujourd'hui de sa mauvaise réputation (5).

La pollution bactériologique, contrairement à la pollution organique est de type exogène, c'est-à-dire qu'elle provient exclusivement du bassin versant. Des solutions techniques existent (renforcement de l'assainissement de la zone, multiplication des lagunages et épuration des coquillages) et l'on connaît leur coût.

Schéma II : La diversité biologique

La perte de diversité biologique touche également les fonctions récréatives et productives mais cette dernière dans une mesure plus limitée. La fonction épuration n'est touchée que de manière indirecte par l'intermédiaire de la modification de la chaîne trophique.

Les interactions entre les usagers et le milieu mettent en évidence une forte liaison entre certains usages récréatifs et la fonction habitat. Les interactions avec la fonction épuration ne se font que de manière indirecte. La prolifération des algues macrophytes a un impact direct sur la fonction transport, les sargasses entravant la circulation des bateaux sur l'étang.

(5) Auburger F, Bourgeois A. & Desambois D. [1990]. *Etude des possibilités d'amélioration de l'ostréiculture de Thau suite à la crise de décembre 1989*, ENSAM, Montpellier 1990.

Aucune évaluation des dommages n'a encore été réalisée à l'heure actuelle. Pour qu'une telle démarche soit entreprise, encore faut-il que de sérieux dommages aient été constatés. Or, il ne semble pas qu'il y ait de menaces (nuisance) sérieuses (du moins n'y-a-t'il pas de consensus des acteurs informés sur ces questions).

Quand à la "faisabilité technique" des solutions au problème des Sargasses, toutes les techniques envisagées se sont révélées peu efficaces. En outre, le problème du traitement et de la valorisation des algues n'a pas trouvé de solution à ce jour.

Schéma III : La pollution organique

Ce type de pollution touche les quatre fonctions (pédagogique, récréative, productive et transport). Il faut souligner que, contrairement à la pollution bactériologique, une crise dystrophique ne peut passer inaperçue : forte turbidité de l'eau, mortalité de poissons et de végétaux (aspect visuel) et forte odeur nauséabonde (aspect olfactif) (6). Ces malaïgues, outre leur incidence sur les fonctions productives, affectent également, et ce de manière considérable, les fonctions récréatives dans leur totalité. Les malaïgues font ainsi apparaître un grand nombre d'interactions usagers-milieu.

Ce type de pollution est d'autant plus intéressant, dans une perspective de mise en oeuvre de la méthode d'évaluation contingente, que le biais informatif devrait se trouver considérablement réduit par rapport aux autres problèmes de pollution. En effet, les crises de malaïgue sont observables dans la majorité des étangs languedociens et sont relativement fréquentes (pratiquement chaque année dans les étangs peu profonds).

Même en le limitant aux échanges marchands, le poids économique des dommages n'est pas négligeable. Pour la crise de 1987, une étude de Garrabé & Cabassut (7) a mis en évidence un coût pour la collectivité de l'ordre de 28,5 à 35,2 millions de francs (selon les hypothèses retenues) ; ce qui constituait en 1987 approximativement 10 % de la valeur ajoutée brute de l'étang.

Il faut d'autre part souligner que les scientifiques ne sont pas actuellement en mesure de proposer un schéma explicatif suffisamment précis des facteurs déclenchants des malaïgues pour définir sans ambiguïtés des mesures de prévention efficaces. Même si l'on connaît les sources de matière organique sur l'étang (bio-déposition naturelle, bio-déposition conchylicole, déchets de détrockage, algues macrophytes et sargasses, effluents urbains, agricoles et industriels), le facteur climatique (température élevée et absence de vent) entre pour une large part dans l'apparition et la résorption du phénomène. Aussi est-il difficile de prévoir ces crises et, si des solutions techniques pouvaient être préconisées, rien ne permet de garantir qu'elles seraient efficaces.

Schéma IV : Le problème du TBT

Les fonctions touchées par le problème du TBT, mis à part la production conchylicole (chambrage des huîtres), ne le sont que de manière indirecte. Le nombre d'interactions

(6) CEPALMAR & IARE [1989], *Les malaïgues des étangs littoraux du Languedoc Roussillon*.

(7) Garrabé M. & Cabassut C. [1989] *Evaluation économique d'un cas de dystrophie lagunaire*, Centre d'Etude de Projet, Université de Montpellier I.

usagers-milieu sont faibles. Les conflits qui en découlent s'en trouvent réduits. Ce problème est en passe d'être résolu de manière réglementaire par une interdiction de vente des produits incriminés et ce à l'échelon international.

C.5. Hiérarchisation des différents problèmes

Nous avons focalisé nos travaux sur l'analyse de la mesure de la variation du bien-être social lié à l'amélioration ou à la préservation de la qualité de l'eau du bassin de Thau. Pour ce faire, notre objectif consiste à tester des méthodes d'évaluation jusqu'ici peu utilisées en France, alors qu'une telle compétence se développe depuis plusieurs années à l'étranger et notamment dans les pays anglo-saxons (Cf. projet soumis au comité PNOC, mars 1992). Aussi a-t-il été décidé de restreindre notre étude à un problème particulier afin de pouvoir tester en grandeur réelle ces méthodes.

L'analyse des différents schémas selon les différents critères fait apparaître une meilleure adéquation des problèmes de pollution bactérienne et organique (malaïgues) à notre étude.

Ces deux problèmes mettent en relation l'eau en tant que ressource avec les différentes activités récréatives et productives. Tout particulièrement, les problèmes de malaïgues occasionnent des dommages sérieux pour les fonctions productives de l'étang (pêche, conchyliculture, aquaculture) et affectent, en outre, un plus large éventail d'activités récréatives, se traduisant notamment par des conséquences importantes au plan esthétique.

Par ailleurs, il semble plus facile de motiver les populations, tant permanentes que saisonnières, sur les problèmes de malaïgues du fait de leurs manifestations olfactives et visuelles. Cet argument revêt nous semble-t-il une importance particulière dans la mesure où la mise en oeuvre de la méthode d'évaluation contingente rencontre pour la plupart des questions évoquées ci-dessus des difficultés sérieuses liées au manque d'information de l'ensemble des agents (résidents et non-résidents) quant à l'existence des problèmes et à la connaissance du fonctionnement de l'étang. Il faut également souligner que le problème des salmonelles n'est pas spécifique aux lagunes fortement urbanisées et pourrait de ce fait induire une certaine confusion auprès des personnes enquêtées.

De plus, le phénomène des malaïgues existe sur de nombreux étangs littoraux et notre étude pourrait servir de canevas d'analyse pour les étangs littoraux en général et, éventuellement, au delà de l'espace méditerranéen.

Nous avons volontairement restreint notre cadre d'analyse à ce dernier problème. Celui-ci est mis en exergue par l'existence de tensions et conflits mettant en relation des groupes d'agents économiques très variés qui ne sont pas régulés par des transferts monétaires (car il y a des pertes d'aménité pour les activités récréatives qui ne sont pas internalisées dans un processus de marché).

Lors de la dernière réunion du comité de suivi en mai dernier nous avons conclu que les malaïgues étaient la meilleure application possible des deux méthodes d'évaluation. En effet, les malaïgues concernent à la fois les usages productifs et les activités récréatives et leurs manifestations sont aisément perçues par les agents. Elles se prêtent bien, de ce fait, à une comparaison des méthodes d'évaluation contingente et par les coûts de transport.

D. Préparation et objectifs de l'enquête

Une fois le choix du problème de pollution fait, il nous fallait connaître avec plus de précision les différents acteurs impliqués dans les conflits. Dans un second temps il a fallu inventorier les instances d'arbitrage et leur compétence respectives.

Nous avons donc, dans un premier temps cherché à comprendre quelle pouvait être la genèse de ces conflits. Pour ce faire il a fallu inventorier les différents acteurs impliqués dans la gestion de l'étang et préciser les points d'achoppement.

D.1. Les différents acteurs économiques et instances d'arbitrage

Les principaux acteurs socio-économiques intervenants sur le bassin de Thau peuvent être classés par grandes familles :

- les pêcheurs regroupés au sein des prud'homies ;
- les conchyliculteurs et les aquaculteurs regroupés en syndicat ;
- les communes (avec des divergences d'intérêt selon leurs activités) ;
- les viticulteurs ;
- les plaisanciers regroupés en syndicat mixte des ports de plaisance ;
- les associations de protection de la nature ;
- les professionnels du tourisme.

