

---

**CPER 2007 – 2013**  
**Gérer durablement le Littoral - Etudes stratégiques et prospectives**  
**sur l'évolution des risques littoraux**

**MODULE 2 : STRATEGIES D'ADAPTATION**

**ACTION 7 – ANALYSE COÛTS/AVANTAGES DANS LES PROJETS D'AMENAGEMENT DU LITTORAL**

**Phase 1 : Synthèse des analyses coûts/avantages préconisées dans des documents de référence et faites dans des projets d'aménagement de l'espace littoral**



---

***Opération soutenue par l'Etat***  
***Fonds National d'Aménagement et de Développement du Territoire***

***Opération soutenue par la Région Languedoc-Roussillon***

---

## Sommaire

<b>TABLE DES TABLEAUX</b>	<b>- 1 -</b>
<b>TABLE DE FIGURES</b>	<b>- 1 -</b>
<b>GLOSSAIRE</b>	<b>- 2 -</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>- 5 -</b>
<b>1. PRESENTATION DE L'OUTIL ECONOMIQUE</b>	<b>- 6 -</b>
1.1 Contenu d'une analyse coûts/avantages	- 6 -
1.2 Particularités de l'analyse coûts/avantages par rapport à d'autres outils d'évaluation	- 8 -
1.2.1 Particularités vis-à-vis de l'analyse financière	- 8 -
1.2.2 Particularités vis-à-vis de l'analyse coûts-efficacité	- 9 -
1.2.3 Particularités vis-à-vis de l'analyse multi-critères	- 10 -
1.2.4 Récapitulatif	- 12 -
<b>2. DOCUMENTS DE REFERENCE ET PROJETS D'AMENAGEMENT DU LITTORAL AYANT INCLU UNE ANALYSE COÛTS/AVANTAGES</b>	<b>- 14 -</b>
2.1 Le guide d'incorporation de l'analyse des coûts et bénéfices dans l'application des mesures de gestion du trait de côte	- 14 -
2.1.1 Contexte du projet EuroSION	- 14 -
2.1.2 Eléments présentés comme devant être intégrés dans une ACA	- 14 -
2.1.2.1 Analyse des coûts	- 14 -
2.1.2.2 Analyse des bénéfices	- 16 -
2.1.3 Les points importants de ce guide	- 18 -
2.2 Le projet d'adaptation à l'érosion côtière pour la ville de sept-îles (Canada)	- 19 -
2.2.1 Présentation du contexte	- 19 -
2.2.2 Eléments pris en compte dans l'ACA pour ce projet	- 20 -
2.2.2.1 Identification des coûts et des avantages liés à la mise en oeuvre	- 20 -
2.2.2.2 Identification des coûts et des avantages associés aux répercussions	- 21 -
2.2.2.3 Analyse de sensibilité	- 23 -
2.2.3 Les points importants de cette analyse :	- 24 -
2.3 Le projet de rechargement des plages du Nord de la Gold Coast (Australie)	- 25 -
2.3.1 Présentation du contexte	- 25 -
2.3.2 Eléments pris en compte dans l'ACA pour ce projet	- 25 -
2.3.2.1 Identification des coûts et des avantages liés à la mise en oeuvre	- 25 -
2.3.2.2 Analyse de sensibilité	- 27 -
2.3.3 Points importants de cette analyse	- 28 -
<b>3. ETUDES ECONOMIQUES REGIONALES INTEGRANT DES ELEMENTS POUVANT APPARTENIR A UNE ACA</b>	<b>- 29 -</b>
3.1 L'évaluation de la valeur économique de zones littorales dans l'Hérault	- 29 -
3.2 L'évaluation des coûts de la protection des territoires littoraux en Languedoc-Roussillon	- 31 -

---

3.2.1	Coût d'installation des différentes techniques de protection	- 32 -
3.2.2	Coût d'entretien des différentes techniques de protection	- 34 -
3.2.3	Évaluation du coût prévisionnel sur 30 ans des protections envisagées	- 35 -

<b>CONCLUSION</b>	<b>- 37 -</b>
-------------------	---------------

<b>4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>- 38 -</b>
---------------------------------------	---------------

---

## TABLE DES TABLEAUX

---

Tableau 1: Exemple de matrice d'évaluation des options pour une AMC.....	- 11 -
Tableau 2 : Comparatif de différentes approches existantes.....	- 12 -
Tableau 3: Critères considérés pour l'estimation du coût unitaire des techniques d'aménagement .....	- 33 -
Tableau 4: Coûts des travaux pour des aménagements de protection .....	- 33 -
Tableau 5 : Coûts d'entretien pour des aménagements de protection .....	- 34 -

## TABLE DE FIGURES

---

Figure 1: Ensemble des coûts considérés dans une ACA .....	- 15 -
Figure 2: Ensemble des bénéfices considérés dans une ACA .....	- 18 -
Figure 3 : Caractérisation des différentes valeurs de l'espace plage .....	- 29 -
Figure 4: Activités économiques liées à l'espace plage .....	- 30 -
Figure 5: Processus d'un projet d'aménagement du littoral .....	- 32 -

---

## GLOSSAIRE

**Analyse de coûts-avantages :** Outil d'aide à la décision qui permet d'établir la valeur économique d'un projet pour l'ensemble de la société et de comparer entre elles plusieurs variantes ou options de ce projet. De cette façon, elle est parfois définie comme une analyse sociétale des coûts et des bénéfices

**Analyse de sensibilité :** Phase dans laquelle les résultats de l'étude y sont jugés robustes si les conclusions de l'ACA ne sont pas significativement affectées par la variation des hypothèses de travail. Il y est ainsi évalué l'influence de la modification de certains coûts/avantages et du taux d'actualisation.

**Avantage :** Somme des satisfactions apportées par un programme ou une mesure publique à des individus, à des groupes d'individus, à la collectivité ou à des usagers extérieurs, considérés comme devant être les bénéficiaires de ce programme ou de cette mesure. Sur le plan économique, un avantage est défini pour un espace considéré comme toute création de ressources directes ou indirectes liée à l'implantation et au fonctionnement d'un projet.

**Consentement à payer :** Mesure de ce qu'un individu serait prêt à donner pour bénéficier d'un bien (ou des bienfaits d'un projet). Il s'agit d'une mesure monétaire de la variation de bien-être d'un individu qui serait nécessaire pour qu'il accepte le changement de situation associé à une décision publique (telle que la réalisation d'un projet), ou ce à quoi une personne serait prête à renoncer en termes d'autres opportunités de consommation.

**Coût :** Dépense monétaire ou non monétaire nécessaire à la mise en oeuvre de ressources diverses en vue de l'obtention d'un produit spécifique. Au niveau économique, toute disparition de ressources utilisées ou occasionnées par la réalisation ou l'exploitation du projet sera considérée comme un coût.

**Coût-efficacité :** Ce principe vise à réduire au minimum les coûts de la réalisation d'un objectif donné. Ce principe est un critère d'efficacité qui correspond à un optimum « de second rang », auquel on recourt souvent quand une analyse complète des coûts-avantages n'est pas possible.

**Coûts et avantages intangibles :** Coûts et avantages n'ayant pas directement de valeur sur le marché. On peut y trouver la valeur d'une vue sur la mer.

**Coût d'opportunité :** Coûts qui se présentent lorsqu'une utilisation restreint les autres utilisations possibles d'une ressource limitée (l'affectation de terres à des infrastructures empêche par exemple un autre usage, tel que les loisirs). L'importance chiffrée d'un coût d'opportunité correspond à la valeur d'une ressource dans le cas de son utilisation possible la plus productive.

**Coûts sociaux :** La somme du total des coûts internes et externes.

**Coûts unitaires :** Coûts par unité de service ou de bien fourni.

**Efficience :** Se rapporte à la répartition efficiente de ressources. À la marge, les ressources devraient être utilisées par l'individu qui est disposé à acquitter le montant le plus élevé à cette fin.

**Équité :** Critère qui est de nature à modifier la décision politique de façon à parvenir à une répartition particulière des revenus dans l'économie (subventions aux transports publics, aux groupes à faible revenu ou en faveur d'objectifs de développement régional, par exemple).

**Évaluation :** Processus d'estimation de la valeur économique d'une certaine quantité d'un bien ou service; cette valeur est généralement exprimée en termes monétaires.

**Externalité (ou coût externe) :** Coût économique qui n'est pas normalement pris en compte par les promoteurs du projet. D'un point de vue technique, cette externalité intervient lorsque des options d'aménagement n'ont pas pris en compte les effets induits sur les espaces littoraux voisins par exemple.

**Méthode de l'évaluation contingente** : Technique d'évaluation où l'on demande directement aux gens quelle somme ils sont prêts à payer/accepter pour une amélioration/une dégradation de la qualité de l'environnement. Elle se fonde sur la méthode de la préférence déclarée.

**Préférence déclarée** : Technique d'évaluation où l'on obtient des estimations monétaires à partir des déclarations hypothétiques que font les individus au sujet de leurs préférences. On fait le plus souvent appel à un questionnaire (méthode de l'évaluation contingente, par exemple).

**Prix hédoniques** : Technique d'évaluation qui calcule une valeur pour la qualité de l'environnement à partir de différences dans les loyers ou les prix des biens immobiliers.

**Taux d'actualisation** : L'actualisation consiste à ramener sur une même base des flux financiers non directement comparables qui se produisent à des dates différentes. Ce taux est utilisé pour déprécier des flux futurs et déterminer leur valeur actualisée c'est à dire leur valeur à la date d'aujourd'hui. La valeur donnée au temps étant le fondement de l'actualisation, ce taux est toujours positif.

**Taux de Rendement Interne Economique**: Taux annulant la valeur actualisée nette.

**Valeur actualisée nette** : Indicateur économique permettant de comparer différents scénarios d'aménagement. Cet indicateur évalue la différence entre l'ensemble des avantages et l'ensemble des coûts pour la durée totale du projet, en employant le taux d'actualisation.

**Valeur d'existence** : Valeur économique que les gens attribuent à l'existence même d'une chose (sans qu'ils envisagent de la consommer) ; elle ne peut être estimée que par la méthode de l'évaluation contingente.

**Valeur d'option** : Valeur attribuée au fait de maintenir ouverte la possibilité de consommer un bien ou un service à un moment ou l'autre dans l'avenir.





## INTRODUCTION

---

Les décideurs ont un besoin croissant dans de nombreux projets d'aménagement d'informations précises relatives à la solution technique la plus adaptée. L'Analyse Coûts/Avantages (ACA) est une méthode d'évaluation qui s'avère être de plus en plus employée dans ce cadre. De cette façon, la directive du parlement européen et du conseil datant du 23 octobre 2007 et relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation indique que les plans de gestion des risques d'inondation doivent tenir compte des coûts et des avantages (Parlement européen et Conseil, 2007).

De la même façon, il paraît pertinent d'analyser l'utilisation des ACA pour des projets d'aménagement du littoral. Ainsi la première partie de ce document définit ce qu'est une analyse coûts/avantages et ses particularités vis-à-vis des autres outils économiques que sont l'analyse financière, l'analyse coût-efficacité et l'analyse multi-critères. Puis dans les deux parties suivantes sont analysées les préconisations du projet Eurosion (2004) relatives à l'ACA, ainsi que son utilisation dans deux projets d'aménagement du littoral et les éléments du contexte régional pouvant appartenir à une ACA.

# 1. PRESENTATION DE L'OUTIL ECONOMIQUE

## 1.1 CONTENU D'UNE ANALYSE COÛTS/AVANTAGES

Selon le cabinet d'expertise canadien Tecsalt, l'Analyse Coûts/Avantages aussi dénommée Analyse Coût/Bénéfices (MINEFI, 2011) constitue un outil d'aide au processus décisionnel. Il peut servir aux décideurs, tant municipaux que gouvernementaux, face aux différents scénarios d'intervention. Le principe de l'ACA est de décrire « toutes les décisions dont les bénéfices sont supérieurs aux coûts » (Centre Européen de Prévention du Risque Inondation, 2008). Plusieurs projets et scénarii sont donc analysés et comparés entre eux ou à une situation de référence. Cette comparaison des bénéfices et des coûts implique le passage par une unité commune : la mesure monétaire.

L'ACA s'inscrit dans un processus décisionnel logique comprenant :

- la définition de la zone d'étude considérée et de la population concernée : le choix de cette délimitation et des personnes associées doit prendre en compte les zones sur lesquelles le projet peut avoir une influence, sans pour autant être des zones sur lesquelles sont réalisées des aménagements. Il doit être étudié par exemple si les zones en aval dérive sont impactées et dans quelle mesure économiques selon les différents scénarios.
- la définition de scénarios possibles avec définition de l'évolution de la situation en fonction des aléas potentiellement existant,
- leur comparaison sur une base commune (critères monétaires, environnementaux, etc.),
- la détermination de coûts (construction, acquisition foncière, fonctionnement...) et des avantages monétaires,
- le calcul d'une valeur monétaire des éléments non marchands,
- la prise en considération de l'incertitude de certains paramètres et données, à savoir l'analyse de la sensibilité.

Pour rappel, un avantage est la somme des satisfactions apportées par un programme ou une mesure publique à des individus, à des groupes d'individus, à la collectivité ou à des usagers extérieurs, considérés comme devant être les bénéficiaires de ce programme ou de cette mesure. Sur le plan économique, un avantage est défini pour un espace considéré comme toute création de ressources directes ou indirectes liée à l'implantation et au fonctionnement d'un projet (Garrabé, 2010).

De même, un coût est une dépense monétaire ou non monétaire nécessaire à la mise en oeuvre de ressources diverses en vue de l'obtention d'un produit spécifique. Les coûts d'opportunités appartiennent aux coûts non monétaires. Ainsi au niveau économique, toute disparition de ressources utilisées ou occasionnées par la réalisation ou l'exploitation du projet sera considérée comme un coût.

