

**LES CAHIERS**  
2009-06 **DE LA**  
**SÉCURITÉ INDUSTRIELLE**

**L'ANALYSE  
COÛT-BÉNÉFICES**

**GUIDE  
MÉTHODOLOGIQUE**

**VALÉRIE MEUNIER**

**ÉRIC MARSDEN**



**L**a *Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle* (FonCSI) est une Fondation de Recherche reconnue d'utilité publique par décret en date du 18 avril 2005. Elle a pour ambitions de :

- ▷ contribuer à l'amélioration de la sécurité dans les entreprises industrielles de toutes tailles, de tous secteurs d'activité ;
- ▷ rechercher, pour une meilleure compréhension mutuelle et en vue de l'élaboration d'un compromis durable entre les entreprises à risques et la société civile, les conditions et la pratique d'un débat ouvert prenant en compte les différentes dimensions du risque ;
- ▷ favoriser l'acculturation de l'ensemble des acteurs de la société aux problèmes des risques et de la sécurité.

Pour atteindre ces objectifs, la Fondation favorise le rapprochement entre les chercheurs de toutes disciplines et les différents partenaires autour de la question de la sécurité industrielle : entreprises, collectivités, organisations syndicales, associations. Elle incite également à dépasser les clivages disciplinaires habituels et à favoriser, pour l'ensemble des questions, les croisements entre les sciences de l'ingénieur et les sciences humaines et sociales.

## **Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle**

Fondation de recherche, reconnue d'utilité publique

<http://www.FonCSI.org/>

6 allée Émile Monso — BP 34038  
31029 Toulouse cedex 4  
France

Téléphone : +33 (0) 534 32 32 00  
Twitter : @LaFonCSI  
Courriel : [contact@FonCSI.org](mailto:contact@FonCSI.org)

**Title** Benefit-cost analysis: decision support for industrial safety  
**Keywords** industrial safety, benefit-cost analysis, decision support, arbitration  
**Authors** Valérie Meunier and Eric Marsden  
**Publication date** December 2009

The management of industrial risks raises numerous questions, which require more than ‘yes’ or ‘no’ answers:

- ▷ which criteria should society use to decide that the level of risk of an industrial facility has been reduced *as low as reasonably practicable*?
- ▷ how should society arbitrate between very different criteria such as possible death and injury caused by an industrial accident, environmental impacts of industrial activity and the cost of safety mechanisms, which impact numerous stakeholders?

Benefit-cost analysis (BCA) is a decision-support tool which can help in the discussion with stakeholders concerning these decisions. It provides a structured framework for presenting all of the components of a decision and their different weightings, increasing the transparency of the decision-making process. The tool is widely used in anglo-saxon countries when examining environmental regulation and industrial safety decisions.

This document aims to provide guidance to people who wish to undertake a BCA of a project or proposed regulation related to industrial safety. It also aims to help readers of such studies understand the underlying economic principles and assess the quality of the analysis.

The document presents an overview of the economic principles on which BCA is based, and describes the steps involved in conducting a study. It includes indications on data sources to assist in monetizing various non-market consequences of industrial activity (impact on people’s health and safety, environmental pollution, noise pollution). The document also includes a checklist of questions to aid a critical review of a BCA report.



### About the authors

Valérie Meunier holds a PhD in Economics from the University of Toulouse. Since 2007, she has been working at the French *Conseil de la concurrence*, as a member of the economics service. Prior to that, she was an assistant professor in Economics at the University of Aarhus (Denmark) and economic analyst at ICSI in Toulouse.

Eric Marsden holds a PhD in dependable computing from the University of Toulouse, and has worked at the FonCSI since 2005.



### To cite this document

Meunier, V. (2009). *Analyse coût-bénéfices: guide méthodologique*. Number 2009-06 of the *Cahiers de la Sécurité Industrielle*, Foundation for an Industrial Safety Culture, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). Available at <http://www.foncsi.org/en/>.

**Titre** Analyse coût-bénéfices : guide méthodologique  
**Mots-clefs** ACB, aide à la décision, arbitrage, concertation, risque industriel  
**Auteurs** Valérie Meunier et Eric Marsden  
**Date de publication** décembre 2009

La gestion des risques industriels soulève de nombreuses questions auxquelles on ne peut pas répondre par un simple « oui » ou « non » :

- ▷ quels critères la société devrait-elle utiliser pour décider que les risques d'une installation industrielle ont été réduits *aussi bas que raisonnablement praticable* ?
- ▷ comment arbitrer entre des considérations qui relèvent de « dimensions » différentes : morts et blessés potentiels en cas d'accident industriel, impacts potentiels sur l'environnement, enjeux financiers, développement de l'emploi, déménagements forcés en cas d'expropriation d'habitations, *etc.* et ayant des impacts sur de multiples parties prenantes (riverains des installations industrielles, exploitants et employés des sites, élus locaux et régionaux, *etc.*) ?