Outre ceux cités précédemment, les acteurs et les institutions qui interviennent directement dans la gestion du bassin de Thau sont les Services Maritimes et de la Navigation du Languedoc-Roussillon de la DDE (gestion et équipement du domaine public maritime), la Commission des Cultures Marines, l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (Contrat de Baie); plus indirectement les organismes scientifiques et de conseil Ifremer, Cevalmar, Comité Départemental du Tourisme ; les services techniques Ceremer, BCEOM...

Les instances institutionnelles d'arbitrage des différents sont principalement (on se reportera au tableau 6 pour une liste plus précise des compétences) :

- les Affaires Maritimes (dépendantes de la Préfecture) qui sont garants de l'application des lois et des décrets et jouent assurent une fonction de police sur le domaine public maritime (verbalisation des contrevenants) ;
- les services de contrôle sanitaire de la salubrité des eaux et des produits : IFREMER et DSV (eaux et coquillages), DASS (baignade), DRIRE (installations classées)...

Aussi, une première phase de préparation de l'enquête a consisté à rencontrer des représentants de la plupart de ces groupes ou instances de régulation (rencontre facilitées par la participation à certaines réunions relatives à l'élaboration du Schéma de Mise en Valeur de la Mer). Ces rencontres ont permis de préciser l'acuité avec laquelle les problèmes précédemment définis étaient perçus par les différents groupes.

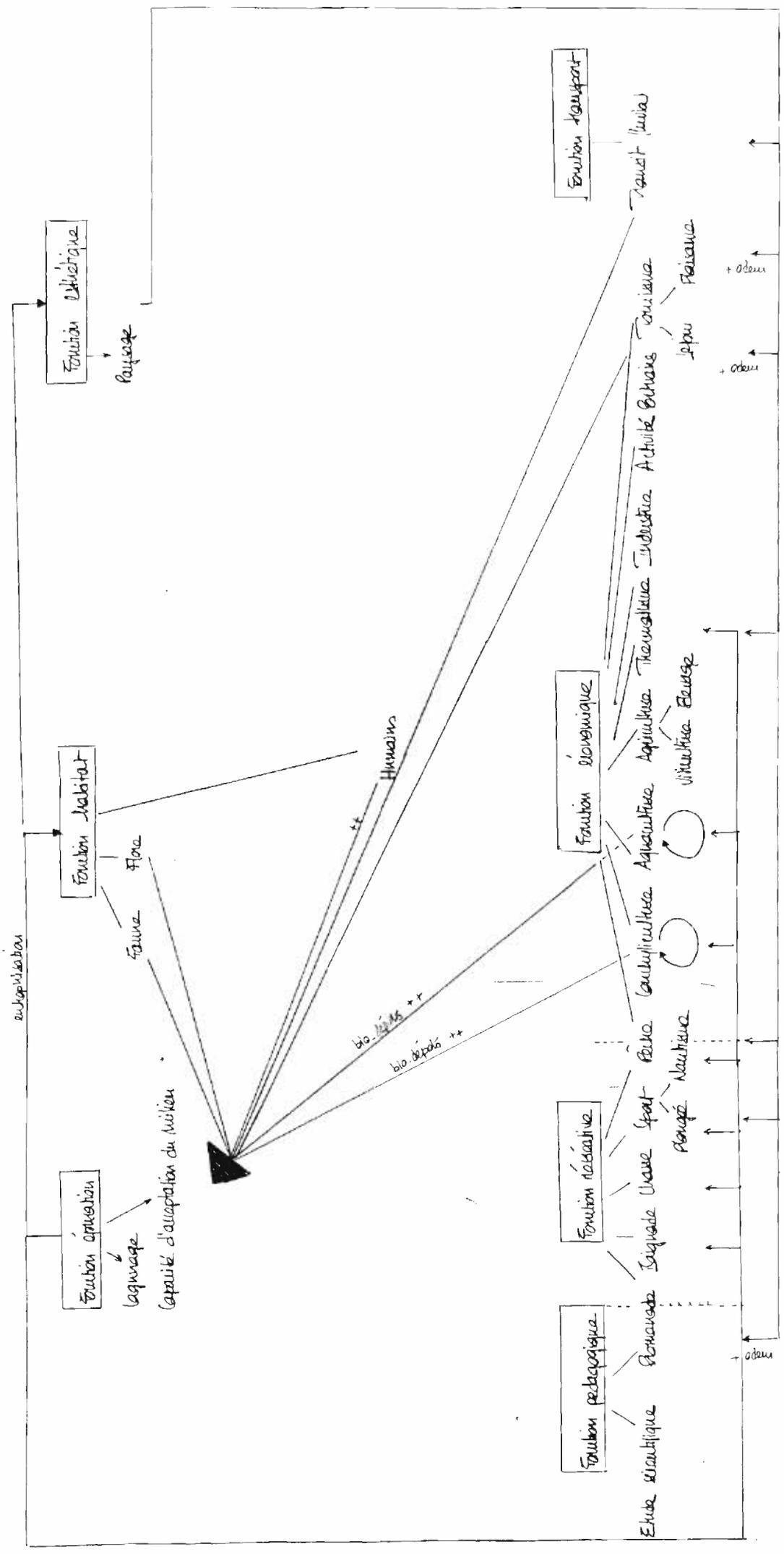


Tableau 6. : Assainissement en zone littorale : répartition des compétences

| | Collecte des effluents Réseaux d'assainissement | Stations d'épuration | Rejet en mer étangs DPM |
|------------------------------|---|---|---|
| - Commune - ville | Code des communes Police du réseau | Code des communes | Maître d'ouvrage |
| - Société fermière | Contrat d'affermage | Contrat d'affermage | |
| - Agence financière de l'eau | Aides financières Etudes travaux Amélioration | Aides financières Etudes travaux Amélioration | Aides financières Etudes travaux Perception redevance pollution |
| - DDA | Maîtrise d'oeuvre | Maîtrise d'oeuvre | |
| - DDE | Maîtrise d'oeuvre | Maîtrise d'oeuvre | |
| - DDASS | POS Annexes sanitaires | id + contrôle Stations | Contrôle sanitaire Baignades |
| - SMNLR - CIPLAR | Etude d'impact/ rejet | Etude d'impact/ rejet | Police des Eaux |
| - SATESE CG 34 | Conseils aux communes | Serv. aide tech. aux exploitants | |
| - IFREMER | | | Contrôle sanitaire Conchyliculture Aquaculture |
| - DRIRE | | | Autorisation rejet établis- sement classés industriels |
| - Services vétérinaires | | | Contrôle sanitaire Produits alimentaires |
| - Délégué de bassin | Conseil aux gestionnaires assistance serv. ext., police, eau, pêche | Conseil aux gestionnaires assistance serv. ext., police, eau, pêche | Conseil aux gestionnaires assistance serv. ext., police, eau, pêche |
| - Fédération pêche | Constataions infractions au titre police de la pêche | Constataions infractions au titre police de la pêche | Constataions infractions au titre police de la pêche |
| - Affaires maritimes | | | Police de la pêche |
| - SRAE | Conseil aux services de police eau, police pêche | Conseil aux services de police eau, police pêche | Conseil aux services de police eau, police pêche |

Source SMNLR-CIPLAR

D.2. Les conflits

L'origine de l'existence des divers conflits rémanents peut être rapportée à deux types de causes (Turner & Wibe, 1992) : le première peut être qualifié de défaillance du marché ; le second de défaillance de l'intervention des Pouvoirs Publics.

Les défaillances du marché peuvent être rapprochées du caractère quasi-public de cette zone. Les malaïgues peuvent en effet, être considérées comme des externalité négative qui remettent en cause plusieurs des fonctions remplies par l'étang. Elles sont à l'origine de conflits entre les différentes catégories d'acteurs au sujet de la responsabilité des différentes parties et des compensations monétaires jugées légitimes par ceux qui s'en considèrent les victimes. Le statut de bien collectif de ce bassin (il appartient au Domaine Public Maritime) agit comme une incitation à une sur-utilisation de cette zone. Le libre accès relatif à la ressource et la non-exclusion d'usage peut conduire à des phénomènes de congestion. En effet, de part son fort potentiel récréatif, on est en présence du type même de "bien avec encombrement" pouvant induire une baisse de qualité.