Une ACA est donc un outil d'aide à la décision qui permet d'établir la valeur économique d'un projet pour l'ensemble de la société et de comparer entre elles plusieurs variantes ou options de ce projet. De cette façon, elle est parfois définie comme une analyse sociétale des coûts et des bénéfices (Union Européenne, 2004). Cette perspective globale d'analyse qui considère les répercussions de chaque projet ou option sur tous les acteurs économiques a la particularité de ne pas se préoccuper de qui paie ou qui gagne. Cette analyse ne prévoit pas en outre de mécanisme de compensation des personnes négativement affectées. Etant donné que l'ACA vise à considérer tous les avantages et tous les coûts d'un projet pour l'ensemble de la société, on y distingue :

- les avantages et les coûts directs de réalisation du projet. Ce sont par exemple la valeur des infrastructures protégées par des aménagements littoraux et le coût de mise en place de ces aménagements

- les répercussions positives et négatives de chaque option sur les différents groupes de personnes composant la société concernée. Elles peuvent ainsi être des perturbations du milieu de vie, ou encore des modifications dans l'accès ou l'utilisation de plages.
- les impacts potentiels de chaque option sur le milieu naturel. Ce sont par exemple la perturbation ou la dégradation d'habitats naturels
- les coûts et les avantages intangibles, c'est-à-dire ceux qui n'ont pas de valeur sur le marché, sont pris en compte. On peut y trouver la valeur d'une vue sur la mer

L'ensemble des domaines pour lesquels le projet pourrait avoir une influence sont considérés. Ainsi les répercussions économiques, environnementales, liées au milieu de vie des populations, à leur santé, et d'autres selon les particularités du projet, sont étudiées. D'ailleurs il est recommandé que l'analyse coût/bénéfice soit partie intégrante de toute Evaluation d'Impacts Environnementaux (Union Européenne, 2004).

Par ailleurs, étant donné que coûts et avantages se matérialisent généralement sur plusieurs années, leur prise en compte est faite à une échelle temporelle suffisante. En effet les coûts incluent les coûts de construction ou d'aménagement ainsi que les coûts d'entretien périodique pour assurer la pérennité des ouvrages. De la même façon, les avantages peuvent se répéter d'années en années, cela peut être par exemple une augmentation de la fréquentation touristique due à une amélioration de la capacité d'accueil.

L'évaluation de la validité d'une option d'aménagement peut se faire à partir de sa Valeur Actualisée Nette (VAN) :

$$VAN = \sum_{t=1}^T \frac{Avantages_t}{(1+p)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{Coûts_t}{(1+p)^t}$$

où « p » est le taux d'actualisation et « T » le nombre d'années de la période d'étude

La VAN correspond donc à la valeur nette d'une option et celle-ci est considérée rentable pour l'ensemble de la société si la VAN est positive. Lorsque l'on compare différentes options, c'est l'option qui possède la VAN la plus élevée qui est considérée la plus rentable pour la société et donc celle qui devrait être retenue.

Si toutes les options considérées ont une VAN négative, cela signifie qu'aucune n'est économiquement rentable pour la société. Toutefois, si pour des considérations de sécurité ou d'urgence il est clair qu'une des options doit être mise en oeuvre, alors c'est l'option qui possède la plus petite VAN négative qui devrait être retenue. Il s'agit de l'option qui coûte le moins cher d'un point de vue social.

D'autres indicateurs économiques auraient pu être employés comme le ratio avantages/coûts ou le Taux de Rendement Interne Economique.

$$\frac{Avantages}{Coûts} = \frac{\sum_{t=1}^T \frac{Avantages_t}{(1+p)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{Coûts_t}{(1+p)^t}}$$

Pour que l'option soit intéressante, le ratio coûts/avantages doit être supérieur à 1

Le taux de rendement économique interne correspond quant à lui à une VAN nulle :

$$TRIE = \sum_{t=1}^T \frac{Avantages_t}{(1+p)^t} - \sum_{t=1}^T \frac{Coûts_t}{(1+p)^t} = 0$$

L'approche employée par l'ACA présenterait cependant certaines limites. Selon le Centre Européen de Prévention du Risque Inondation (CEPRI), elles peuvent être listées de la manière suivante :

- parfois il existe un manque de données ne permettant pas de considérer la totalité des effets marchands pour un projet d'aménagement, notamment motivé par l'existence d'aléas.
- l'une des difficultés majeures consiste en la traduction de données physiques et biologiques en données monétaires, les conséquences de modifications géomorphologiques ou de la qualité environnementale d'un site notamment.
- les dommages directs sont estimés principalement pour trois enjeux (habitat, activité économique et activité agricole), les dommages indirects sont peu traités et les dommages intangibles sont le plus souvent écartés,
- l'analyse n'intègre pas forcément les effets liés sur les zones voisines,
- les indemnisations des compagnies d'assurance ne sont pas incluses dans l'analyse,
- la validité de l'analyse de sensibilité, et notamment par le choix du taux d'actualisation

A la suite de cette présentation générale de la méthode d'analyse coûts/avantages, une présentation des autres outils d'analyse économique permettra de mieux comprendre quelles sont ses particularités vis-à-vis des autres techniques existantes.

## 1.2 PARTICULARITES DE L'ANALYSE COÛTS/AVANTAGES PAR RAPPORT A D'AUTRES OUTILS D'EVALUATION

### 1.2.1 Particularités vis-à-vis de l'analyse financière

Comme présenté dans l'analyse réalisée par Tecsub, l'ACA se distingue de l'analyse financière du fait qu'elle vise à choisir les projets publics les plus rentables pour l'ensemble de la société, alors que l'analyse financière vise à maximiser les recettes ou les revenus nets générés par les investissements publics ou privés. Ainsi, contrairement à l'analyse financière, le champ d'analyse de l'ACA ne se limite pas aux déboursés encourus pour réaliser un projet et aux revenus qu'il peut générer pour ses promoteurs.

Dans ce cadre, les coûts financiers n'incluent que les déboursés qui doivent réellement être faits pour mettre en oeuvre un projet. Ainsi, les coûts intangibles (perte de vue, perte d'utilisation d'une plage, etc.) ne sont pas considérés. Les coûts qui ont été pris en compte au plan financier sont donc les suivants :

- coûts de construction et d'entretien;
- coûts des études techniques et des travaux de surveillance;
- coûts des études d'impact environnemental;
- coûts des compensations environnementales qui devront être payées ;
- coûts associés aux effets de bout, c'est-à-dire aux impacts que peut avoir le projet sur des zones situés en bordure, la perturbation que peuvent entraîner des aménagements sur les courants et flux de sédiments par exemple ;
- coûts associés au déplacement ou au remplacement de bâtiments avant la réalisation des scénarii;
- coûts pour le déplacement ou le remplacement d'attraits touristiques et d'infrastructures publiques;
- revenus fonciers perdus suite au déplacement de bâtiments du rivage vers l'intérieur des terres.

Ainsi l'une des grandes différences entre l'ACA et l'analyse financière est la façon d'estimer la valeur des coûts et des avantages d'un projet. L'ACA s'intéresse à l'ensemble des ressources qui doivent être utilisées par la société pour mettre en oeuvre le projet (coûts) et à celles qui sont libérées ou générées suite à sa

réalisation (avantages). Cette approche basée sur la valeur des ressources accaparées ou libérées se nomme la méthode du coût d'opportunité.

De plus dans une analyse coûts/avantages, aucun impôt, subvention ou taxe n'est inclus dans les coûts ou les avantages estimés, même si la mise en oeuvre des scénarios d'adaptation entraînera une hausse ou une baisse de certains impôts et taxes perçus ou payés. Par opposition, l'analyse financière prend en compte tous les impôts et les taxes payés ainsi que les subventions reçues car elles diminuent les déboursés pour les promoteurs.

Par ailleurs, concernant la partie analyse de sensibilité, il est important de souligner qu'en règle générale, l'ACA opte pour un taux d'actualisation différent de celui utilisé en analyse financière. L'ACA privilégie en effet un taux d'actualisation social qui tient compte du bien-être des générations actuelles comme de celui des générations futures. Par contre, le taux d'actualisation utilisé en analyse financière prendrait principalement en considération la rentabilité du capital investi par les promoteurs en se référant au taux de rendement que ceux-ci auraient pu obtenir sur les marchés. Il en découle que le taux d'actualisation de l'ACA est généralement plus faible que celui choisi en analyse financière.

## 1.2.2 Particularités vis-à-vis de l'analyse coûts-efficacité

Selon le CEPRI (2008), l'Analyse Coûts/Efficacité (ACE) peut être vue comme un cas particulier de l'ACA. L'ACE est plus utile lorsque les contraintes limitent la réalisation d'une totale ACA. La contrainte la plus fréquente est l'incapacité ou la réticence à monétiser l'ensemble des avantages. Dans une ACE il n'est pas donné de valeur aux avantages (Union Européenne, 2004). Un objectif est fixé, pour lequel sont évalués les options d'aménagement possible, et les coûts sont minimisés pour atteindre cet objectif.

Définir le niveau optimal d'efficacité est l'une des questions centrales de cette méthode. Ainsi une ACE a plutôt une perspective ciblée des activités ou des résultats d'un programme alors qu'une ACA a une perspective générale, d'intérêt pour l'ensemble de la société. L'ACE peut être jugée plus simple sur le plan conceptuel et opérationnel, mais elle nécessite tout de même de définir et de se mettre en accord sur l'objectif attendu.

Pour ce qui est de la méthode, les étapes de définition du projet, d'identification et d'évaluation de la valeur des coûts et de l'analyse des flux de trésorerie sont similaires à l'ACA. Une mesure appropriée d'efficacité doit avoir été identifiée, la plus proche possible de l'objectif du projet. Des exemples de mesure de l'efficacité peuvent être le nombre de vies sauvées pour des espèces spécifiques, la longueur de trait de côte protégé... Il est important de faire la distinction entre les résultats obtenus par un projet et son efficacité.

Dans la fin de l'analyse comme dans une ACA, une analyse de sensibilité est requise.

Au niveau des critères de décision, l'ACE fait la mesure des coûts en valeur monétaire commune et l'efficacité en unités physiques. Etant donné que les mesures d'efficacité sont difficiles à ajouter ou à soustraire à une mesure totale, il peut être déterminé :

- Le moindre coût pour atteindre un objectif programmé,
- Le rapport CE, étant Coût/Efficacité (la somme dépensée par mètre de trait de côte protégé)
- Le rapport EC, étant Efficacité/Coût (le nombre de mètres de trait de côte protégé par dépense).

Contrairement à l'ACA, l'analyse coût/efficacité peut être employée dans les cas pour lesquels les principaux bénéfices ne peuvent être quantifiés en termes monétaires, ou bien que le projet est moins complexe, ou que le nombre d'options est limité. Des exemples où une ACE peut être appliquée peuvent ainsi être des comparaisons de différentes méthodes pour des projets d'amélioration de la qualité environnementale ou des services médicaux ou de santé.

De la même façon, une autre limite de l'ACE est de ne faire qu'une seule mesure d'efficacité tandis qu'il peut exister des impacts secondaires omis. Ainsi l'une des mesures de l'efficacité peut être le nombre de

vies sauvées alors qu'un effet secondaire peut être la réduction du nombre de blessés aussi. Dans ce cas cet effet secondaire ne sera pas alors pris en compte.

Il est aussi possible d'arriver à un intermédiaire entre l'ACA et l'ACE. De cette façon, l'approche obtenue inclut les bénéfices des effets qui autrement n'auraient pas été pris en compte. En utilisant cette approche les bénéfices qui sont relativement globaux ou faciles à calculer peuvent être incorporés dans l'analyse, ceci améliorant la crédibilité de la méthode d'évaluation.

### 1.2.3 Particularités vis-à-vis de l'analyse multi-critères

L'analyse multi-critères (AMC) est une autre approche permettant de choisir parmi un ensemble d'alternatives. L'ensemble des coûts et bénéfices sociaux, économiques et écologiques y est inclus. Des mesures à différentes échelles, monétaires et non monétaires ainsi que des éléments quantitatifs et non quantitatifs y sont pris en compte. Cet outil est régulièrement employé pour comparer les différentes alternatives dans une évaluation d'impacts environnementaux.

Contrairement à l'ACA et l'ACE, dans lesquelles sont employés des critères d'efficacité économique (Valeur Actualisée Nette, Rapport Coûts/Bénéfices), l'AMC y adjoint d'autres critères tels que des aspects écologiques, de distribution et d'équité.

Par ailleurs une autre particularité entre ACA et AMC et que dans l'AMC, le public est amené à participer.

La mise en place d'une AMC suppose les étapes suivantes (d'après CEPRI, 2008) :

- Définition du problème, des objectifs et identification de l'ensemble des projets et des parties prenantes (de leurs objectifs et de leurs critères de décision).
- Élimination des projets non faisables.
- Structuration du problème.
- Recensement des impacts : un moyen pertinent de présenter les effets est de réaliser des tableaux d'effets sur lesquels les effets sont classés par catégories. Les effets sont réorganisés et groupés par définitions de critères qui dépendent des préférences des acteurs impliqués. A partir de ce tableau des effets va pouvoir être réalisé un tableau des critères.
- Dans une AMC, un certain nombre de critères sont définis. Ces critères doivent être notés et pondérés selon une échelle claire, précise et partagée par les parties prenantes. La notation et la pondération de ces critères vont permettre par la suite d'affecter un rang aux différentes alternatives.

Les critères définis pour évaluer les options peuvent être mesurés à différents niveaux d'échelle et sont classiquement classés selon trois principaux objectifs :

- Maximiser les bénéfices économiques
- Maximiser les bénéfices environnementaux
- Maximiser les bénéfices sociaux

Pour l'évaluation des critères et des effets, la technique communément employée consiste à appliquer une analyse numérique en deux étapes :

Valeur : une valeur numérique depuis une échelle « d'importance de préférence » est donnée pour chaque option des conséquences attendues. Plus les options sont préférées, plus élevées en sont leurs valeurs sur l'échelle. En pratique les échelles employées sont graduées de 0 à 100, où la valeur de 100 est associée à l'option réelle ou hypothétique la plus appréciée.

Pondération : les pondérations sont assignées pour définir, pour chaque critère, les valeurs relatives d'un changement entre le haut et le bas d'une échelle choisie.

- Choix de la pondération adéquate : les pondérations pour chacun des critères peuvent être attribuées par des experts selon des postulats ou par des élus selon les priorités politiques. Les importances peuvent être établies par une évaluation directe, par comparaison ou par ordonnancement.
- Détermination des bénéfices et coûts tangibles des différents projets et établissement des notes attribuées à chaque impact. Pour l'attribution de ces notes, différentes méthodes peuvent être employées telles que des tests et des modèles de simulation, des mesures directs ou les connaissances d'experts.
- Comparaison des projets selon la règle de décision établie.
- Test de la robustesse des choix : ceci est réalisé en faisant varier les pondérations et valeurs individuellement, en employant une AMC plus large ou recherchant comment évolue le classement des alternatives.
- Sélection du projet préféré : il est employé dans l'AMC des sommes pondérées de critères économiques, écologiques et sociaux pour structurer et visualiser le classement des alternatives d'un projet. Le résultat d'une analyse multicritères est présenté sur une matrice d'impacts sur laquelle chaque ligne décrit une option, et chaque colonne la performance de cette option en fonction des critères.

**Tableau 1: Exemple de matrice d'évaluation des options pour une AMC**

Option étudiée	Critères de maximisation des bénéfices économiques		Critères de maximisation des bénéfices environnementaux		Critères de maximisation des bénéfices sociaux		Détermination du résultat de chaque option	
	Critère économique 1 (Eco1)	Critère économique 2 (Eco2)	Critère environnemental 1 (Env1)	Critère environnemental 2 (Env2)	Critère social 1 (So1)	Critère social 2 (So2)	En valeur	En pondération
<b>Option 1</b> (ayant les effets A,B,C)	Oui	Oui			Oui		Σ Valeurs (Eco1, Eco2, So1)	Σ Pondérations (Eco1, Eco2, So1)
<b>Option 2</b> (ayant les effets B,D,E)		Oui	Oui			Oui	Σ Valeurs (Eco2, Env1, So2)	Σ Pondérations (Eco2, Env1, So2)
<b>Option 3</b> (ayant les effets A,C,E,F)	Oui			Oui	Oui	Oui	Σ Valeurs (Eco 1, Env2, So1, So2)	Σ Pondérations (Eco 1, Env2, So1, So2)
<b>Option 4</b> (ayant les effets B,C,D,G)		Oui	Oui	Oui	Oui		Σ Valeurs (Eco2, Env1, Env2, So1)	Σ Pondérations (Eco2, Env1, Env2, So1)
<b>Option 5</b> (ayant les effets (A,B,E))	Oui	Oui				Oui	Σ Valeurs (Eco 1, Eco2, So2)	Σ Pondérations (Eco 1, Eco2, So2)

*A chaque critère sont préalablement affectées une valeur et une pondération. En fonction des effets de chaque option, on peut déterminer quels critères seraient validés selon les différentes options et ainsi pouvoir comparer les options par leur valeur et leur pondération totales.*

- Retour d'information : les résultats doivent être rapportés à l'ensemble des acteurs utiles afin de valider le travail réalisé. Ils ont différentes compétences et intérêts. L'AMC est considérée

comme pertinente du fait de coupler des informations sur les priorités politiques et sur les intérêts particuliers et de les traduire en un classement des options.

Vis-à-vis de l'ACA, l'analyse multi-critères possède donc un certains nombres de particularités pouvant être listées :

- Elle permet de considérer différents objectifs et impacts qui ne sont pas toujours monétarisables,
- Elle est relativement transparente (il est facile de comprendre les conséquences d'ordonner les critères retenus d'une certaine façon),
- Elle est relativement simple à mettre en place.

Néanmoins, certaines limites à l'AMC, qui ne sont pas communes avec l'ACA, peuvent être identifiées :

- Une AMC ne peut permettre de donner une valeur permettant de dire si un projet est utile ou non, comme peut le permettre une ACA. Une AMC ne peut objectivement définir la meilleure alternative et ne peut que supporter, non pas remplacer, la prise de décision,
- Les scores des options établis par rapport aux objectifs peuvent être considérés comme subjectifs,
- La pondération est elle aussi relativement subjective,
- L'évaluation est effectuée par un nombre limité d'acteurs et une question est alors de savoir si leurs opinions sont représentatives de celles de la population.

### 1.2.4 Récapitulatif

Le tableau ci-dessous fait le récapitulatif des particularités des différentes techniques d'évaluation économique et permet de souligner en quoi l'ACA semble être l'outil économique le plus pertinent dans les projets d'aménagement du littoral. Il a été obtenu en partie à partir des travaux du projet MESSINA (Union Européenne, 2007).

**Ce qu'il faut retenir :**

- L'analyse financière n'établit pas l'intérêt pour la société mais pour les promoteurs du projet
- L'analyse coûts/efficacité n'étudie pas les bénéfices
- L'analyse multicritères ne donne pas de valeur, mais elle permet de pondérer les avantages obtenus selon les volontés politiques et/ou les attentes des usagers.

**Tableau 2 : Comparatif de différentes approches existantes**

	<b>Analyse Coûts/Avantages</b>	<b>Analyse financière</b>	<b>Analyse Coûts/efficacité</b>	<b>Analyse multicritères</b>
<b>Objectifs</b>				
<b>Nombre d'objectifs</b>	Unique à multiple	Unique à multiple	Unique	Unique à multiple
<b>Statut des objectifs</b>	Flexibles ou fixés	Fixés	Fixés	Flexibles ou fixés
<b>But de l'analyse</b>	Développer la connaissance autour des alternatives. Classer les alternatives. Réduire le nombre des alternatives.	Maximisation des recettes et revenus générés	Développer la connaissance autour des alternatives. Classer les alternatives. Réduire le nombre des alternatives.	Développer la connaissance autour des alternatives. Classer les alternatives. Réduire le nombre des alternatives.
<b>Bénéficiaires considérés par l'analyse</b>	Société	Promoteur	Société	Société par intégration du public dans le processus



Type d'informations				
Intérêts des coûts et avantages	Coûts et avantages	Coûts et avantages	Coûts	Coûts et avantages
Éléments financiers pris en compte	Ensemble des ressources nécessaires et ensemble des ressources générées par le projet. Absence de prise en compte des impôts, taxes et subventions.	Déboursés encourus et revenus générés Prise en compte impôts, taxes et subventions. Non prise en compte des coûts intangibles.	Uniquement les coûts, les avantages ne sont pas analysés financièrement.	Coûts et bénéfices
Autres éléments pris en compte	Aucun	Aucun	Efficacité en unités physiques	Aspects de distribution et d'équité de manière non monétarisée Aspects écologiques potentiellement plus analysés que dans les autres outils
Intérêts des effets sociaux	Pertinents	Peu pertinents	Pertinents	Pertinents
Quantitatif/qualitatif	Majoritairement quantitatif	Majoritairement quantitatif	Moyennement quantitatif	Majoritairement quantitatif
Monétaire/non-monétaire	Majorité des informations indiquées en termes monétaires	Majorité des informations indiquées en termes monétaires	Au moins une partie de l'information est indiquée en termes monétaires ; les bénéfices ne sont pas monétisés	Différentes échelles de mesure. Gestion des informations monétaires et non monétaires
Phases				
Contenu des phases	Evaluation des d'alternatives. Phase d'évaluation.	Evaluation des alternatives. Phase d'évaluation.	Phase d'orientation stratégique. Développement d'alternatives.	Phase d'orientation stratégique. Développement d'alternatives.
Analyse de sensibilité	Existante, avec un taux d'actualisation faible	Existante, avec un taux d'actualisation plus fort	Existante	Variation des pondérations et valeurs attribuées

## 2. DOCUMENTS DE REFERENCE ET PROJETS D'AMENAGEMENT DU LITTORAL AYANT INCLU UNE ANALYSE COUTS/AVANTAGES

### 2.1 LE GUIDE D'INCORPORATION DE L'ANALYSE DES COUTS ET BENEFICES DANS L'APPLICATION DES MESURES DE GESTION DU TRAIT DE COTE

#### 2.1.1 Contexte du projet EuroSION

Ce document a été réalisé dans le cadre du projet EuroSION. Ce projet avait pour objectif de déterminer si l'érosion côtière en Europe était un problème croissant, et de formuler dans ce cadre un ensemble de propositions pour mieux gérer l'érosion côtière à l'avenir, à différents niveaux d'échelle. Même si le projet EuroSION ne traitait essentiellement que de l'aléa érosion, il a paru pertinent d'analyser les propositions faites vis-à-vis des ACA dans le cadre de ce projet.

Ce projet, d'une durée de 3 ans et achevé en 2004, a permis de définir plusieurs recommandations. Il est ainsi recommandé que l'impact, le coût et le risque d'érosion côtière induits par l'homme soient contrôlés par une meilleure prise en compte des problèmes d'érosion côtière dans des décisions d'aménagement et d'investissement. De ce fait, un document a été rédigé dans le cadre d'EuroSION fournissant les bases pour que les solutions techniques adoptées pour un projet d'aménagement du littoral soient valables financièrement (Union Européenne, 2004). Il présente donc les coûts et les avantages devant être considérés dans le cas d'un projet d'aménagement du littoral dû à l'existence d'un aléa érosion.

#### 2.1.2 Eléments présentés comme devant être intégrés dans une ACA

Tout d'abord, ce rapport recadre où se situe l'analyse coûts/avantages dans le déroulement d'un projet d'aménagement du littoral et quelles sont ses interrelations avec les autres phases du projet.

La première phase correspond à la phase de planification dans lequel il y a un contrôle de l'aménagement littoral. Il s'agit d'y évaluer si les mesures de protection des secteurs côtiers considérées dans ce projet renforceront ou s'opposeront à la politique existante concernant le développement spatial. La phase suivante est la phase de conception technique. Il y est en premier lieu réalisé une évaluation des risques. Puis c'est au cours de cette étape de développement du projet que le concepteur ou l'autorité compétente vérifie si les bénéfices du projet sont beaucoup plus importants que les coûts. C'est au sein de la phase de conception technique qu'est intégré l'ACA.

Il s'ensuit une évaluation des impacts environnementaux ainsi qu'une phase dans laquelle des mesures de réduction et de compensation des impacts du projet sur des processus physiques et environnementaux sont prises. L'exécution de ces mesures entraîne à ce sujet de nouveaux coûts et potentiellement des bénéfices qui doivent faire partie de l'ACA.

##### 2.1.2.1 Analyse des coûts

Dans un projet d'aménagement du littoral, initié en partie par la considération des aléas littoraux existants, les coûts correspondent aux coûts directs, de faisabilité, et de réduction des impacts potentiels. La figure suivante, adaptée depuis le rapport EuroSION, fait la synthèse des différents coûts affectables à un projet d'aménagement du littoral :

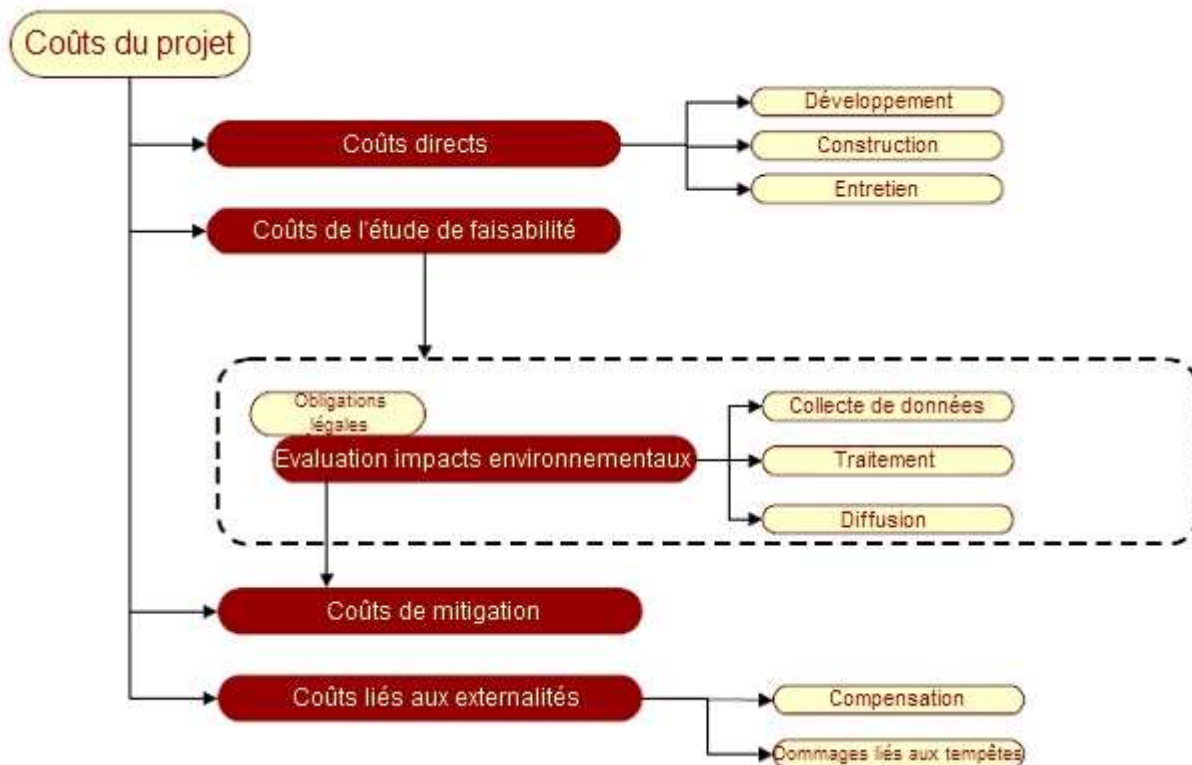


Figure 1: Ensemble des coûts considérés dans une ACA

### Coûts directs

Parmi les coûts directs, on trouve en premier lieu les coûts de développement du projet. Ils correspondent principalement aux honoraires techniques et juridiques des consultants. Les coûts liés aux demandes d'informations sur l'évaluation des risques en font aussi partie.

A cela s'ajoutent les coûts d'exploitation et de maintenance, que l'on peut énumérer de la manière suivante :

- La construction, la maintenance générale et les coûts opérationnels d'équipement, de site, etc.
- Les frais de personnel
- Les coûts administratifs et d'assurance
- Les coûts de transport
- Les contributions annuelles pour les permis et les mesures de contrôle anti-pollution

### Coûts d'une étude de faisabilité

Si le projet a un effet potentiel sur les processus environnementaux des zones littorales, une évaluation d'impact sur l'environnement (EIE) sera nécessaire. Une EIE intègre une étape de collecte des données, de traitement, et enfin de réalisation d'un rapport. Les coûts concernent l'utilisation des modèles et les coûts de personnel des ingénieurs.

### Coûts de réduction des impacts

En fonction des résultats de l'EIE, des mesures de réductions des impacts devront être mises en oeuvre. En effet le projet peut impliquer des effets négatifs et notamment sur les espaces voisins. Il est en effet important de ne pas cloisonner la zone d'étude uniquement à la zone sur laquelle va être mise en oeuvre le projet. Le caractère dynamique du milieu littoral implique d'analyser les interrelations avec les secteurs voisins.

Pour cette raison des mesures de réduction primaire ou des mesures de réduction additionnelles peuvent être mises en oeuvre.

Pour ce qui est des mesures de réduction primaires, elles correspondent à des options permettant de limiter l'effet direct de la mise en oeuvre du projet. Ces mesures sont exprimées sous forme de différentes

solutions de rechange financièrement les plus économiques ou les moins néfastes pour l'environnement. Afin d'évaluer les différentes options d'un projet et de fournir une comparaison objective, une situation de référence est définie.

Pour ce qui est des mesures additionnelles, elles ont pour objectif de limiter à l'échelle locale les effets de la mise en place du projet. Elles sont employées si les mesures de réduction primaire s'avèrent insuffisantes. Il s'agit en majeure partie de techniques douces, telles que le rechargement de plage.