A cette défaillance des mécanismes de marché vient s'ajouter celle de l'intervention des Pouvoirs Publics. Outre le manque de concertation des diverses administrations dans l'élaboration des priorités (la subvention ou la mise en place de programmes antagonistes reflètent le manque de concertation entre les différents acteurs), les mesures pour pallier à tel ou tel dysfonctionnement sont souvent prises au coup par coup et engendrent elles-mêmes de nouveaux problèmes.

Face à ces conflits peuvent exister différents éléments modérateurs comme la répartition temporelle, l'organisation spatiale et l'organisation socio-économique des activités. Mais il ne s'agit que d'éléments modérateurs qui ne résolvent pas définitivement les conflits. La négociation et l'appel à des instances d'arbitrage restent les seuls voies pragmatiques de traitement de ces conflits. Dans le premier cas, cela suppose qu'il y ait une certaine cohésion entre les catégories d'acteurs, ce qui n'est pas toujours le cas. Dans le second cas cela implique une plus grande responsabilisation des différents acteurs, ainsi qu'une réelle concertation entre les différentes parties en présence. C'est à ce niveau qu'interviennent les évaluations monétaires du patrimoine naturel afin de permettre une commensuration des biens et services marchands et de ceux qui ne le sont pas, et de donner, par là même, plus de poids aux seconds dans la négociation.

Parmi les expériences de négociations sur le littoral, il faut souligner l'intérêt de la mise en place d'un Schéma de Mise en Valeur de la Mer sur la zone du bassin de Thau qui pourrait permettre de régler certains conflits d'usage par l'organisation spatiale des activités. Malgré le caractère pilote de ce projet, il ne s'agit que d'une solution de compromis, aussi longtemps que la zonation plus ou moins rigide des différents usages ne peut s'appuyer que sur un équilibre fragile entre des intérêts qui ne sont pas exclusivement sectoriels.

D.3. Objectifs de l'enquête

Les malaïgues touchent deux grandes familles de fonctions sur l'étang de Thau : les fonctions esthétiques ou récréatives et les fonctions économiques.

Leur impact sur les premières occasionnent des pertes d'aménité et des coûts sur les secondes. Dans la mesure où l'on dispose de prix via les marchés, il est possible de faire une estimation des pertes de stocks encourues par les conchyliculteurs (8) (on estime les pertes sur les différentes zones de productivité de l'étang et les rapporte aux prix de vente moyens). Mais, en ce qui concerne les pertes d'aménités, les évaluations monétaires sont nettement plus hasardeuses car on ne dispose d'aucun indicateur de prix pour ces biens non marchands. En effet, s'il fallait payer un droit d'entrée sur le site par diverses formes, il serait possible de calculer grâce au différentiel de fréquentation l'impact monétaire d'une crise dystrophique sur les activités récréatives par exemple. Le problème réside dans le libre accès à la ressource et donc dans la difficulté d'appréhender cette perte d'aménité par la méthode précédente. Pour ce faire nous avons opté pour deux types de méthode Cf. point A. La première, dite méthode indirecte des coûts de transport consiste à évaluer les coûts totaux pour se rendre sur un étang exempt des problèmes de malaïgues, l'étang de Thau. De même il est possible d'évaluer ces mêmes coûts pour se rendre sur un site substitut en cas de crise dystrophique. Ceux-ci comportent notamment les données suivantes :

- le nombre de visites annuelles ;
- le prix d'entrée acquitté ;
- la distance séparant le lieu de résidence et celle du site de loisir ;
- le coût de transport unitaire ;
- le temps de transport pour se rendre sur le site ;
- les coûts de transport unitaires ;
- le type de transport ;
- les revenus de l'utilisateur.

Il est possible d'introduire des variables supplémentaires comme le temps passé sur place...

La seconde méthode que nous allons appliquer, la méthode d'évaluation contingente, devra révéler le droit d'entrée (péage, taxe...) que l'agent économique serait prêt à acquitter pour user d'un milieu sain. Pour obtenir un tel consentement à payer des différents usagers il faut les placer dans un contexte de marché fictif qui aura à charge de présenter le problème et de supposer qu'une solution technique est possible. Ces deux types de méthodes nécessitent une information fine des différents types d'usagers ainsi que les dépenses afférentes. Dans la mesure où l'on ne dispose d'aucune information suffisamment fine (infra-départementale) sur les différents types d'usagers, notre étude aura à déterminer leur provenance géographique, les motifs ainsi que la durée de séjour, leur catégorie socio-professionnelle, et leurs dépenses réelles (coûts de transport) ou hypothétiques pour bénéficier d'un étang sain. Cette approche nécessite de faire une enquête directe auprès des différents agents économiques en rapport avec le site.

(8) Garrabé [1989].

E. Présentation, déroulement et premiers résultats de l'enquête

E.1. Présentation de l'enquête

L'enquête se déroulera en deux phases. La première consiste en une analyse de l'impact des malaïgues sur les fonctions esthétiques et plus généralement sur la fonction récréative de l'étang de Thau. On a cherché à rencontrer directement les différents usagers de l'espace en période estivale de façon à leur faire révéler leurs préférences sur les différents problèmes rattachés aux malaïgues. Pour cela, nous avons fait le choix d'un questionnaire directif auprès d'un échantillon de trois cent cinquante usagers choisis de façon aléatoire sur les différents sites de loisirs de l'étang de Thau.

La seconde phase de cette enquête aura à charge de déterminer l'impact des malaïgues sur les différentes activités économiques (pêche, conchyliculture, viticulture, tourisme...) et par là même d'estimer plus spécifiquement la fonction économique de cette zone. Cette phase se déroulera durant les mois de janvier et février 1993 et concernera d'autres catégories d'usagers. Le support de l'enquête sera un nouveau questionnaire directif, plus ouvert. L'élaboration de l'échantillon cherchera à rendre compte de la diversité des situations tout en reflétant l'importance de certains groupes socio-économiques (conchyliculteurs, pêcheurs, viticulteurs, professionnels du tourisme...).

E 2. Le questionnaire utilisé lors de la première phase de l'enquête

La première étape a comme support un questionnaire que l'on pourra trouver en annexe de ce rapport. Nous avons bénéficié de l'expérience des différentes personnes du comité de suivi dans l'élaboration de ce questionnaire qui s'est faite en plusieurs étapes. Nous avons fait un premier jet de ce questionnaire au mois de mai d'après les différents questionnaires similaires dont nous disposons. Nous avons retenus les questions qui étaient les plus spécifiques à ce problème de malaïgues. Il ne s'agissait pas là d'adapter les questionnaires précédents mais bien de créer un questionnaire spécifique à notre problème. Nous avons fait une seconde ébauche plus ciblée que nous avons envoyé au comité de pilotage pour avis ainsi qu'aux personnes qui suivent notre projet de prêt (nous avons notamment bénéficié des remarques techniques de Monsieur Frisoni en ce qui concerne le déroulement des crises dystrophiques). Grâce à ces dernières remarques nous avons mis au point un questionnaire test. Il a été testé sur un petit groupe de personnes sur l'étang de Thau. Nous avons porté quelques modifications mineures de forme surtout pour élaborer le questionnaire final dont nous explicitons les différentes étapes ci-dessous.

On cherche, dans un premier temps, à connaître la provenance géographique des différents usagers afin de discriminer les résidents des estivants (questions 23, 24). Il s'agit de connaître le département de provenance ainsi que la taille de la ville. Ces informations sont nécessaires pour établir un lien entre le montant du consentement à payer et le type d'habitat (les personnes résidant dans les communes littorales sont elles plus sensibilisées à ce problème, y a-t-il une différence entre les personnes résidant à la campagne et celles résidant en milieu urbain ?).

E.3. Premiers résultats

L'enquête s'est déroulée de juin à septembre 1992, et principalement durant les mois de juillet et août. En 35 jours d'enquête, 350 personnes ont répondu au questionnaire sur les sites de : Balaruc-les-Bains (port de plaisance, plage), Bouzigues (port de plaisance, plage), Mèze (base nautique du Thaurus, plage communale, station de lagunage) et Sète (base nautique de la pointe du Barrou).