### **Coûts externes, ou externalités**

Pendant et après la réalisation du projet, la surveillance de ses impacts est nécessaire. Or il peut s'avérer que des effets n'aient pas été préalablement pris en compte car très annexes. Les externalités correspondent aux conséquences dont les coûts et avantages sont non considérés dans l'analyse parce qu'ils ne génèrent pas de dépenses ou de recettes financières réelles (Fonds structurels et al., 2003). Les externalités peuvent être ainsi des impacts sur l'environnement ou des effets de redistribution si indirects qu'ils ne furent pas considérés dès l'initiation du projet. Il est préférable d'au moins énumérer les externalités non quantifiables afin que le décideur dispose de plus d'éléments pour prendre sa décision, en soupesant les aspects quantifiables tels qu'ils sont exprimés dans le taux de rendement économique par rapport aux aspects non quantifiables

En outre selon le rapport EuroSION les dommages urgents dus aux tempêtes peuvent être également considérés comme des coûts externes.

#### *2.1.2.2 Analyse des bénéfiques*

Pour ce qui est des bénéfiques, il s'agit de ce qui est protégé par l'élimination du risque dû à l'érosion ou à la submersion d'un secteur. En effet, les bénéfiques retirés d'une mesure de gestion du littoral correspondent à la valeur du secteur qui est défendu contre l'érosion.

Le plus souvent, les bénéfiques sont estimés par la valeur économique du bien ou du service en question qui généralement correspond à sa valeur marchande. Cependant, beaucoup de biens et de services n'ont pas de prix de marché, soit parce qu'ils sont fournis à titre gratuit par l'Etat, comme l'éclairage routier, ou parce qu'ils sont librement accessibles à tous, comme par exemple une vue ou un accès panoramique à une plage.

Dans l'évaluation des schémas de défense du littoral, c'est l'évaluation des capitaux écologiques ou récréatifs, pour lesquels un prix du marché n'est pas facilement disponible, qui est susceptible de poser problème. Le rapport EuroSION présente donc une liste de valeurs pouvant être attribuables aux biens et services n'ayant pas réellement de valeur marchande. On distingue ainsi :

- **la valeur de fonction** : le bien, un habitat par exemple, remplit des fonctions dont les bénéfiques en sont indépendants de son utilisation directe. L'habitat a une valeur de récréation, mais qui plus est, il peut remplir des fonctions de rétentions des inondations et de traitement des eaux résiduaires.
- **la valeur d'option** : un bien possède une valeur qui n'est pas encore exploitée actuellement, mais qui pourrait l'être ultérieurement.
- **la valeur d'existence** : c'est la valeur que les gens attachent à la survivance d'un bien au bénéfice des générations actuelles ou futures, même s'ils ne l'utilisent pas eux-mêmes. Si des gens trouvent un bénéfice au fait que la plage existe et qu'elle est disponible pour le plaisir de chacun maintenant ou dans le futur, ceci représente une valeur d'existence engendrée par ce capital.

Il peut sembler difficile d'énumérer l'ensemble des services apportés par le milieu sur lequel va être mis en place le projet d'aménagement. Pour cette raison, le rapport EuroSION présente une catégorisation des bénéfiques environnementaux possibles d'un espace et de ses interactions avec les activités humaines. Ils peuvent être classés selon quatre fonctions principales :

- **Fonction de régulation.** Les écosystèmes naturels et semi-naturels disposent de capacités pour réguler les processus essentiels physiques et écologiques. Ils agissent aussi fortement sur la régulation vis-à-vis des aléas littoraux. Pour déterminer la valeur que peut avoir un espace par sa fonction de régulation, il est nécessaire de prendre en compte :

- l'analyse des antécédents d'inondations naturelles pour déterminer la probabilité d'une nouvelle occurrence
- l'historique des dommages en termes de pertes économiques liées à une inondation naturelle pour déterminer la valeur probable estimée des dommages;
- l'évaluation de la condition/situation actuelle des secteurs à l'étude pour déterminer leur niveau de vulnérabilité à la submersion
- une estimation de la valeur écologique existante des secteurs côtiers pour estimer les pertes environnementales.
- une estimation de la valeur économique existante des investissements /équipements dans les secteurs de l'industrie, du logement et des infrastructures, du tourisme et de l'agriculture pour déterminer les pertes économiques dans l'arrière-pays
- une estimation de la valeur d'information d'une zone côtière

Dans le cadre des espaces littoraux du Golfe du Lion, ces fonctions de régulation concernent essentiellement les cordons littoraux et ce de manière limitée. En effet certains sont soumis à l'érosion, et selon l'intensité de l'évènement météo-marin certains secteurs ne limitent que partiellement la submersion. Or du fait des prévisions d'augmentation du niveau de la mer liées au changement climatique, il semblerait que cette situation ne s'améliore pas. Pour cette raison, la fonction de régulation est présentée dans le rapport EuroErosion mais il y est conseillé de ne pas prendre en compte les bénéfices liés à cette fonction et d'approfondir les bénéfices liés aux fonctions présentées ci-dessous.

- **Fonction écologique.** Un écosystème côtier doit avoir la capacité de maintenir un certain équilibre biologique à travers la commande biologique des processus biotiques. Les critères importants qui déterminent la valeur de conservation d'un milieu donné sont ses éléments naturels, son caractère unique, sa richesse et sa diversité en espèces. La valeur des domaines écologiques importants à l'échelle nationale ou européenne doit être prise en compte dans l'analyse des coûts et des bénéfices, pour son évaluation, mais aussi pour une démarche de compensation lorsque des projets de défense côtière risquent d'affecter des milieux naturels.

Le calcul de la valeur économique d'un milieu naturel est difficile, mais les méthodes les plus utilisées sont mentionnées ci-dessous:

- Un des critères principalement utilisés en termes écologiques est la diversité des espèces multipliée par la taille du secteur considéré ou par l'unicité du secteur. Celle-ci peut s'évaluer au niveau international, européen, national et régional (Réserves de la biosphère de l'UNESCO, zones humides d'importance internationale, directives Habitat et Oiseaux, Parcs et réserves)
  - Il est possible aussi d'évaluer la somme d'argent donnée aux organisations qui luttent pour la conservation du site dans son état naturel ou encore le nombre de visiteurs quotidiens dans le secteur.
  - Une autre méthode d'évaluation des valeurs économiques pour les écosystèmes est la **Méthode des prix hédoniques**. Elle permet d'estimer les bénéfices associés à la qualité de l'environnement (pollution de l'air, pollution de l'eau et bruit) et à ses agréments, tels que les vues esthétiques ou l'usage pour des loisirs. L'idée de la méthode est d'estimer la valeur de préservation des espaces ouverts, en regardant comment la valeur moyenne des maisons change lorsque la quantité et la qualité des espaces ouverts se modifient dans les abords immédiats.
  - Une dernière méthode qui peut être employée est la **Méthode d'évaluation contingente**. C'est une méthode de test dans laquelle on demande aux répondants combien d'argent ils sont disposés à payer pour la conservation d'un secteur environnemental côtier dans l'éventualité de sa mise sur le marché.
- **Fonction économique.** Les écosystèmes naturels et semi-naturels fournissent l'espace et un substrat ou un milieu approprié pour beaucoup d'activités humaines telles que l'habitat, la culture et la récréation. La nature procure également de nombreuses ressources, qui vont de la nourriture et des matières premières pour l'usage industriel aux ressources énergétiques et au matériel génétique. La fonction économique inclut donc une fonction porteuse pour les activités humaines et une fonction de production pour les ressources. L'estimation de la fonction économique s'applique par évaluation de la

valeur des bâtiments et activités économiques, de l'utilisation des terres présentes, ainsi que du paysage. L'évaluation de la valeur du secteur urbanisé peut être effectuée à l'aide des prix de vente ou de location des maisons et des bâtiments.

- **Fonction d'information.** Les écosystèmes côtiers contribuent au maintien des connaissances humaines en fournissant des informations scientifiques et éducatives. Ils forment aussi une partie de l'acquit culturel et fournissent des informations sur l'histoire culturelle d'un paysage et d'un pays et ils peuvent même contribuer à l'enrichissement spirituel des individus. Pour les aspects scientifiques et éducatifs, la valeur de l'espace peut être évaluée par le bénéfice des projets liés à cette zone d'étude ainsi qu'à la somme d'argent dépensée dans les excursions éducatives.

La figure suivante regroupe l'ensemble des bénéfices liés à une ACA. Il est important de rappeler que l'analyse de ces bénéfices s'applique aussi aux bénéfices négatifs sur les secteurs voisins. Au cours de la phase de planification, et par la suite d'évaluation des impacts environnementaux, il est étudié quels sont les sites potentiellement impactés par l'aménagement prévu. L'ACA étant défini pour la société en général, elle intègre aussi les coûts et avantages sur les secteurs voisins. De ce fait la démarche énoncée ci-dessus doit être appliquée aux sites voisins s'ils considérés comme pouvant être impactés.

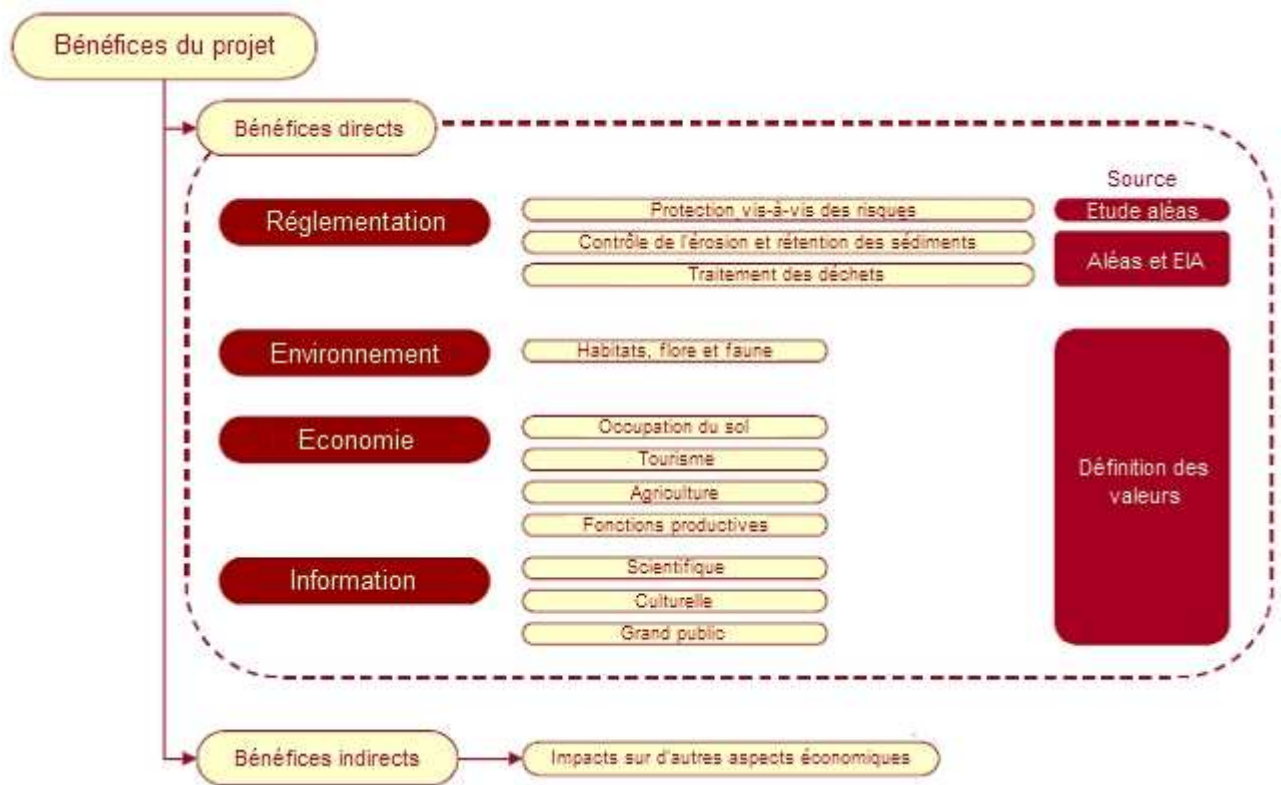


Figure 2: Ensemble des bénéfices considérés dans une ACA

### 2.1.3 Les points importants de ce guide

L'étude de ce guide EuroErosion permet de souligner plusieurs points importants relativement à l'utilisation d'une ACA dans un projet d'aménagement littoral. En premier lieu c'est une étape totalement intégrée dans le processus de mise en place du projet et de cette façon, les conclusions des études de faisabilité technique et de l'EIE vont permettre de déterminer les éléments à prendre en compte dans l'ACA. De plus l'ACA va par la suite permettre de déterminer quelle est l'option d'aménagement la plus économiquement viable.

Concernant le détail des coûts et bénéfices à prendre en compte, ce rapport donne en partie des solutions pour attribuer une valeur à des biens ou services n'ayant pas au premier abord de valeur marchande. La

fonction écologique d'un milieu est assez difficilement quantifiable par exemple. Ce guide présente quelques méthodes permettant d'y arriver. La méthode des prix hédoniques, ou celle d'évaluation contingente, appelée aussi Consentement A Payer (CAP), permettent d'obtenir une valeur par une méthode semblant relativement pertinente. Ces méthodes ont d'ailleurs été employées dans des ACA pour des projets étudiés ci-dessous dans ce rapport.

Un autre point à souligner est le fait d'intégrer les coûts et les bénéfices induits par ce projet mais dépendant de secteurs autres que celui affecté réellement par le projet. Du fait du dynamisme du secteur littoral (courants, flux sédimentaires...) il est fortement probable qu'un tel projet ait des impacts sur d'autres secteurs littoraux. Or l'objectif de l'analyse coûts/avantage étant précisément d'étudier l'intérêt d'un projet pour l'ensemble de la société, elle ne doit pas être limitée à la délimitation du secteur aménagé.

Un dernier élément proposé par le projet EuroSION, est qu'à l'avenir les bénéficiaires et que l'organisme responsable du projet contribuent proportionnellement aux coûts dus aux effets non souhaités, induits par le projet sur l'environnement.

## 2.2 LE PROJET D'ADAPTATION A L'ÉROSION CÔTIÈRE POUR LA VILLE DE SEPT-ÎLES (CANADA)

### 2.2.1 Présentation du contexte

Le littoral de la commune de Sept-Îles au Canada présentait au début des années 2000 une accélération de son érosion littorale. En effet les interventions humaines de protection ont amplifié le phénomène jusqu'à le rendre par endroits irréversibles. L'enrochement de kilomètres de plages et de falaises a déstabilisé le bilan sédimentaire de la côte.

Des études ont également permis de constater que la réglementation relative à l'érosion et à la protection des berges était déficiente à bien des égards, et que les interventions passées sur le littoral ont souvent été planifiées en l'absence d'une connaissance et d'une compréhension suffisante des dynamiques côtières.

Pour ces raisons, l'une des recommandations faite par le comité technique était une gestion du risque dans une perspective temporelle calculée sur un horizon de 30 ou de 100 ans, en tenant compte des impacts des coûts et des bénéfices relatifs aux choix d'interventions, des changements climatiques et de l'utilisation actuelle et future du territoire privé ou public. C'est donc dans ce cadre qu'a été réalisée l'analyse coûts/avantages sur les solutions d'adaptation à l'érosion côtière par le cabinet TecSult.

Dans cette étude, le littoral communal a tout d'abord été subdivisé pour définir des sous-secteurs sur lesquels des réflexions d'aménagement ont pu être faites. Les scénarios potentiels ont été définis par la commune en collaboration avec le Ministère de la Santé Publique. Ils se sont pour cela appuyés sur des études préliminaires de faisabilité. A ces scénarios a été ajouté un scénario dit de référence correspondant à la situation actuelle et permettant de servir d'élément de comparaison.

Ainsi les différents scénarios correspondaient à des modes de gestion de type :

- Non intervention puis déplacement graduel des enjeux selon leur proximité au trait de côte, soit le scénario de référence
- Stabilisation du trait de côte, à l'aide d'enrochements
- Stabilisation du trait de côte, à l'aide de rechargements de sable
- Stabilisation du trait de côte, à l'aide d'épis et de rechargement de sable
- Intervention de façon limitée, à l'aide de revégétalisation et partiellement d'enrochements
- Recul stratégique coordonné par intervalle de temps de 5 ans

Pour évaluer l'évolution de ces scénarios, les taux de recul du trait de côte liés à l'érosion ont été estimés pour les différents secteurs jusqu'à la fin de la période d'analyse de l'ACA, à savoir 25 ans. L'estimation de la vitesse de recul du trait de côte, ainsi que la définition d'une distance de sécurité entre trait de côte et

habitation ont permis en outre de définir dans ces scénarios les années auxquelles devraient être mis en place des enrochements ou des épis.

## 2.2.2 Eléments pris en compte dans l'ACA pour ce projet

Dans cette analyse, les coûts incluent les coûts de construction ou d'aménagement ainsi que les coûts d'entretien périodique pour assurer la pérennité des ouvrages. Pour leur part, les avantages correspondent aux coûts évités grâce à la mise en oeuvre des scénarios. Ces coûts et avantages sont subdivisés en deux catégories, à savoir ceux liés à la mise en oeuvre du scénario considéré, et ceux liés aux répercussions de sa mise en oeuvre.

Pour cette étude, les coûts et les avantages sont présentés sur une période de 25 ans. Les différents scénarios sont ensuite comparés en fonction de leur Valeur Actualisée Nette telle que définie en partie 1.1. D'autres éléments de cette analyse économique sont à remarquer :

- Cette analyse est réalisée dans une perspective systémique ; il est en effet vérifié que les scénarios les plus rentables économiquement dans un système côtier donné se complètent et sont conciliables du point de vue de leurs effets systémiques.
- Une analyse de sensibilité est réalisée, permettant d'évaluer la robustesse des résultats obtenus par rapport à certaines variables clés
- L'ensemble des données est calculé en dollars constants en appliquant un facteur de déflation aux coûts et avantages se produisant dans les années futures.
- Le concept de valeur temporelle de l'argent est intégré, c'est-à-dire le fait qu'un dollar reçu aujourd'hui vaut plus qu'un dollar dans l'avenir.

### 2.2.2.1 Identification des coûts et des avantages liés à la mise en oeuvre

Les coûts considérés dans cette partie de l'analyse incluent les coûts de construction et d'entretien des ouvrages, lorsqu'il y en a, ainsi que les coûts de réalisation des activités prévues telles que le déplacement de bâtiments, le rechargement de sable ou encore la revégétalisation.

Pour ce qui est des avantages que peut générer un scénario, ils correspondent à la valeur de l'ensemble des bâtiments et des terrains que cette solution permet de protéger. Dans le cas du projet de Sept-Iles, il est à noter qu'aucune des solutions envisagées ne génère de revenus, qui autrement auraient été considérés comme des avantages.

Coûts de mise en oeuvre :

Les coûts unitaires de mises en oeuvre de différentes techniques incluent tous les travaux connexes de réaménagement du terrain, des voies d'accès et des infrastructures d'évacuation. A ces coûts de mise en oeuvre ont été ajoutés les coûts d'ingénierie et de surveillance des travaux pour chacun des scénarios.

Pour cette partie certains détails sont à souligner :

- Pour le coût de déménagement des populations ou des bâtiments, la valeur la plus faible est sélectionnée entre le coût de déménagement pour une infrastructure, ou de sa démolition additionnée de la valeur de remplacement.
- Une valeur résiduelle est affectée aux ouvrages prévus. Si la durée de vie d'un ouvrage mis en place est supérieure à la date de fin d'analyse de l'ACA, une valeur est donnée en évaluant le nombre d'années pendant lequel encore l'ouvrage pourrait être employé.
- Entre le scénario de référence, recul graduel des enjeux du fait de leur distance au trait de côte, et le recul stratégique pour lesquels les déplacements sont groupés, une prise en compte d'économie d'échelle est faite. Pour le recul stratégique, les déplacements sont groupés, réduisant ainsi les dépenses.



Coûts d'entretiens :

Les coûts associés à l'entretien des ouvrages, quant à eux, ont été établis à partir des informations recueillies auprès du Ministère de la Santé Publique et de la Ville de Sept-Îles concernant la fréquence requise d'entretien des différentes structures, aux coûts unitaires anticipés et aux volumes de sable requis pour remplacer les volumes perdus suite à des tempêtes.

Avantages de mise en œuvre :

Les scénarios d'adaptation retenus visent tous à protéger les propriétés riveraines des dommages causés par l'érosion côtière. Ainsi, d'un point de vue économique, les avantages de ces scénarios correspondent aux coûts que leur mise en œuvre permet d'éviter. Ces coûts évités sont en fait égaux à la valeur économique des bâtiments et des terrains qui seraient perdus s'il n'y avait aucune intervention.

Dans le cadre de cette analyse coûts/avantages, les coûts évités ont été calculés en estimant la valeur de remplacement des bâtiments et des terrains situés dans la zone à risque d'érosion qui devraient être affectés d'ici 2032. Les avantages ont été considérés comme effectifs l'année où les bâtiments et les terrains seraient théoriquement perdus.

### ***2.2.2.2 Identification des coûts et des avantages associés aux répercussions***

Parmi les répercussions possibles des solutions analysées, les éléments pris en compte sont des effets de nature technique, des impacts potentiels sur l'environnement, des conséquences sociales et des effets d'ordre économique.

#### **▪ Effets de nature technique**

La réalisation de travaux dans un secteur donné a souvent des effets sur les secteurs adjacents ou contigus. Les principaux effets anticipés sont des effets de bout, la détérioration ou l'amélioration des plages ainsi que des effets perturbateurs sur les flèches et les estuaires.

Dans les scénarios analysés, celui avec des enrochements aurait pour répercussion des effets de bout, de disparition des plages sur lesquelles ils sont installés, ainsi que de perturbation pour des flèches et estuaires sur certains secteurs. De la même manière les épis produiraient aussi des effets de bout.

Inversement les scénarios dans lesquels un rechargement de plage serait envisagé auraient un effet positif au niveau de l'amélioration et de la réhabilitation de plages.

Les effets de bout entraînant des coûts économiques sont de trois types :

- une accélération des taux de recul peut être induite suite à l'enrochement. La valeur économique de la perte a été définie comme la différence entre la valeur totale des terrains perdus en appliquant le taux de recul accéléré et la valeur totale des terrains perdus en considérant le taux de recul normal anticipé.
- la relocalisation de bâtiments.
- les effets de bout dans certains secteurs nécessitent que l'enrochement d'autres secteurs soit fait plus tôt. Ceci a été défini comme la différence entre les coûts initiaux de mise en œuvre selon l'échéancier prévu et les coûts de mise en œuvre selon le nouvel échéancier.

#### **▪ Impacts potentiels sur l'environnement**

Il est exigé au Canada de réaliser une étude d'impact environnemental avant la mise en œuvre de toute solution technique. Les études d'impact environnemental permettent d'évaluer en détail les impacts que pourraient avoir les différents scénarios sur la végétation dunaire et celle des talus, sur les milieux humides, et plus globalement sur l'ensemble des habitats et de leur biodiversité.

Afin de déterminer si des coûts environnementaux devaient être intégrés dans l'ACA, des spécialistes en environnement ont évalué dans quelle mesure les perturbations anticipées sur le milieu naturel seraient suffisamment probables pour qu'une compensation soit exigée afin d'obtenir les certificats d'autorisation

requis. Étant donné l'état des connaissances lors de l'analyse sur le milieu récepteur et les compensations qui sont généralement demandées lors d'évaluation d'impact, les spécialistes ont conclu que deux enjeux principaux impliqueraient très probablement des compensations.

En outre, certains scénarios pourraient inversement avoir des impacts positifs sur des composantes du milieu. Cependant, comme il est souvent difficile de quantifier les gains environnementaux sans des études approfondies, le cabinet Tecsum a jugé préférable de ne pas tenter de leur attribuer une valeur dans le cadre de l'ACA. Il n'en demeure pas moins que ces avantages non quantifiables ne sont pas négligeables.

Les coûts liés aux impacts potentiels sur l'environnement correspondent donc à la réalisation d'études d'impact environnemental préalables à la mise en oeuvre des ouvrages, aux compensations à prévoir pour la perte ou la dégradation de d'habitats. La valeur économique des compensations à prévoir pour la destruction ou la dégradation de milieux humides a été obtenue en multipliant la superficie à compenser par le coût lié à l'aménagement d'un mètre carré d'un milieu équivalent.

Dans cette méthode, le fait de définir la valeur d'un habitat naturel comme le coût nécessaire à sa récréation peut d'une part être discutable. Par ailleurs ces coûts ont pour but de recréer ces habitats, mais il n'est pas certains que ces habitats recrées retrouvent la même biodiversité ni les mêmes fonctions que l'habitat détruit.

- **Conséquences sociales**

- perturbation du milieu de vie;

Le fait que dans l'éventualité d'un déplacement des personnes, celles-ci le seraient à proximité, n'impliquerait selon Tecsum que des perturbations potentielles très faibles. Elles n'ont donc pas été prises en compte.

- modification des paysages;

Cet aspect n'a pas non plus été pris en compte.

- perte ou gain de vue sur la rive;

C'est un point qui a été pris en compte mais en termes de pourcentage de perte de vue. A savoir un enrochement ou des épis réduiront de x pourcents la vue actuelle. De la même façon, pour des maisons déplacées dont finalement la vue sera pour moitié sur des arbres et pour l'autre sur la mer, il y aura une perte de vue considérée à 50%.

- accès et utilisation (accrus ou réduits) de la plage;

Estimation de l'évolution des surfaces de plage et donc de l'évolution de la capacité d'accueil. Il est considéré par le cabinet que la réduction du nombre d'usagers n'est pas forcément une perte puisque les usagers iront sur d'autres plages, il s'agirait alors plutôt d'un transfert. Cette hypothèse est testée dans la partie d'analyse de la sensibilité.

- atteinte au patrimoine culturel;

Recherche de l'existence d'éventuels sites d'intérêt patrimonial.

- modification du sentiment de sécurité ou d'insécurité.

Réflexion sur l'apport de sécurité fait par les différentes techniques employées mais sans méthode de quantification de cette perte de sécurité.

On voit donc que certaines répercussions d'ordre social sont définies, mais sans pouvoir réellement leur appliquer une valeur monétaire.

L'une des conséquences ayant pu être évaluée de cette façon correspond à la perte ou le gain de vue. Il a été évalué en multipliant la valeur estimée pour la vue dans un secteur donné par le nombre de propriétés affectées dans ce même secteur. De même, les plages ont une valeur d'utilisation qui correspond à la valeur totale du temps de loisir que leurs utilisateurs y consacrent. La valeur du temps de loisir des utilisateurs est considérée égale au salaire net de ceux-ci. Pour ce cas aussi, la méthode de calcul peut être discutable, d'autant plus que d'autres outils existent telle que la compensation à payer, qui semblent plus admis.

- **Effets d'ordre économique**

- la perte de terrains;

Pour les scénarios avec des aménagements de type lourd, la perte de terrains a donc été prise en considération dans l'ACA au cours des années précédant l'année où se réalisera le scénario retenu dans un secteur donné.

Dans le cas des scénarios de référence et de déménagement planifié, la perte de terrains se poursuit même après le déplacement. En fait, il a été présumé que ces scénarios ne freinent pas l'érosion côtière et donc qu'ils impliquent une perte de terrains à chaque année en fonction des taux de recul annuels moyens anticipés.

- la perte de bâtiments;

Cette perte représente le coût de mise en oeuvre du scénario de référence avant qu'un autre scénario jugé plus rentable économiquement ne puisse être mis en place.

- la perte d'attraits touristiques;

Le scénario d'enrochement devrait nuire tout particulièrement aux activités touristiques, suite à la disparition des plages qu'il entraîne. Toutefois, les attraits touristiques sont très limités dans les secteurs à l'étude.

- la perte d'infrastructures publiques;

Etude des infrastructures publiques potentiellement sensibles.

- la perte commerciale.

En fait les commerces pourraient être affectés de deux façons, soit par le déplacement qui les obligerait à fermer temporairement ou par la perte de clientèle suite à la mise en oeuvre d'un scénario donné. Cette diminution ne constitue pas d'une perte économique au sens de l'ACA.

Comme la clientèle utilisera les services de commerces localisés dans d'autres secteurs de la ville de Sept-Iles, il s'agit d'un transfert d'activité et non d'une perte nette.

La perte de bâtiments correspond aux déménagements qui devront être effectués à l'initiation du projet pour tous les scénarios en raison des délais de mise en oeuvre. Cette perte a été calculée en se référant aux coûts de déplacement ou de remplacement des bâtiments établis pour le scénario de référence.

Les pertes commerciales pourraient correspondre aux établissements d'affaires situés le long des rives ou à proximité. Cette perte a été estimée en multipliant le chiffre d'affaires quotidien approximatif de ces commerces par le nombre de jours d'inactivité provoqués par le déménagement.