Ce travail a généralement été bien accueilli par les estivants comme par les résidents qui ont trouvé dans nos entretiens une source d'information sur le fonctionnement de l'étang et ses crises dystrophiques. De ce fait le taux de réponse a été de l'ordre de 1/2 en juillet et de 1/3 en août. Les personnes enquêtées ont, pour plus de 50 % d'entre elles, demandé à être informé des résultats et de l'utilisation éventuelle de l'enquête.

Sur les 350 questionnaires, seulement 300 environ sont réellement exploitables dans la mesure où le principe de la révélation du consentement à payer n'a pas toujours été bien compris par les personnes interrogées et que certains questionnaires se sont révélés incomplets lors de la première phase d'exploitation.

Au niveau de l'exploitation proprement dite de ce questionnaire l'on se rend compte qu'il présente quelques inconvénients :

- les questions relatives à la qualité de l'eau auraient du être posées à deux reprises afin de vérifier l'impact de notre exposé sur les malaïgues, en effet nous aurions du les poser (sous une forme un peu différente) avant et après notre exposé ceci afin d'éviter tout biais de complaisance avec l'enquêteur et afin de vérifier l'impact de l'information transmise ;
- il aurait fallu ajouter quelques questions qui visaient à avoir une idée de la sensibilisation des personnes aux divers problèmes d'environnement en général, soit en leur demandant de hiérarchiser différentes pollutions (en rapport avec la question 52), soit en leur demandant leur sources d'information notamment pour la question 51 (relative à la connaissance antérieure des malaïgues). Il sera toujours possible de vérifier dans une certaine mesure ce dernier point auprès des personnes qui désirent un compte-rendu et qui ont laissé leurs coordonnées.

L'exploitation de l'enquête (analyse de données sous SAS et traitement économétrique des non-réponses) n'est pas véritablement commencée à ce jour, quelques premiers résultats peuvent être indiqués :

- 80 % des personnes interrogées résident à l'extérieur du département de l'Hérault (et environ 10 % à l'étranger) ;
- les personnes interrogées appartiennent majoritairement à des catégories à faible revenu ; ce résultat est corroboré par leur appartenance socio-professionnelle.
- la durée moyenne de séjour des estivants est comprise entre deux et trois semaines ce qui est plus élevé que la moyenne ;
- 50 % des personnes interrogées ne connaissaient pas le phénomène des malaïgues avant cette enquête.

En première analyse, on peut retenir quelques éléments relatifs aux consentements à payer révélés par notre enquête :

- 80 % des réponses révèlent un consentement à payer non-nul ;
- parmi les réponses non-nulles, le consentement moyen s'établit à 215 F par ménage ce qui correspondrait à une augmentation de près de 30 % de la facture annuelle d'eau (10) (217 F pour les résidents et à 212 F pour les estivants).

La phase d'analyse n'en est qu'au stade préliminaire, aussi faut-il analyser ces résultats avec la plus extrême prudence. En effet, ce ne sont que des données en coupe, non croisées avec les autres variables, elles ont une signification réduite. Ainsi, si l'on regarde le mode de ce consentement à payer, on remarque une très nette disparité entre les réponses des résidents (200 F) et celles des estivants (100 F). Cette dernière expliquerait pourquoi le consentement à payer serait moins important au fur et à mesure que le lieu de résidence est plus éloigné du bassin de Thau. Cette dernière hypothèse devra être testée dans un modèle plus général. De même il serait intéressant de tester l'hypothèse selon laquelle les personnes ayant eût la connaissance du phénomène de malaïgues auparavant auraient un consentement plus élevé que les autres. On a par ailleurs observé une crise dystrophique au courant du mois d'août sur la commune de Bouzigues et il sera intéressant de croiser les différentes réponses obtenues sur cette commune en fonction de ce dernier paramètre.

Parmi les biais généralement attribués à la méthode de l'évaluation contingente (11), nous avons essayé, dans la mesure du possible de les réduire au maximum dans la forme même du questionnaire. Le *biais conceptuel* par exemple, qui est en général du au questionnaire à été l'une de nos principales préoccupations.

Notre première tâche à consisté en une description, la plus objective et la plus compréhensive possible, des dystrophies lagunaires. Il était primordial que les personnes interrogées puissent différencier les divers types de pollution et leurs effets, afin de ne pas donner un consentement à payer global (12) pour la réduction des nuisances en général.

La seconde tâche était de définir un mode de paiement qui soit suffisamment réaliste et qui n'induisse pas de discrimination entre les différentes catégories d'usagers. Pour ce faire, nous avons choisi la facture annuelle d'eau. En effet, elle permettrait de toucher de façon directe tous les usagers de la ressource sans exception (évitant ainsi le biais du *free-rider*). Pour éviter qu'un agent ne déclare une disposition à payer sous-estimée, afin de faire supporter la charge financière par les autres, nous avons choisit la facture d'eau qui est payée par tous les agents économiques de manière directe ou indirecte (y compris dans le prix d'une location par exemple).

En ce qui concerne le *biais hypothétique* qui suppose un manque de familiarisation des personnes interrogées avec les marchés contingents, nous avons éliminé, dans un premier temps, les réponses où apparemment les personnes n'avaient pas compris la démarche ou refusaient de répondre à cette question (personnes qui ont affirmé ne pouvoir répondre à la question formulée de la sorte ; personnes qui n'arrivaient pas à fixer un montant ; personnes qui désiraient connaître le coût pour chaque agent des investissements à prévoir...). Ces résultats seront cependant ré-examinés ultérieurement.

(10) Pour une consommation de 73 m³ par an au coût moyen de 9.59 francs/m³

(11) Mitchell R.C. & Carson R.T. [1989]. *Using survey to value public goods, the contingent valuation method*, Resources for the Future, Washington D.C.

(12) L'effet d'inclusion ou encore "*embedding effect*" (Cf. Kahneman et Knetsch, 1992).

Enfin, la validité de notre travail futur sera conditionnée par notre aptitude à corriger le *biais de sélection* provenant du choix de notre échantillon et de la sur-représentation de telle ou telle catégorie d'individus (les curistes, les retraités etc.). Pour ce faire nous ne disposons que de peu d'éléments de comparaison (13). D'autre part, il est possible d'effectuer un traitement économétrique sur les non-réponses ou sur les consentements à payer nuls afin de déterminer ceux qui correspondraient à un consentement à payer nul réel, et ceux qui seraient le signe d'une contestation de ce type d'enquête.

L'un des intérêts de ce travail consiste précisément dans l'existence de biais induits par la méthode d'évaluation. Il ne peut donc s'agir de les négliger, ni même de prétendre les corriger parfaitement ; mais, au contraire, d'en préciser l'origine et l'importance, notamment par comparaison des résultats avec ceux obtenus par la méthode des coûts de transport.

E.4. Perspectives

Dans les semaines qui viennent, nous allons aborder la phase de traitement de ces données. Dans la mesure où la majorité de celles-ci sont qualitatives, nous allons transformer les variables quantitatives en variables qualitatives et en faire une analyse factorielle des correspondances grâce au logiciel S.A.S.. Les résultats de ce traitement seront utiles à la préparation de la seconde phase d'enquête auprès des professionnels.

Nous disposerons, pour calibrer notre questionnaire, des premiers résultats de l'enquête nationale de l'IFREMER auprès des conchyliculteurs. Nous chercherons à obtenir un fichier similaire pour les pêcheurs à partir du recensement des inscrits maritimes. La seconde phase d'enquête se déroulera durant cet hiver, elle consistera à révéler la disposition à payer des professionnels pour voir régresser le phénomène des malaïgues. Si, pour les aspects récréatifs, la question du consentement à payer pouvait être posée directement, il semble nécessaire, face à des professionnels dont les rapports aux institutions gestionnaires font déjà l'objet de tensions très vives, d'aborder la question de façon moins directe (les déclarations nulles par biais hypothétiques seraient autrement très largement majoritaires). Il faudra certainement décomposer ce point en plusieurs étapes et reconstituer la disposition à payer par la suite (14).