### ***2.2.2.3 Analyse de sensibilité***

L'objectif dans l'ACA réalisée par le cabinet Tecslut de l'analyse de sensibilité est d'évaluer l'impact de la variation de certaines hypothèses de travail sur les résultats. Il y est étudié dans quelle mesure la sélection du scénario optimal pour chacun des secteurs peut être influencée par les hypothèses de travail posées plutôt que par les caractéristiques propres à chaque scénario. Les résultats de l'étude y sont jugés robustes si les conclusions de l'ACA ne sont pas significativement affectées par la variation des hypothèses de travail.

Plus précisément, l'analyse de sensibilité réalisée s'est attardée à l'influence des hypothèses posées relativement au taux d'actualisation, aux coûts de mise en oeuvre des différents scénarios, aux coûts associés aux effets de nature technique, aux pertes et gains associés aux conséquences sociales et à la valeur des terrains affectés.

Chaque paramètre est donc modifié par hypothèse pour voir l'influence de cette modification sur les résultats économiques. Par cette méthode, dans la majorité des cas, les hypothèses de travail doivent varier de façon drastique et très peu réaliste pour que les conclusions de l'ACA changent. On peut cependant remarquer que chaque critère est modifié indépendamment des autres. Définir l'ensemble des possibilités de différences avec les résultats des scénarios, en ayant fait varier chaque critère, semblerait être un travail trop important et difficilement réalisable.

### 2.2.3 Les points importants de cette analyse :

Dans la conclusion de cette analyse, il est écrit que la mise en oeuvre de chaque scénario optimal pour chacun des secteurs entraînerait un gain économique net de 854 996 \$ sur 25 ans. Par contre, la perte nette pour la société d'intervenir seulement en cas d'urgence, en appliquant le scénario de référence dans tous les secteurs, serait de l'ordre de 15,8 millions de dollars sur la même période. Ces résultats, pour lesquels le détail des points pris en compte est clairement explicité et qui sont assez exhaustifs, démontrent l'utilité de l'emploi d'un tel outil économique dans un projet d'aménagement du littoral. Ce cas est en outre intéressant pour l'approfondissement réalisé dans son analyse.

Hormis ces éléments, il est important de souligner certains points que ce soit pour leur pertinence ou leur caractère discutable. En premier lieu, il est intéressant de voir que les concepts d'économie d'échelle, de monnaie constante le long de la durée considérée (en appliquant un facteur de déflation aux coûts et avantages se produisant dans les années futures) et de valeur temporelle de l'argent (un dollar reçu aujourd'hui vaut plus qu'un dollar dans l'avenir) sont employés.

Inversement, il est à noter que certaines répercussions d'ordre social sont définies, mais sans pouvoir réellement leur appliquer une monétarisation. De la même façon, la méthode employée pour l'estimation de la valeur des plages et de certains habitats naturels peut être discutable.

Enfin on peut noter aussi que cette ACA ne prenait pas totalement en compte pour le choix de ses scénarios la vulnérabilité à la submersion marine alors que l'aléa y est défini. Cette remarque est à tempérer cependant car il s'agissait éventuellement d'une demande des commanditaires que d'axer l'étude essentiellement sur l'aléa érosion.

## 2.3 LE POJET DE RECHARGEMENT DES PLAGES DU NORD DE LA GOLD COAST (AUSTRALIE)

### 2.3.1 Présentation du contexte

L'étude, datée de 1999, présente une analyse coûts/avantages réalisée dans le cadre d'un projet de rechargement de plages sur la Gold Coast en Australie (Raybould, Mules, 1999).

Le tourisme est une filière très importante de l'économie pour cette région. En 1996, 13,2 millions de touristes sont restés plusieurs jours sur la Gold Coast, et 7,7 millions y sont venus pour la journée. Ces visiteurs ont dépensé près de 2,3 milliards de dollars australiens pour cette même année (soit près de 1,9 milliards d'euros actuels), un montant qui correspond à près de 25% du produit intérieur brut régional. De plus 28% d'équivalents emplois à temps plein sont directement ou indirectement attribuables au secteur touristique.

Pour ces raisons, les autorités locales ont considéré la possibilité de financer un programme sur 25 ans de pompage de sable et de rechargement d'un tronçon littoral d'une quinzaine de kilomètre située dans le Nord de la Gold Coast.

Le secteur présente une forte vulnérabilité à l'érosion due aux tempêtes. Le projet aurait donc pour objectif de prélever des dépôts sédimentaires présents dans les canaux, les embouchures ainsi qu'au large et de recharger les plages existantes. Les profils obtenus seraient entretenus par des rechargements annuels. Le projet étant coûteux, de l'ordre de 8 millions de dollars australiens, il a été décidé de réaliser une ACA pour déterminer si cette dépense pouvait être justifiée.

### 2.3.2 Eléments pris en compte dans l'ACA pour ce projet

#### 2.3.2.1 Identification des coûts et des avantages liés à la mise en oeuvre

Les évènements impliquant les érosions majeures correspondent pour cette région à une succession de plusieurs tempêtes proches dans le temps. Selon les données existantes, l'évènement pour lequel il y eut l'érosion la plus importante fut une succession de 7 cyclones d'importance limitée mais regroupés sur une période de 6 mois. Le trait de côte recula en moyenne de 28 mètres suite à cet évènement, ce qui est significativement plus élevé que la tempête de période de retour centennale.

Comme présenté dans la partie précédente, le tourisme correspond à une part importante de l'économie locale. Pour cette raison, cette ACA a étudié l'influence de l'érosion des plages sur l'activité touristique. L'hypothèse de cette relation s'appuie aussi sur l'importance des médias à relater ces évènements, faisant renoncer les touristes à venir. En effet près de 70 % des visiteurs passant aussi du temps durant la nuit sur la Gold Coast sont des touristes locaux, étant donc informés par ces médias.

Cette analyse s'est donc basée sur deux années antérieures, posant le postulat que si une nouvelle succession d'évènements climatiques se produisait et impliquait une forte érosion, son influence sur l'activité touristique serait identique à celle qu'il y a pu avoir pour d'autres évènements similaires.

Les effets sur l'activité touristique des cyclones qui ont eu lieu durant les années 1990 et 1996 ont donc été analysés. Pour cela les nombres mensuels de nuitées pour les deux années antérieurs (pour 1996) ou postérieures (pour 1990) ont été analysés. Ces analyses ont permis de définir un Index de Croissance Mensuel (ICM) et un Index de Croissance Annuel (ICA).

$$ICM_i = 1 + \frac{\left( \left( \frac{NbN_{i\_de\_1996}}{NbN_{i\_de\_1994}} \right) - 1 \right)}{2}$$

$$ICA = 1 + \frac{\left( \left( \frac{NbN_{Qs\_1996}}{NbN_{Qs\_1994}} \right) - 1 \right)}{2}$$

Avec : ICM<sub>i</sub> = Index de Croissance Mensuel du mois i  
 NbN<sub>i\_de</sub> x = Nombre de nuitées durant le mois i pour l'année x pour le Queensland excepté la Gold Coast  
 ICA = Index de Croissance Annuel  
 NbNQs x = Nombre de nuitées pour l'état du Queensland durant l'année x

Dans l'ICM<sub>i</sub> les valeurs de nuitées employées sont pour la région du Queensland en y déduisant la Gold Coast. Cet indice permettrait ainsi de déterminer quelle aurait été l'augmentation théorique de la fréquentation touristique sur la Gold Coast, si elle n'avait pas été impactée par ces tempêtes. Le second modèle permettait de comparer l'évolution annuelle avec la Gold Coast. Par ces deux modèles, il a été démontré que l'impact de l'épisode d'érosion de 1996 avait été une diminution de l'ordre de 10% de la fréquentation touristique durant 3 mois (juillet - septembre).

De la même façon, l'influence de l'érosion due à des cyclones ainsi qu'à des surcotes entre janvier et juin 2010 fut étudiée par comparaison aux fréquentations touristiques des années 1991 et 1992. Les mêmes modèles que ceux employés pour l'analyse des événements de 1996 furent employés. Les conclusions de ces comparaisons furent que ces épisodes météo-marins auraient entraîné une réduction sur la fréquentation touristique de près de 13%, et ce durant trois mois.

L'étude de l'influence des trois événements cycloniques durant le premier trimestre 1967 fut aussi faite. Pour cela, les seules données disponibles étaient les relevés du nombre de passagers venus par avion. Ces visiteurs correspondaient à 9% du total des touristes mais ces résultats semblaient valides pour servir d'indicateur de la fréquentation touristique totale. Par comparaison avec l'augmentation générale du nombre de passagers par avion et des indicateurs de croissance économique positifs, seuls ces événements climatiques expliqueraient la diminution du nombre de touristes venus à cette époque. Suite à cette importante érosion, la fréquentation touristique fut réduite de 28% par rapport à son évolution théorique, et deux années et demie furent nécessaires pour qu'elle retrouve ce niveau.

La relation entre chute de la fréquentation touristique et érosion du littoral suite à des événements météo-marins ayant été vérifiée, il fut analysé la relation entre importance de l'évènement et perte économique. Les résultats de cette partie de l'étude peuvent être résumés dans ce tableau :

Période de retour de l'évènement	Perte économique en dollars australiens pour la situation en 1996
5 ans	47 000 000
10 ans	129 000 000
25 ans	305 000 000
50 ans	470 000 000

Dans ce tableau, les valeurs sont données pour une année de référence, 1996. Etant donnée l'évolution de la fréquentation touristique, ceci permet d'avoir un niveau de comparaison de l'influence sur les activités touristiques des différents niveaux de tempêtes.

Par ailleurs, pour évaluer ces pertes économiques, les conséquences de la tempête de 1967 furent reconsidérées dans le contexte actuel. Ainsi une tempête de cette ampleur n'aurait pas le même effet sur l'activité touristique puisqu'elle repose aussi actuellement sur des éléments non directement liés aux

activités en relation avec la plage. C'est le cas de tous les services et infrastructures liés aux divertissements nocturnes. En outre, suite à 1967 il n'y eu pas d'efforts pour remettre en état les plages. C'est pour cette raison que cette situation s'est prolongée pendant plus longtemps. Actuellement ces conséquences ne seraient ressenties que pendant une année.

Suite à l'évaluation des pertes économiques, cette étude fait l'estimation des bénéfices générés par la protection des revenus touristiques dans le cadre du projet de rechargement de plage. Pour cela il est établi qu'étant donné que ce projet concerne un secteur sur lequel on trouve près de 50% des infrastructures de logement touristique (Surfer Paradise), il permettrait la protection de 50% des revenus de l'activité touristique sur la Gold Coast. Ce principe peut être discuté car s'il correspond à un secteur particulier, très prisé pour le surf, il est possible que les touristes s'y rendant aient un comportement différent de celui des touristes sur d'autres secteurs. Cette différence de comportement s'exprimant aussi par les dépenses faites, et donc ne permettant pas de faire un tel rapport entre nombre d'infrastructures de logements et revenus générés.

Le tableau suivant présente néanmoins les bénéfices liés au projet relativement aux estimations de pertes d'activité touristique.

Période de retour des phénomènes d'érosion	Estimation de la perte d'activité touristique annuelle (%)	Evaluation de la valeur des pertes théoriques (A\$ pour 1996)	Evaluation des bénéfices du projet (=pertes évités) (A\$ pour 1996)
5 ans	2.0	47 000 000	23 500 000
10 ans	5.5	129 000 000	64 500 000
25 ans	13.0	305 000 000	152 500 000
50 ans	20.0	470 000 000	235 000 000

L'ACA faite pour le littoral de la Gold Coast a aussi intégré les dommages causés aux biens tels que les centres de secours sur la plage, les passages et barrières, les zones de pique-nique et de parking ainsi que d'autres structures pour le public. La méthodologie employée pour faire l'évaluation de la valeur des pertes pour ces biens n'a pas été donnée. Il est seulement fait référence à la participation des autorités locales et d'ingénieurs en génie civil pour faire cet inventaire et l'estimation des pertes selon les différentes périodes de retour des évènements météo-marins. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Période de retour des phénomènes d'érosion	Evaluation de la valeur des pertes théoriques sans le projet (A\$ pour 1996)	Evaluation de la valeur des pertes théoriques avec le projet (A\$ pour 1996)	Evaluation des bénéfices du projet (=pertes évités) (A\$ pour 1996)
5 ans	446 721	371 803	74 918
10 ans	4 190 963	3 074 080	1 116 884
25 ans	21 757 077	16 287 979	5 469 098
50 ans	26 583 730	19 993 754	6 589 979

Suite à ces estimations, des valeurs de VAN et de ratio avantages/coûts sont donnés pour taux d'actualisation différents : 5, 8 et 10%. Les bénéfices correspondent donc à la somme des revenus liés à pertes évités dans le secteur du tourisme et des autres biens. Les coûts correspondent quant à eux aux coûts d'expertise, de pompage et de rechargement de sable, ainsi qu'à l'entretien.

Les résultats obtenus sont favorables à la mise en place de ce projet.

### 2.3.2.2 Analyse de sensibilité

Pour l'analyse de sensibilité, une évaluation des résultats de l'ACA est faite en diminuant par deux l'estimation des revenus liés à l'activité touristique. De la même façon, une réévaluation des résultats dans le cas d'une sous estimation des coûts liés au projet a été faite. L'ACA est ainsi testé en faisant l'hypothèse

que les coûts avaient été sous estimés initialement de 25%. Enfin ces deux hypothèses sont combinées pour tester les résultats de l'ACA.

Comme pour l'analyse des coûts et de bénéfices, les résultats donnés pour l'analyse de sensibilité le sont pour différentes valeurs de taux d'actualisation.

### **2.3.3 PoinS importants de cette analyse**

Plusieurs remarques peuvent être faites concernant cette analyse coûts/avantages. En premier lieu il n'y ait étudié qu'une seule option de gestion et une seule technique est considérée.

Au niveau de la méthode de l'analyse coûts/avantage, il semble que celle-ci est essentiellement vue au travers du prisme de l'activité touristique. Or de cette façon, plusieurs autres points sont omis. En premier lieu l'évaluation des conséquences environnementales n'est pas incluse dans ce projet. Les conséquences sociales de ce projet ne sont pas non plus mentionnées. En outre il n'est pas inclus d'analyse des répercussions du projet, là aussi dans ces coûts et avantages.

Enfin la méthode employée pour déterminer la valeur des pertes évitées pour les autres biens n'est pas précisée.

Un point intéressant de l'analyse est le fait de conseiller la participation au financement du projet des principaux bénéficiaires des revenus liés à l'activité touristique, étant les principaux bénéficiaires du projet.