Comme le précise l'exposé des objectifs poursuivis dans la seconde phase du projet, les résultats espérés sont, bien sûr, d'obtenir une mesure de la valeur attribuée par les différentes catégories d'utilisateurs à la préservation de la qualité de ces espaces naturels (à travers le paramètre intégrateur de la qualité de l'eau). Mais, surtout, il s'agit bien de développer un savoir-faire autour des méthodes quantitatives d'évaluation et un approfondissement des réflexions méthodologiques sur les domaines de pertinence des différentes approches disponibles et leur complémentarité par rapport à des problèmes concrets (qui se manifestent notamment dans l'existence de conflits d'usage).

(13) *Les vacances des Français, évolution sur 20 ans et résultats détaillés de 1986 à 1989*, INSEE Résultats, Consommation et modes de vie, n° 32 et 33, janvier 1992

(14) Dans ce but, nous allons, en relation avec le comité de suivi, élaborer un questionnaire semi-directif. Dans la mesure où nous n'allons pas interroger un aussi grand nombre de personnes, nous pourrions consacrer plus de temps à chaque interview.

Enfin, soulignons que ce travail s'inscrit dans la constitution d'un réseau d'équipes travaillant sur la question de l'évaluation patrimoniale des espaces naturels (le plus souvent aquatiques : lacs, nappes phréatiques). Ce réseau est largement représenté dans le comité de suivi (LARE-Bordeaux, INRA-ESR-Rennes), mais l'intérêt de ces méthodes conduit de nouvelles équipes à entrer dans ce champ d'analyse.

CENTRE REGIONAL DE LA PRODUCTIVITE ET DES ETUDES ECONOMIQUES
MONTPELLIER

ENQUETE DE FREQUENTATION DU BASSIN DE THAU

Bonjour, j'appartiens à une équipe de l'Université de Montpellier. Nous effectuons une enquête sur le bassin de Thau afin de mieux connaître les habitudes des différents usagers ainsi que leur avis sur des problèmes d'environnement actuels. Cette enquête servira d'indicateur à la définition et à la mise en place de la politique future en matière d'environnement sur le bassin de Thau. Les informations que vous pourriez nous fournir resteront strictement confidentielles et ne seront utilisées que dans des statistiques plus générales. Acceptez-vous de répondre à ce questionnaire qui durera 20 minutes environ ?

1 IDENTIFICATION

- 1.1 Nom de l'enquêteur-----
1.2 Numéro du questionnaire-----
1.3 Date de l'interview-----
1.4 Lieu de l'interview-----
1.5 Heure de l'interview-----

ne rien inscrire

2 CARACTERISTIQUES DE L'ENQUETE ET DU GROUPE

[21] Etes-vous venus

- 1 seul ?
2 en famille ? |[22]
3 avec des amis ? |[22]
4 avec un groupe ? |[22]

/[22] Composition du groupe (pour les enfants préciser l'âge)

- 1 personne interrogée 6-----
2----- 7-----
3----- 8-----
4----- 9-----
5----- 10-----

[23] Où habitez-vous ? Pouvez-vous me préciser
le nom de la commune-----
et son code postal ?-----

(si commune différente du bassin de Thau *[24] [25] [26])

/[24] Où séjournerez-vous actuellement ? Pouvez-vous m'indiquer
le nom de la commune-----
et son code postal ?-----

/[25] Actuellement quel est votre type d'hébergement ?

- 1 Vous êtes en camping
2 Vous êtes en location
3 Vous séjournerez dans votre résidence secondaire
4 Vous êtes accueillis chez des parents ou amis
5 Vous êtes à l'hôtel
6 Autre, précisez-----

/[26] Quelle est la durée totale de votre séjour ?
 nombre de jours-----

[27] Quel a été votre moyen de transport pour venir ici aujourd'hui ?

- 1 Vous êtes venus en voiture Marque-----Type-----*[28]
 2 Vous avez utilisé un autre moyen de transport, précisez-----

/[28] Avez-vous emprunté la section d'autoroute ?

- 1 Oui
 2 Non

[29] A quelle heure êtes-vous arrivé ? __ heures __ minutes

[30] A quelle heure pensez-vous repartir ? __ heures __ minutes

[31] Comptez-vous déjeuner ou dîner sur place aujourd'hui ?

- 1 Non
 2 Vous avez emporté un pique nique
 3 Vous comptez aller au restaurant

4 LES DIFFERENTES ACTIVITES PRATIQUEES AUJOURD'HUI

[41] Activités / Personnes du groupe

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1) promenade | | | | | | | | | | |
| 2) observ. oiseaux | | | | | | | | | | |
| 3) observ. flore | | | | | | | | | | |
| 4) festival, fête | | | | | | | | | | |
| 5) monuments | | | | | | | | | | |
| 6) vélo ou VTT | | | | | | | | | | |
| 7) jogging | | | | | | | | | | |
| 8) plongée | | | | | | | | | | |
| 9) pêche coquillage | | | | | | | | | | |
| 10) pêche poisson | | | | | | | | | | |
| 11) chasse | | | | | | | | | | |
| 12) plage | | | | | | | | | | |
| 13) baignade | | | | | | | | | | |
| 14) voile | | | | | | | | | | |
| 15) planche à voile | | | | | | | | | | |
| 16) ski nautique | | | | | | | | | | |
| 17) scooter de mer | | | | | | | | | | |

[42] Parmi ces activités, quelle est votre activité dominante ?

(c'est-à-dire celle que vous jugez principale)

- 1 Promenade
- 2 Observation des oiseaux
- 3 Observation de la flore
- 4 Festival, fêtes
- 5 Monuments
- 6 Vélo VTT
- 7 Jogging
- 8 Plongée
- 9 Pêche coquillages
- 10 Pêche poissons
- 11 Chasse
- 12 Plage
- 13 Baignade
- 14 Voile
- 15 Planche à voile
- 16 Ski nautique
- 17 Scooter des mers
- 18 Autres, précisez-----

[43] Le bassin de Thau est-il ?

- 1 Le but principal de votre déplacement *[44]
- 2 Une étape de votre itinéraire
- 3 Vous passez par hasard

[44] Si le bassin de Thau est le but principal de votre déplacement quel en est le motif ?

- 1 Vacances
- 2 Pratique d'un des loisirs énoncés plus haut
- 3 Visite de parents ou amis
- 4 Autres, précisez-----

[45] Sur les 12 derniers mois écoulés avez-vous fréquenté l'étang de Thau de façon régulière ?

- 1 Non
- 2 Oui mais moins de 5 fois
- 3 Oui entre 5 et 10 fois
- 4 Plus de 10 fois, combien de fois par mois en moyenne ?-----

[46] Fréquentez-vous d'autres étangs ?

- 1 Oui si oui lesquels (encerclez les) *[47]
- 2 Non
- 3 Ne sait pas

(Canet, Salses-Leucate, Lapalme, Bages-Sigean, Ayrolles Campagnol, Gruissan, Mateille Grazels, Pissevaches, Vendres, Bagnas, Ingril, Vic, Pierre-Blanche, Arnel, Prévost, Méjean, L'or-Maugio, Ponant.....)

[47] Quelles sont les raisons qui vous poussent à fréquenter ces autres sites ?

(Je vais vous proposer quelques raisons, pourriez-vous m'indiquer celles qui se rapprochent le plus des vôtres)

- 1 Pour des raisons de proximité
- 2 Pour des raisons personnelles ou familiales
- 3 Pour des raisons touristiques (variété circuit...)
- 4 Parce que les conditions pour pratiquer vos activités sont meilleures *[48]

/[48] Si vous jugez les conditions meilleures sur les autres étangs pourriez-vous nous préciser les raisons ?

- 1 Les autres étangs sont plus calmes, tranquilles
- 2 Ils sont mieux équipés (loisirs)
- 3 La qualité de l'eau est meilleure
- 4 Autres raisons-----

5 LES MALAÏGUES DES ETANGS LITTORAUX

Pendant la période la plus chaude de l'été, si en vous promenant au bord des étangs, vous sentez une odeur nauséabonde de type oeuf pourri et que les eaux vous apparaissent rouges ou blanches, vous êtes en présence d'une malaïgue. En vous approchant, vous remarquerez peut-être de nombreux cadavres de poissons et d'invertébrés marins. Photos

Les malaïgues ("mauvaises eaux" en occitan) sont connues depuis les temps les plus anciens et observées dans de nombreux autres milieux (Adriatique, Sicile, Côte d'Ivoire, Golfe du Mexique, marais littoraux, étangs méditerranéens).

1) La cause des malaïgues est identifiée : c'est la surcharge nutritive des étangs qui provient :

- des apports dûs aux rejets domestiques, agricoles et industriels ;
- des productions animales et végétales sur l'étang lui-même (déchets de détrockage, déjections des coquillages, prolifération d'algues due à la trop grande richesse nutritive des étangs).

2) Le phénomène est déclenché par des conditions météorologiques bien précises : absence de vent, élévation estivale de la température des eaux et de l'air. Des foyers apparaissent dans les masses d'eau isolées (en bordure d'étang). Sur ces foyers prolifèrent des bactéries qui, en décomposant toute cette matière, consomment l'oxygène dissout ou libèrent un gaz nauséabond et toxique pour la faune et la flore. C'est à ce moment-là qu'on observe une mortalité importante des poissons et des coquillages à la fois par asphyxie et par empoisonnement. Photos.

3) Le phénomène peut se propager aux autres parties de l'étang si des vents modérés poussent ces masses d'eau et propagent le processus de proche en proche. Outre ces cadavres, la malaïgue confère à l'eau une couleur caractéristique rouge ou blanche selon le type de bactéries. Photos.

4) Le retour aux conditions normales est lié à la réoxygénation du milieu par un grand coup de vent qui assure le brassage des eaux. L'eau est ainsi nettoyée en profondeur, elle se clarifie, retrouve sa couleur bleu-vert et le cycle de vie peut reprendre.

Ces malaïgues sont de plus en plus fréquentes sur les étangs languedociens. Bien que ce phénomène soit courant pour les étangs peu profonds comme ceux de Palavas, on observe depuis une vingtaine d'années une détérioration très nette de la situation en ce qui concerne l'étang de Thau. Celui-ci a connu plusieurs crises graves au cours de ces dernières années : 1975, 1982, 1987.

Une fois que la malaïgue s'est déclarée, les moyens de lutte, comme le ramassage des algues ou l'aération de l'eau par exemple, sont totalement inefficaces. La prévention constituerait donc à long terme le meilleur garant de la salubrité des étangs. Cette prévention consiste à limiter et à traiter les rejets domestiques, agricoles et conchylicoles

dans le milieu. Pour se faire, une politique d'assainissement serait nécessaire. Outre la mise en place d'infrastructures nécessitant des investissements lourds, c'est toute une politique qu'il faut mettre en place. Aussi, nous aimerions vous poser quelques questions quand à votre sentiment face à ces malaïgues.

[51] Connaissez-vous le phénomène des malaïgues auparavant et y étiez vous sensible ?

- 1 Oui
- 2 Non

[52] Eviter ces malaïgues, Est-ce pour vous ?

- 1 Très important
- 2 Assez important
- 3 Indifférent
- 4 Pas très important
- 5 Pas du tout important
- 6 Ne se prononce pas

[53] Comment appréciez-vous la qualité de l'eau de l'étang de Thau ?

- 1 Très bonne
- 2 Bonne
- 3 Peu bonne
- 4 Pas bonne du tout

*[54]

*[54]

[54] Pourquoi jugez-vous la qualité de l'eau mauvaise ?

- 1 Eau trouble
- 2 Couleur de l'eau
- 3 Odeur de l'eau
- 4 Débris flottants
- 5 Algues
- 6 Autres, précisez-----

Pour éviter ces malaïgues, il faut considérablement assainir le bassin de Thau, pour cela de lourds investissements sont à prévoir. Un moyen de financement envisagé est de faire payer les usagers. Nous supposons dans la suite du questionnaire que tous les usagers seront mis à contribution et que la somme collectée ne servira exclusivement qu'au financement de ces investissements.

[55] Si tel était le cas, pouvez-vous m'indiquer sur cette carte de paiement le montant maximum que vous ou votre ménage consentiriez à payer par an pour financer ces travaux.

Sachant que ce paiement serait prélevé sur votre facture annuelle d'eau et que celle-ci s'élève en moyenne à 700 francs par personne et par an * quel montant maximal consentiriez-vous à payer en plus ?

Montant annuel :-----F si 0 *[56]

[56] Vous venez de répondre 0 F à la dernière question, pouvez-vous m'en indiquer la raison ?

- 1 Manque d'information
- 2 Refus du principe de paiement
- 3 Crainte de payer pour l'autre
- 4 Indifférence à ce problème
- 5 Autre raison, précisez-----

L'étang de Thau possède un herbier de plantes subaquatiques le long du lido de Sète qui de par sa taille et sa densité est d'importance européenne. Cet herbier constitue une véritable richesse écologique pour l'étang. En effet, il est considéré par les pêcheurs comme le "poumon de l'étang" et une source de nourriture, un abris pour les alevins... Les menaces pesant sur cet herbier proviennent de l'intensification de l'activité humaine sur le site (enrochement, ports de plaisance...).

[57] Cet herbier ne subit jamais de malaïgues, pensez-vous qu'il soit un bon indicateur de la qualité de l'eau ?

- 1 Très bon indicateur
- 2 Bon indicateur
- 3 Indicateur moyen
- 4 Mauvais indicateur
- 5 Ne se prononce pas

[58] Pensez-vous qu'il faille préserver l'herbier ?

- 1 Oui
- 2 Non
- 3 Ne se prononce pas

6 QUESTIONS CONFIDENTIELLES

[61] Sexe de la personne interrogée

- 1 masculin
- 2 féminin

[62] Quelle est votre année de naissance ?-----

[63] Quelle est votre profession ?-----
(préciser : en activité, au chômage, à la retraite)

[64] Pouvez-vous m'indiquer votre niveau d'études ?

- 1 Niveau I Ingénieurs grandes écoles doctorat
- 2 Niveau II Baccalauréat +3, +4, +5
- 3 Niveau III Baccalauréat +2
- 4 Niveau IV Baccalauréat
- 5 Niveau V CAP BEP
- 6 Niveau VI Sans diplôme

[65] A l'aide de cette carte, pouvez-vous m'indiquer où se situe le revenu mensuel moyen net de votre ménage ?

(toutes catégories de revenu: salaires, pensions, allocations, loyer, valeurs mobilières...)

numéro-----

[66] Souhaitez-vous recevoir un compte rendu d'enquête ?

Si oui, veuillez nous indiquer votre nom et adresse.

Nom-----

Rue-----

Nous vous remercions d'avoir bien voulu répondre à cette enquête
1.6 Heure de fin d'enquête _____

7 REMARQUES PONCTUELLES

CARTE II REVENU MENSUEL NET MOYEN DU MENAGE

(salaires, pensions, allocations, loyer, valeur mobilières...)

| Numéro | Tranche de revenus |
|--------|-------------------------------|
| 1 | Moins de 2 000 F |
| 2 | De 2 000 à moins de 3 500 F |
| 3 | De 3 500 à moins de 5 500 F |
| 4 | De 5 500 à moins de 8 000 F |
| 5 | De 8 000 à moins de 11 000 F |
| 6 | De 11 000 à moins de 16 000 F |
| 7 | De 16 000 à moins de 25 000 F |
| 8 | De 25 000 à moins de 40 000 F |
| 9 | Plus de 40 000 F |
| 10 | Non déclaré |

CARTE I DES PAIEMENTS

(Cette carte n'est qu'indicative)

| | |
|------------|------------|
| 0 francs | 400 francs |
| 50 francs | 450 francs |
| 100 francs | 500 francs |
| 150 francs | 550 francs |
| 200 francs | 600 francs |
| 250 francs | 650 francs |
| 300 francs | 700 francs |
| 350 francs | 750 francs |
| ou plus | |

Bibliographie

Economie de l'environnement et du patrimoine naturel

BRADEN J.B., KOLSTAD C.D. (ed) [1991]
Measuring the demand for environmental quality,
North-Holland 1991

COMMON M. [1988]
Environmental and Resource Economics: an introduction,
Longman 1988

CROPPER M.L., OATES W.E. [1992]
"Environmental Economics: A survey"
Journal of Economic Literature, vol 30 n°2, juin 1992

DE MONTGOLFIER J., NATALI J.M. [1987]
Le Patrimoine du Futur, Approches pour une gestion patrimoniale des ressources naturelles,
Economica, Paris 1987.