### 3. ETUDES ECONOMIQUES REGIONALES INTEGRANT DES ELEMENTS POUVANT APPARTENIR A UNE ACA

#### 3.1 L'ÉVALUATION DE LA VALEUR ÉCONOMIQUE DE ZONES LITTORALES DANS L'HÉRAULT

Ce travail est issu du programme Beachmed qui a été finalisé en 2007 et auquel a participé le Conseil Général de l'Hérault (Rey-Vallette, 2008). Il n'y a pas eu de réalisation d'une ACA dans ce programme. Mais certains points d'analyse de la valeur économique d'une plage y sont communs avec le contenu d'une ACA. Pour cette raison, étant un travail de recherche dont les sites d'études étaient sur le littoral de l'Hérault, il paraissait pertinent d'analyser en détails quels points étaient pris en compte et avec quelle méthode.

**Ce travail permet d'obtenir quatre types d'informations liées à l'analyse économique :**

- La valeur d'une partie des activités économiques liées au système littoral
- La valeur de fonction de régulation attribuable à la plage, par la méthode de l'évaluation contingente
- Le bénéfice correspondant à l'externalité « augmentation du bien-être des usagers de la plage »
- Le bénéfice équivalent à la réhabilitation de l'écosystème dunaire, par comparaison avec une étude sur un site analogue et transposition

En premier lieu, ce travail décompose la valeur des plages en différentes valeurs, d'usage et de non-usage (cf. figure 3).

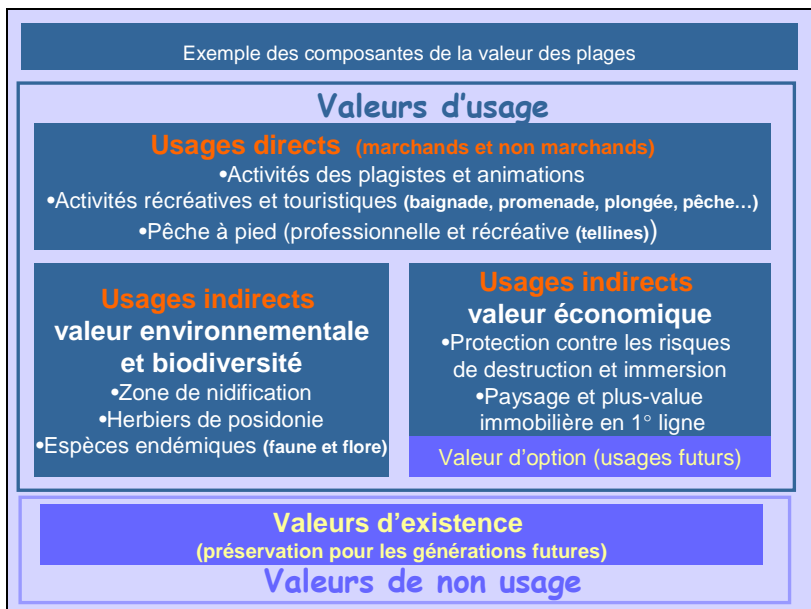


Figure 3 : Caractérisation des différentes valeurs de l'espace plage

Pour ce qui est des usages directs, une partie peut être déterminée par les flux économiques du tourisme lié à cet espace. Ce sont les activités récréatives, la restauration ainsi que les moyens d'hébergement.

Un point à souligner est que les flux économiques liés à cet espace ne correspondent pas seulement à des activités physiquement présentes sur les plages. Des touristes décidant de venir dans la région principalement pour les plages vont pratiquer des activités ailleurs que sur les plages, pour l'hébergement notamment, voire de manière plus éloignée comme des visites touristiques dans l'arrière-pays. On retrouve cet élément dans l'ACA faite sur la Gold Coast (cf. partie 2.3) où il est prouvé que la non-venue de touristes suite à l'érosion des plages impactait le secteur touristique de manière large. La figure suivante provenant des travaux de H. Rey-Vallette fait l'énumération par localisation des activités ayant une relation avec l'attrait pour les plages.

Dans une ACA il faudrait en théorie prendre en compte l'ensemble des valeurs économiques imputables à l'existence des plages pour ces éléments. En fonction des options étudiées dans le projet ces valeurs peuvent appartenir aux coûts ou aux avantages selon l'impact de l'option sur les plages. En fonction de la localisation de l'activité, elles appartiendraient aux éléments liés à la mise en œuvre pour les activités proches et aux éléments liés aux répercussions pour celles plus éloignées.

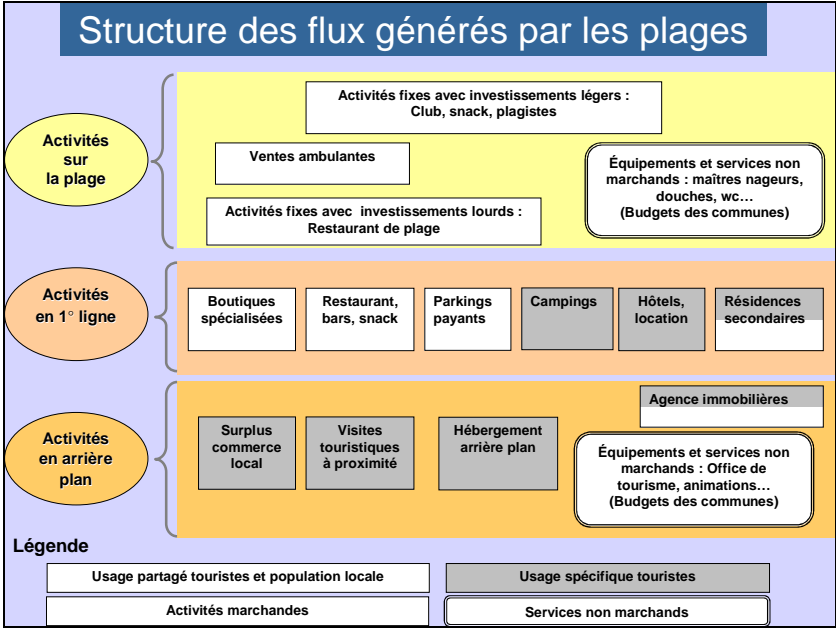


Figure 4: Activités économiques liées à l'espace plage

A cela s'ajoute les valeurs d'usages indirects de la plage. Parmi celles-ci, comme présenté dans le rapport d'Euroision, une façon d'évaluer la valeur de fonction de régulation et écologique est la méthode d'évaluation contingente. Un consentement moyen à payer a ainsi été demandé aux usagers de la plage pour déterminer quelle valeur peut on attribuer à la fonction de régulation de la plage. Le CAP moyen est de 22,62 par foyer avec une forte variabilité, comprise entre 5,23 et 116,67 euros. Plusieurs critères peuvent expliquer cette variabilité, tels que le lieu de résidence, l'âge et l'activité.

Pour cette raison, la réalisation d'une typologie des usagers des plages a été utile. Une telle typologie, permettant de connaître la tranche d'âge, éventuellement la catégorie socioprofessionnelle et la fréquentation (régulière, estivale...) des usagers affine les résultats en terme de consentement à payer. Ainsi plutôt qu'utiliser un CAP moyen, on peut appliquer un CAP différent à chacune des catégories d'usagers afin d'avoir une meilleure précision dans la valeur économique de la plage résultante.

La valeur obtenue peut être comparée aux valeurs des différents flux publics. Ils énumèrent les valeurs économiques appartenant aux usages indirects et sont :

- Amortissement des ouvrages de protection ou rechargement
- Equipement des plages en douches, postes de secours, cabines sanitaires, tapis handicapés...
- Dépenses de nettoyage des plages
- Salaires liées aux services non marchands proposés.

Suite à ces points pouvant être inclus dans les coûts et les avantages d'une ACA, ce travail présente aussi le calcul d'une part des externalités d'une ACA. Une ACA avait en effet été réalisée dans le cadre de l'opération de protection et d'aménagement du lido de Sète à Marseillan et pour laquelle la valeur de l'externalité « augmentation du bien-être des usagers de la plage » avait été quantifiée. Le projet de recul stratégique de la route permettait d'augmenter la taille de la route et de diminuer les nuisances. Par comparaison avec une évaluation contingente faite sur un lido de Dante en Italie, il pu être estimé la valeur du surplus économique, donc un avantage, lié à cette externalité.

Ces premiers éléments caractérisaient la zone « plage ». Néanmoins on peut supposer qu'un projet d'aménagement littoral dans la région impacterait aussi l'écosystème dunaire. Cette zone du littoral, lorsqu'elle est encore naturelle, ne possède pas en théorie d'usage direct. Elle dispose cependant de valeur d'usages indirects, que ce soit par ses fonctions écologiques que par ses fonctions de régulation.

Or de manière parallèle, une valeur pour la valeur d'usage indirect des écosystèmes dunaires est établie par ces travaux citant l'ACA faite pour le projet du lido de Sète à Marseillan. La valeur donnée pour 1 km d'écosystème dunaire a été obtenue par adaptation d'une évaluation contingente faite sur des dunes en Australie en 1993. D'après les résultats, par conversion et actualisation, un kilomètre d'écosystème dunaire aurait une valeur de 15 000 euros. Le document analysé ne présentait malheureusement pas le détail de ce qui était intégré dans ce CAP, c'est-à-dire le ressenti réel des personnes enquêtées vis-à-vis de l'utilité des écosystèmes dunaires.

Ainsi, sans être à proprement parler une ACA, les résultats de ces travaux éclaircissent les éléments qu'il faudrait considérer dans le cadre de l'emploi d'une ACA pour un projet d'aménagement du littoral dans la région.

## **3.2 L'EVALUATION DES COÛTS DE LA PROTECTION DES TERRITOIRES LITTORAUX EN LANGUEDOC-ROUSSILLON**

Le document analysé date de juillet 2010, il a été réalisé par le CETE Méditerranée et la DRE LR. Son objectif était de disposer d'une évaluation des coûts de la protection des territoires littoraux pour la région Languedoc-Roussillon.

Ce travail s'inscrivait ainsi dans une démarche en deux parties dont l'intérêt était de définir la rentabilité économique de la protection du littoral. En effet, dans l'optique de programmer l'après CPER 2007-2013, additionné de la perspective du changement climatique et du contexte de rationalisation des budgets, il y eut au sein de services de l'Etat une réflexion sur la rentabilité économique de la protection du littoral. Dans ce cadre le rapport analysé permettait de répondre au premier objectif, le second étant de déterminer la valeur des territoires soumis aux aléas submersion marine et érosion, ainsi que la valeur des dommages occasionnés par ces aléas.

Cette démarche en deux points correspondrait d'une certaine manière à une ACA puisque le volet 1 définit les coûts d'options d'aménagement du littoral, et le volet n°2, ses avantages, à savoir la valeur des enjeux protégés par ces différentes techniques. Malheureusement il ne nous a pas été possible de nous procurer le second rapport.

Cette partie présentera donc les coûts relatifs aux différentes options d'aménagement du littoral, et ce pour le contexte du Languedoc-Roussillon. Peu de données existantes dans la bibliographie étaient complètes. Pour cette raison, cette étude a été faite à partir de projets existants, sur des secteurs de la petite Camargue, des Lidos du Petit-Grand Travers, de Villeneuve les Maguelone, de Sète à Marseillan ainsi que sur la côte Ouest de Vias. Elle permet de définir pour les différentes techniques de protection existantes, leur coût d'installation, leur coût de protection et de la même façon le coût prévisionnel sur 30 années.

### 3.2.1 Coût d'installation des différentes techniques de protection

En premier lieu, ce rapport fait un rappel du processus de réalisation d'un projet. Cette figure présente le déroulement d'un projet d'une manière différente à celle définie dans le rapport EuroSION. Celle-ci est plus axée sur les phases administratives du projet. Le processus est subdivisé en 3 phases principales (cf. figure 5) :

- Phase de conception du projet,
- Phase de réalisation: les travaux,
- Phase de vie du projet au cours de laquelle des opérations d'entretien pourront être nécessaires,

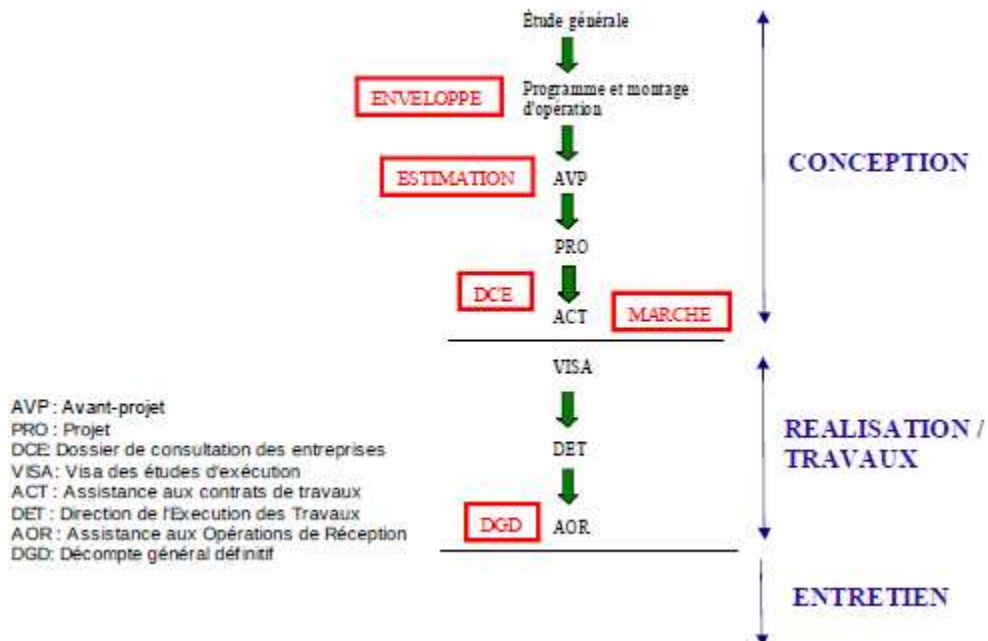


Figure 5: Processus d'un projet d'aménagement du littoral

Selon ce découpage d'un projet de mise en place d'une solution technique le coût définitif d'une opération est donc égal au coût définitif des travaux, donné par le Décompte Général Définitif auquel il faut ajouter les marchés de prestations intellectuelles. Les prestations intellectuelles comprennent les missions :

- Du maître d'oeuvre (phase étude et travaux)
- De l'assistant à maîtrise d'ouvrage,
- Du coordinateur Sécurité et Protection de la Santé (phase travaux)
- Du bureau d'études chargé de la réalisation des dossiers réglementaires,
- Du bureau d'études chargé du suivi environnemental.

Par exploitation de l'opération réalisée sur le lido du Petit et du Grand Travers, il a pu être fait une estimation de la part des prestations intellectuelles. Les montants des marchés de prestations intellectuelles ont été actualisés à l'aide de l'indice Ingénierie selon la formule suivante :

$$Pf = Po(0,15 + 0,85(\frac{I_f}{I_o}))$$

avec : f mois de référence (ici octobre 2008 (date du DGD))  
o mois du marché.