DESAIGUES B., POINT P [1990]a
"L'économie du patrimoine naturel: quelques développements récents",
Revue d'économie politique n°6, novembre décembre 1990, pp.707-785.

DESAIGUES B., POINT P.[1990]b
"Les méthodes de détermination d'indicateurs de valeur ayant la dimension de prix pour les composantes du patrimoine naturel",
Revue Economique vol 41, n°2, mars 1990, pp. 269-313.

COURSEY DON L, HOVIS J.L., SCHULZE W.D.[1987]
"The disparity between willingness to accept and willingness to pay measures of value",
Quarterly journal of economics

FISHER A.C. [1981]
Resource and Environmental Economics,
Cambridge University Press, Cambridge, 1981.

HAMILTON J.R., WHITTLESEY N.K., ROBINSON M.H [1991]
"Economic impacts, value added, and benefits in regional project analysis",
American journal of Agricultural economics, vol 73 n°2 1991

HELD D., PEARCE D. [1990]
"Economic policy towards the environment",
Oxford Review of Economic Policy, vol 6, n°1, pp. 1-16.

I.N.S.E.E. [1986]a
Les comptes satellites de l'environnement, Méthodes et résultats,
Collection de l'INSEE, Série C, n°130, mars 1986.

- I.N.S.E.E. [1986]b
Les comptes du patrimoine naturel,
 Collection de l'INSEE, Série C n° 137-138, 1986.
- ISARD W. [1972]
Ecologic-Economic Analysis for Regional Development
 The Free Press, New York 1972.
- JOHANSSON P.O. [1987]
The Economic Theory and Measurement of Environmental Benefits,
 Cambridge University Press, Cambridge 1987.
- JOHANSON P.O. [1991]
 "Valuing environmental damage",
 in *Economic Policy towards the environment*,
 Dieter Helm Editions, Blackwell Publishers, Oxford 1991
- JOHNSON R.L., JOHNSON G.V. [1990]
Economic evaluation of natural resources: Issues, theory and applications
 Westview Press, Boulder, Oxford 1990
- KAHNEMAN D., KNETSCH J.L. [1992]
 "Valuing public goods: the purchase of moral satisfaction",
Journal of environmental economics and management, vol 22 n°1 janvier 1992
- KNETSCH J.L. [1989]
 "The endowment effect and evidence of non reversible indifference curves"
The american economic review, vol 79 n°5 1989
- KNETSCH J.L., SINDEN J.A. [1984]
 "Willingness to pay and compensation demanded: experimental evidence of an unexpected disparity in measures of value"
The quarterly journal of economics, août 1984
- MÅLER K. G. [1974]
Environmental Economics, A theoretical inquiry
 John Hopkins University Press, Baltimore London 1974.
- MARKANDYA A. [1991]
 "The value of the environment: a state of art survey"
 Communication à la conférence internationale Economie et environnement dans les années 1990, *Université de Neuchâtel* 26 et 27 août 1991
- O.C.D.E. [1989]
Instruments économiques pour la protection de l'environnement,
 Publications de l'OCDE, Paris, 1989.
- O.C.D.E. [1991]
L'état de l'environnement, 1991
 Publications de l'OCDE, Paris 1991.
- PEARCE D.W., MARKANDYA A., BARBIER E.B. [1989]
Blueprint for a Green Economy
 Earthscan Publications Lt.d, Londres, 1989.
- PEARCE D.W., TURNER R.K. [1990]
Economics of natural resources and the environment
 Harvester Wheatsheaf 1990.

PEARCE D.W., MARKANDYA A. [1989]
L'évaluation monétaire des avantages des politiques de l'environnement,
Publication de l'OCDE, Paris, 1989.

PESKIN H.M., LUTZ E. [1990]
A survey of resource and environmental accounting in industrialized countries,
The World Bank, Environment Working paper n°37, August 1990.

RANDALL A. [1983]
"The problem of market failure"
Natural Resource Journal vol 23 1983

SHONKWILER J.S. [1991]
"Consumer surplus revisite",
American journal of agricultural economics, vol 73 n°2 1991

TIETENBERG T. [1988]
Environmental and Natural Resource Economics,
Scott, Foresman and Company, Boston, 1988, 2nd édition.

VARIAN H.R. [1984]
"Social indifference curves and aggregate demand",
Quarterly journal of economics, vol 99 n°3

WALSH R.G. [1986]
Recreation economic decision: comparing benefits and costs,
Venture Publishing Inc., State College, Pennsylvania, 1986.

Approche économique des zones humides

BERGSTROM J.C., STOLL J.R., TITRE J.P. [1989]
Regional valuation models for wetlands recreation benefits,
Western Regional Research Project W 133, Ronéo

BERGSTROM J.C., STOLL J.R., TITRE J.P., WRIGHT V.L. [1990]
"Economic value of wetlands based recreation",
Ecological Economics n°2, 1990

BLOMQUIST G.C., WITHEHEAD J.C. [1991]
"Measuring contingent values for wetlands: effects of information about related environmental goods",
Water resource research, vol 2 n°10 1991

TURNER R. K., WIBE S [1992]
Markets and government failures in environmental management: wetlands and forests
O.C.D.E., Paris, 1992

Valeur de non usage

GRIGALUNAS T.A., OPALUCH J.J. [1992]
Ethical values and personal preferences as determinants of nonuse values: implications for natural resource damage assessments,
Ronéo

SMITH V.K., [1987]
"Nonuse values in benefits cost analysis",
Southern economic journal, vol 54 n°1 1987

Valeur d'option

AMIGUES J.P. [1987]
"L'effet d'irréversibilité en économie de l'environnement",
Cahiers d'économie et sociologie rurales, n°4, 1987

CRABBE P. [1986]
"Valeurs d'option et de quasi-option des ressources naturelles",
in *Ressources Naturelles et Théorie Economique*, sous la direction de Gérard Gaudet et Pierre Lasserre,
Presses de l'université de Laval, Québec, 1986

SMITH V.K.
Option value: a conceptual overview;
Ronéo

WILLIS K.G. [1989]
"Option value and nonuse benefits of wildlife conservation",
Journal of rural studies, vol 5 n°3 1989.

Valeur d'existence

BENNET J.W. [1984]
"Using direct questioning to value the existence benefits of preserved natural areas",
Australian journal of agricultural economics, vol 28 n°2 1984

CARSON R.T., MITCHELL R.C. [1991]
The value of diamonds and water,
European Association of Environmental and Resource Economists,
Stockolm meeting, june 1991

DUFFIELD J.W., PATTERSON D.A. [1991]
Field testing existence values an instream flow trust fund for montana rivers,
Ronéo, 4 janvier 1991

ROSENTHAL D.H., NELSON R.H. [1991]
Why existence value should not be used in cost benefit analysis,
Ronéo

Méthode du coût de transport

BISHOP R.C. [1979]
"Valuation of extramarket goods: Potential applications of the travel cost and hypothetical methods in Asia and the Pacific Bassin",
in *Economic approaches to natural ressource and environmental quality analysis*,
Maynard M. Hufschmidt & Eric L. Hyman 1979.