Le résultat obtenu pour cette opération fut que les prestations intellectuelles correspondaient à 7,5 du montant global des travaux. Cette valeur fut arrondie à 10% pour le reste des estimations et peut être adoptée.

Pour le coût unitaire de chacune des options techniques, différents critères ont été pris en compte. Ils sont résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 3: Critères considérés pour l'estimation du coût unitaire des techniques d'aménagement**

	Epis	Brises-lames	Butée de pied (enrochement ou géotextile)	Ouvrage atténuateur de houle	Réhabilitation cordon dunaire
Longueur					
Cote d'arase					
Cote du fond					
Largueur en tête					
Distance au rivage					
Volume d'enrochement ou de sable					
Volume sable mobilisé					
Equipements de protection (ganivelles, végétation, phragmites)					
Accès mis en place (piétons, handicapés, véhicules)					

D'autres techniques ont aussi été étudiées, à savoir les drains de plage et le rechargement. Contrairement aux autres types d'aménagement, le coût total du marché pour la mise en place de drain de plage comprend les prestations intellectuelles puisqu'il s'agit d'un dispositif breveté.

De la même façon le rechargement est une technique dont les coûts présentent aussi certaines particularités. Le rechargement se caractérise non seulement par le volume de sable mobilisé mais également par la nature et la position du gisement, qui détermine le type d'engins nécessaire.

Le sable peut être d'origine terrestre (carrières) ou littorale (sable sous-marin ou présent sur la plage). En fonction de son origine, il est acheminé du gisement au site à recharger par camions ou au moyen d'une drague et de conduites. Deux types de dragues sont utilisés:

- la dragueuse aspiratrice en marche (DAM) qui une fois remplie de sable, se déplace jusqu'au site à recharger pour l'évacuer par conduites
- la dragueuse stationnaire qui extrait et refoule le sable directement jusqu'au site à recharger au moyen de conduites

Par étude des coûts de mise en place de ces différentes techniques dans les projets étudiés sur le pourtour du littoral du Languedoc-Roussillon, des coûts ont pu être établis par mètre linéaire de chacune de ces techniques. Ces coûts sont détaillés dans le tableau suivant :

**Tableau 4: Coûts des travaux pour des aménagements de protection**

Aménagements de protection	Coût des travaux en € mars 2009 HT
Épi en enrochement	1000 €/ml
Brise-lames classique en enrochement	5000 €/ml
Butée de pied en enrochement	3000€/ml
Butée de pied en géotextile	1500 €/ml
Ouvrage atténuateur de houle	
Les drains de plage (Ecoplage)	1600 €/ml
Rechargement en sable et remodelage (quel que soit la nature, la position du gisement et le	6 à 15 €/m3

mode d'extraction et de transport utilisé)	
Rechargement par drague et remodelage	10 €/m3 +/-50% en fonction du volume mis en oeuvre 6 €/m3 si volume sable proche ou > 1 millions m3 15-20 €/m3 si volume sable < 100 000 m3
Création de cordon dunaire (sable, ganivelles, accès, végétalisation)	500 €/ml pour un cordon dont le nombre de m3/ml est compris entre 20 et 40
Réhabilitation de cordon dunaire	350 €/ml
Mise en défend de cordon dunaire/Pose de ganivelles	40 €/ml

Aucun coût unitaire n'est donné dans le tableau ci-dessus pour l'ouvrage atténuateur de houle puisque les données disponibles sont insuffisantes.

De plus, il convient de rajouter à ces coûts le coût des prestations intellectuelles qui représente entre 8 et 10 % du coût des travaux.

### 3.2.2 Coût d'entretien des différentes techniques de protection

Pour cette étude, il s'est posé le problème qu'il n'y avait pas de bases de données de suivi des ouvrages dans le temps qui permettraient de calculer le coût et la fréquence de l'entretien pour chacun des types d'ouvrage. Pour l'ensemble des ouvrages à l'exception des cordons dunaires, le coût et la fréquence d'entretien ont donc été repris de la bibliographie.

Le tableau suivant fait donc la synthèse de résultats trouvés dans la bibliographie pour l'entretien des différents aménagements de protection. Aucun coût d'entretien n'a été associé au rechargement puisque celui-ci dépend du volume de sable apporté et de l'érosion du secteur. Lorsqu'un rechargement est effectué, sa durée de vie est généralement donnée.

**Tableau 5 : Coûts d'entretien pour des aménagements de protection**

Aménagements de protection	Coût des travaux en € mars 2009 HT	Coût d'entretien en € mars 2009 HT
Épi en enrochement	1000 €/ml	Durée de vie de 20-30 ans soit 3 à 5 % du coût de l'investissement par an
Brise-lames classique en enrochement	5000 €/ml	
Butée de pied en enrochement	3000€/ml	
Butée de pied en géotextile	1500 €/ml	Durée de vie de 40 ans soit 2,5% du coût de l'investissement par an
Ouvrage atténuateur de houle		
Les drains de plage (Ecoplage)	1600 €/ml	Pour un dispositif de 300ml (coût février 2007) - coût d'exploitation de 14500 €/an - coût d'entretien de 350 €/an
Rechargement en sable et remodelage (quel que soit la nature, la position du gisement et le mode d'extraction et de transport utilisé)	6 à 15 €/m3	Durée de vie variable, fonction du volume de sable apporté et de l'érosion du secteur
Rechargement par drague et remodelage	10 €/m3 +/-50% en fonction du volume mis en oeuvre 6 €/m3 si volume de plusieurs centaines de milliers de m3 15-20 €/m3 si volume	

	sable < 100 000 m3	
Création de cordon dunaire (sable, ganivelles, accès, végétalisation)	500 €/ml pour un cordon dont le nombre de m3/ml est compris entre 20 et 40	8 €/ml/an
Réhabilitation de cordon dunaire	350 €/ml	
Mise en défend de cordon dunaire/Pose de ganivelles	40 €/ml	

### 3.2.3 Évaluation du coût prévisionnel sur 30 ans des protections envisagées

Ce rapport avait aussi pour objectif d'évaluer le coût prévisionnel de la mise en œuvre des protections envisagées sur les différents secteurs du littoral par les orientations stratégiques de 2003. Pour cela des hypothèses préalables avaient été faites, à savoir :

- il y avait une réserve suffisante en sable (ce qui n'est à priori pas le cas)
- le climat resterait constant sur 30 ans, correspondant au climat 2009
- il ne serait pas fait de prise en compte du changement climatique

Des formules ont pu donc être présentées pour définir quel serait le coût de l'entretien de différents aménagements de protection. Les coûts calculés (investissement, entretien de l'investissement, entretien de l'existant...) intègrent systématiquement le montant relatif aux prestations intellectuelles : 10% du montant des travaux. Le taux d'actualisation utilisé est celui préconisé par le Conseil Général du Plan (2005) pour les aménagements publics.

$$r_i = \begin{cases} 4\% & \text{si } i \leq 30 \\ \sqrt[30]{1,04^{30} - 1} & \text{si } i > 30 \end{cases}$$

Il est constant et égal à 4% pendant les 30 premières années. Il est ensuite décroissant avec le temps pour approximer 2% à très long terme. La durée d'analyse étant ici égale à 30 ans, il sera utilisé uniquement  $r = 4\%$ .

#### Secteurs où les orientations stratégiques préconisent la modification du transit

Dans le cas d'un secteur où il est préconisé la modification du transit, le coût de mise en place correspond au coût unitaire d'un ouvrage lourd par mètre linéaire d'ouvrage multiplié par la longueur cumulée des ouvrages. Il y est ajouté le prix du rechargement de sable par mètre de littoral.

Pour l'entretien, dans le cadre d'un investissement, il a été retenu de recharger deux fois en 30 ans les zones équipées d'ouvrages « lourds ».

Pour l'entretien des ouvrages en enrochement dont la durée de vie est de 30 ans, il a été émis l'hypothèse d'un entretien tous les 2 ans équivalant à 1/15ème du montant de l'investissement (mars 2009). Le calcul du coût d'entretien (en € mars 2009) de ces ouvrages sur 30 ans suit la formule suivante :

$$Coût_{\text{entretien ouvrage sur 30 ans}} = \sum_{t=1}^{t=30} \frac{\frac{1}{15} \text{coût}_{\text{investissement ouvrage mars 2009}}}{(1+r)^{2t}}$$

Concernant l'entretien des ouvrages de protection lourds leur entretien suit la même règle que l'entretien des investissements : 1/15ème du montant de l'investissement (mars 2009) tous les 2 ans. De même le rechargement sur ces zones équipées d'ouvrages lourds existants est identique à l'entretien des investissements : 2 apports de sable.

Pour les ouvrages qui ont une durée de vie supérieure à 30 ans, tels que les ouvrages en géotextile dont la durée de vie est de 40 ans, on fait l'hypothèse d'un entretien tous les 2 ans équivalant à 1/20ème du

montant de l'investissement (mars 2009). Le coût sur 30 ans (€ mars 2009) se calcule de la manière suivante :

$$\text{Coût}_{\text{entretien ouvrage géotextile sur 30 ans}} = \sum_{t=1}^{t=30} \frac{\frac{1}{20} \text{coût}_{\text{investissement ouvrage mars 2009}}}{(1+r)^{2t}}$$

**Secteurs où les orientations stratégiques préconisent la restauration de l'équilibre naturel**

Sur les secteurs où les orientations stratégiques préconisent la restauration de l'équilibre naturel, il est en règle général retenu d'entretenir le cordon dunaire et dans certains cas de ne rien faire, si le secteur est en équilibre. L'entretien du cordon dunaire est considéré effectué tous les ans pendant 30 ans. Le coût de l'entretien dunaire d'un secteur sur 30 ans (€ mars 2009) est calculé de la manière suivante, avec r = taux d'actualisation = 4 %

$$\text{Coût}_{\text{entretien dunaire sur 30 ans}} = \sum_{t=1}^{t=30} \frac{I_{\text{secteur}} \times \text{coût}_{\text{entretien}}}{(1+r)^t}$$

Il est regrettable de ne pas avoir pu croiser dans ce rapport ces analyses de coûts avec le 2nd volet de l'étude faite par le CETE Méditerranée et la DRE LR. Néanmoins ces informations détaillées pourraient faciliter l'évaluation des coûts de différentes options d'aménagement du littoral sur le littoral de la région Languedoc-Roussillon et ce avec des valeurs relativement détaillées.



## CONCLUSION

---

Cet état de l'art sur l'emploi d'analyses coûts/avantages dans les projets d'aménagement du littoral a permis de mettre en évidence certains points malgré le nombre limité d'exemples qui ont pu être étudiées. Il est regrettable en effet de ne pas avoir pu analyser d'autres ACA réalisées dans le cadre de projets d'aménagement du littoral, notamment du fait de leur confidentialité. C'est par exemple le cas de l'analyse faite dans le cadre du projet du Lido de Sète à Marseillan.

Néanmoins on peut souligner que cette approche économique commence depuis une dizaine d'années à être mise en avant et employée dans des projets d'aménagement du littoral. Ces analyses restent confinées pour le moment à des projets d'envergure. Les projets analysés et/ou connus concernent des linéaires d'au minimum une dizaine de kilomètres et pour des budgets totaux de plusieurs millions d'euros.

Sans connaître le montant d'une ACA pour ce type de projet, on peut supposer que cette démarche reste pour le moment restreinte à des communes ou collectivités de communes disposant de moyens conséquents. De nombreuses données économiques additionnées de connaissance en aménagement du littoral sont nécessaires pour les mener à bien. Ce sont donc essentiellement des cabinets de conseils reconnus qui ont réalisé ces premières ACA. Le développement récent de guides d'emploi d'analyses coûts/avantages pourrait cependant modifier cette situation et rendre la démarche plus accessible. La sollicitation de partenariats avec le milieu de la recherche pourrait en outre favoriser cet essor.

La première phase de cette action a néanmoins permis de souligner l'utilité que pouvait avoir ce type d'outil économique. En effet il semble qu'il permette d'une part d'éclairer les décideurs sur la viabilité économique des différentes solutions techniques envisageables. D'autre part il se distinguerait des autres méthodes existantes par le nombre d'indicateurs intégrés, et le fait de voir l'intérêt du projet non pas pour ses promoteurs mais pour l'ensemble de la société.

La seconde phase de cette action permettra d'affiner ces premiers résultats par la comparaison avec les modalités d'emploi des ACA dans des projets de prévention des risques d'inondation.

## 4. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation, (2008). Besoins et attentes en matière d'évaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque inondation. Décembre 2008, 31p.
- Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation, (2010). Analyse coût bénéfice – Annexes techniques. Décembre 2010, 78p.
- Direction régionale de l'Environnement Languedoc-Roussillon, Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement Méditerranée, (2010). Evaluation des coûts de la protection des territoires littoraux en Languedoc-Roussillon, 53 p.
- Fonds structurels, FEDER, Fonds de cohésion, ISPA, (2003). Guide de l'analyse coûts-avantages des projets d'investissement. 153 p.
- Garrabé, M., (2010). La méthode générale coûts-avantages. *In : Evaluation économique – Valeur d'utilité totale et marchés naturels*. 31p.
- Ministère de l'Economie des Finances et de l'industrie, (2011) Analyse coûts-avantages/coûts-bénéfices – Qualité et contrôle de gestion. Page consultée le 14 avril 2011.  
[https://mioga.minefi.gouv.fr/DB/public/controlegestion/web/pages/CHAP\\_4\\_2\\_analyse\\_cout\\_avantage\\_cout\\_benefice.html](https://mioga.minefi.gouv.fr/DB/public/controlegestion/web/pages/CHAP_4_2_analyse_cout_avantage_cout_benefice.html)
- Parlement Européen et Conseil (2007) Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion du risque d'inondation. 6 Novembre 2007, L 288/27- L 288/34
- Union Européenne, (2004). EUROSION Guide d'incorporation de l'analyse des coûts et bénéfices dans l'application des mesures de gestion du trait de côte. Mai 2004, 27p.
- Union Européenne, (2007). MESSINA – Valuing the shoreline Guidelines for socio-economics analyses. 72p.
- TECSULT (2008). Analyse coûts-avantages de solutions d'adaptation à l'érosion côtière pour la Ville de Sept-Iles. Mai 2008, 146p.
- Raybould, M., Mules, T., (1999). A cost-benefit study of protection of the northern beaches of Australia's Gold Coast. *In : Tourism Economics*. n°5 (2), 1999, pp 121-139.
- Rey-Vallette, H. (2008). Effets économiques et valeurs économiques des plages. Présentation, 33 diapositives.