CAULKINS P.P., BISHOP R.C., BOUWES N.W. [1986]
"The travel cost method for lake recreation: a comparison of two methods for incorporating site quality and substitution effects",
American journal of agricultural economics, vol 68 n°2 1986

CREEL M.D., LOOMIS J.B. [1990]
"Theoretical and empirical advantages of truncated count data estimators for analysis of deer hunting in California"
American Journal of Agricultural Economics, vol 72 n°2, 1990

GARROD G.D., WILLIS K.G. [1991]
"An individual travel cost method of evaluating forest recreation"
Journal of Agriculture Economics, vol 41 n°1, janvier 1991

HANLEY N.D. [1989]
"Valuing rural recreation benefits an empirical comparison of two approaches",
Journal of agriculture economics, vol 40 n°3 1989

MENZ F.C., WITTON D.P. [1983]
"Alternative ways to measure recreation value by the travel cost method",
American journal of agricultural economics, vol 65 n°2 1983

SHAW W.D. [1991]
"Recreational demand by tourist for saltwater beach days: comment",
Journal of environmental economics and management, vol 20 1991

SMITH V.K. [1988]
"Selection and recreation demand",
American journal of agricultural economics, vol 70 n°1 1988

WALSH R. G., JOHNSON D.M., Mc KEAN J.R. [1989]
"Issues in a non market valuation and policy application: a retrospective glance",
Western journal of agricultural economics, vol 14 n°3 1989

Méthode de l'évaluation contingente

BATERMAN I., GREEN C., TUNSTALL S., TURNER K. [1991]
The contingent valuation method,
European Association of Environmental and Resource Economists,
Stockholm meeting, June 1991

BERGSTROM J.C., STOLL J.R. [1989]
"Application of experimental economics concepts and precepts to CVM field survey procedure"
Western journal of agricultural economics, vol 14 n°1, 1989

BISHOP R.C., BOYLE K.J. [1988]
"Welfare measurements using contingent valuation: a comparison of techniques"
American Journal of Agricultural Economics, vol 70 n°1, février 1988

BROOKSHIRE D.S., CROCKER T.D. [1981]
"The advantage of contingent valuation methods for benefit-cost analysis",
Public choice, vol 36 pp 235-252 1981

DESAIGUES B., LEGARDS V. [1992]
L'évaluation contingente des actifs naturels: un exemple d'application,
Revue d'Economie Politique, vol 102 n°1, janvier-février 1992

HOEHN J.P. [1991]

"Valuing the multidimensional impacts of environmental policy: theory and methods"
American journal of agricultural economics, vol 73 n°2 1991

LOOMIS J.B. [1989]

"Test retest reliability of the contingent valuation method: A comparison of general population and visitors responses"
American journal of Agricultural Economics, vol 71 n°1, février 1989

MITCHELL R.C., CARSON R.T. [1989]

Using surveys to value public goods: The contingent valuation method,
Resource for the Future, Washington DC, 1989

ROMSTAD E.

Incorporation of information in the CVM studies
Ronéo

SCHULZE W.D., Mc CLELLAND G., WALDMANN D. [1991]

"Contingent valuation methods and the valuation of environmental resources",
Communication à la conférence internationale Economie et Environnement dans les années 1990, 26 et 27 août, Université de Neuchâtel août 1991,

Généralités sur les milieux lagunaires

ASPE C. [1991]

Chercheurs d'eau en Méditerranée,
Edition du Felin, Paris 1991

BERGE C., CHABRAN P., L'HUILLIER C., REBOUL G.[1990]

"Les chartes intercommunales dans le département de l'Hérault: Un bilan de fonctionnement",
Revue d'Economie Méridionale vol 38, n° 135, 3 1990, pp.61-86.

CONSEIL REGIONAL LANGUEDOC ROUSSILLON [1990]

Les espaces lagunaires du Languedoc Roussillon,
Connaissance et Aménagement 1990.

CONTRAT DE PLAN ETAT-REGION L.R. [1988]

Etude d'impact des effluents de la station de lagunage de Mèze sur l'étang de Thau,
Région Languedoc-Roussillon, Montpellier 1988.

DURAND V., GARRAUX J.P. [1991]

Les schémas de mise en valeur de la mer,
Mémoire de Maîtrise de Droit Public, Université de Montpellier I, 1991.

EQUINOXE [1990]

Environnement littoral,
Ifremer, n°32 août 1990

EQUINOXE [1991]

Environnement: qualité des eaux cotières, bases scientifiques et stratégies réglementaires,
Ifremer, n°36 décembre 1991

MAUVAIS J.L. [1990]

"Ports de plaisance: conséquences sur le milieu marin, outils de prévision",
Equinoxe n°30.

PREFECTURE LANGUEDOC ROUSSILLON [1990-1991]

"Le milieu lagunaire",

l'Etat au Présent, Hiver 1990-1991.

REY H. [1989]

Etude économique de la pêche aux petits métiers en Languedoc-Roussillon

Contrat CEP-Ministère de la Mer, 1989.

RIVIERE-HONNEGER A. [1990]

L'eau en Camargue: contribution de la géographie culturelle à la définition des paramètres pour une gestion optimale de l'espace eau,

Espace rural n°23, laboratoire de géographie rurale, Université Paul Valéry, Montpellier 1990

Connaissance de l'étang de Thau

AMANIEU M., JOUFFRE D. [1991]

Ecothau, programme de recherches intégrées sur l'étang de Thau: synthèse des résultats,

Laboratoire d'Hydrobiologie marine et Continentale, Université de Montpellier II, 1991

ANTONIA M., REY H. [1989]

"Le bassin de Thau: caractéristiques socio-économiques des exploitations conchyliques"

Aquarevue n° 27, février-mars 1989, pp. 23-29.

AUBERGER F., BOURGEOIS A., DESAMBOIS D. [1990]

Etude des possibilités d'amélioration de l'ostreiculture de Thau suite à la crise de décembre 1989

ENSAM, Montpellier, 1990.

BERLAND D. [1991]

Approche économique des différentes activités marchandes du bassin de Thau et de sa façade maritime,

Prefecture de l'Hérault et Service Maritime et de Navigation du LR., Montpellier 1991

DESTAND J.P. [1988]

Patrimoine maritime / Milieu lagunaire - Catalogue des techniques utilisées sur la lagune de Thau,

Rapport intermédiaire, Thèse d'Ethnologie, Université Paul Valéry, Montpellier, 1988.

FRISONI G. F. [1990]

Les bassins versants des étangs littoraux. Elaboration d'un classement typologique à partir de leur géomorphologie et des rejets polluants: cas de l'étang de Thau,

IARE et Région Languedoc-Roussillon, Montpellier, 1990.

FRISONI G.F., LE BRUN E. [1987]

"La gestion des bassins conchyliques: pourquoi et comment ?",

Aquarevue n°23, février-mars 1987, pp.18-21.

FRISONI G.F., CEJPA A.M. [1989]

La malaïgue dans les étangs du Languedoc-Roussillon,

CEPRALMAR-IARE, Montpellier, 1989.

GARRABE M. [1990]

"Evaluation des effets d'un exemple de pollution lagunaire: le cas de la malaïgue de l'été 1987 sur l'étang de Thau",

Revue d'Economie Méridionale vol 38, n°151, 3 1990, pp. 3-25.

GIOVANNONI V. [1987]

Des jardiniers de l'eau- genèse d'une culture; la conchyliculture à Bouziques,

Mémoire de Maîtrise d'Ethnologie, Université Paul Valéry, Montpellier, 1987.

GIOVANNONI V. [1988]

Le Mourre Blanc: du technique au social: jalons pour une ethnologie du système des pêches et de la conchyliculture dans l'étang de Thau,

Mémoire de DEA d'Ethnologie, Université Paul Valéry, Montpellier, 1988.

LAURET M. [1988]

Les richesses végétales de la bordure sétoise de l'étang de Thau,

Laboratoire de cryptogamie, USTL, Montpellier 1988.

LAURET M. [1990]

Les herbiers de zéostères de l'étang de Thau, Campagne 1990 des Onglous à Mèze,

Laboratoire de cryptogamie, USTL, Montpellier 1990.

Analyse des données

BOUROCHE J.M.,SAPORTA G. [1980]

L'analyse des données

Que sais-je?, PUF, n° 1854, Paris, 1980

CALLIEZ F.,PAGES J.P. [1976]

Introduction à l'analyse de données

Smash, Paris, 1976

FENELON J.P. [1981]

Qu'est-ce que l'analyse de données?

Lefonen, Paris, 1981

LAGARDE (DE) J.[1983]

Initiation à l'analyse des données

Dunod, Bordas, Paris, 1983

LEBART L., MORINEAU A., FENELON J.P. [1979]

Traitement des données statistiques, méthodes et programmes

Dunod, Bordas, Paris, 1979

LEBART L., MORINEAU A., TABARD N.[1977]

Techniques de la description statistique

Dunod, Bordas, Paris, 1977

VOLLE M. [1985]

Analyse des données

Economica, Paris, 1985

Econométrie des variables qualitatives

GOURIEROUX C. [1989]

Econométrie des variables qualitatives

Economica, Paris, 1989

MADDALA G.S. [1983]

Limited and dependent and qualitative variables in econometrics

Cambridge University Press, Cambridge, 1983