L'analyse coût-bénéfices (ACB) est un outil d'aide à la décision qui peut faciliter la discussion entre parties prenantes. Elle fournit un cadre structuré permettant de présenter l'ensemble des éléments de la décision et discuter de leur pondération respective, favorisant ainsi la transparence du processus décisionnel. Cet outil est largement utilisé dans les pays anglo-saxons en matière de réglementation environnementale et de décisions concernant la sécurité industrielle.

Le présent document vise à aider des analystes qui souhaiteraient conduire une ACB d'un projet d'investissement en matière de sécurité ou une analyse d'impact d'une réglementation liée à la prévention. Il vise également à éclairer les lecteurs de telles études et les aider à évaluer la qualité de l'analyse.

Le document présente les concepts économiques qui sous-tendent l'ACB, et décrit les principales étapes pratiques d'une étude. Il fournit des indications sur les sources de données permettant de monétiser différentes conséquences hors-marché de l'activité industrielle (impact sur la santé et la sécurité des personnes, pollutions environnementales et nuisances sonores). Le document propose également une check-list des questions qu'il peut être utile de se poser lors de la lecture critique d'une étude ACB.



### À propos des auteurs

Valérie Meunier est docteur en économie de l'Université de Toulouse. Depuis 2007, elle travaille au service économique du Conseil de la concurrence. Auparavant, elle a été Professeur assistant en économie à l'Université d'Aarhus (Danemark) et analyste économique à l'ICSI (Toulouse).

Eric Marsden est docteur en sûreté de fonctionnement informatique de l'Université de Toulouse. Il travaille depuis 2005 à la FonCSI.



### Pour citer ce document

Meunier, V. (2009). *Analyse coût-bénéfices : guide méthodologique*. Numéro 2009-06 des *Cahiers de la Sécurité Industrielle*, Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle, Toulouse, France (ISSN 2100-3874). Disponible à l'URL <http://www.foncsi.org/>.



# Avant-propos

L'**Analyse Coût-Bénéfices** (ACB) est une méthode permettant la description et l'agrégation des effets attendus d'une décision. Typiquement, l'ACB permet de déterminer si les bénéfices sociaux escomptés d'une décision politique seront supérieurs à ses coûts pour le secteur privé. Les ACB fournissent aux personnes extérieures à la décision un cadre structuré pour débattre sur les hypothèses et les conclusions de l'analyse, et peuvent ainsi faciliter la compréhension des arguments présentés par les diverses parties concernées par cette décision.

Aux États-Unis, les ACB sont exigées avant la mise en place de réglementations importantes concernant l'environnement, la santé et la sécurité, et ce depuis plus de 20 ans. La Commission Européenne a décidé en 2002 de systématiser le recours à des analyses d'impact en support à toutes ses initiatives législatives majeures (principe de « l'analyse proportionnée ») ; ces études s'appuient généralement sur des analyses de type coût-bénéfices. En France, ces techniques sont peu utilisées, bien que le Conseil d'État les ait appelées de ses vœux dans son rapport de l'année 2006 *Sécurité juridique et complexité du droit* :

“ *La décision politique, qui reste avant tout une décision d'opportunité, ne peut être prise qu'au vu d'une évaluation précise de la situation actuelle et du bilan coûts-avantages, même sommaire, de chacune des options possibles.* ”

Le travail présenté dans ce rapport s'inscrit dans le cadre d'une réflexion menée par la FonCSI sur l'intérêt des approches coût-bénéfices en tant qu'**outil d'aide à la décision dans le domaine de la sécurité industrielle**<sup>1</sup>, cette décision conduisant souvent à la confrontation de parties prenantes aux intérêts divers.

Votre avis nous intéresse! Pour tout commentaire ou remarque permettant d'améliorer ce document, merci d'envoyer un courriel à [cahiers@foncsi.org](mailto:cahiers@foncsi.org).

Toulouse, le 15 décembre 2009  
Eric Marsden, FonCSI

<sup>1</sup> Les auteurs tiennent à remercier Nicolas Treich, chercheur au *Laboratoire d'Économie des Ressources Naturelles* expert de l'ACB, pour de nombreuses discussions qui ont améliorées ce document.



# Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 L'Analyse Coût-Bénéfices</b>	<b>3</b>
1.1 Intuition . . . . .	3
1.2 Intérêts de l'approche . . . . .	3
1.3 Concepts économiques . . . . .	4
1.4 Méthodes d'évaluation des coûts et bénéfiques . . . . .	5
<b>2 Les étapes pratiques de l'ACB</b>	<b>11</b>
2.1 Mettre en place les prérequis organisationnels . . . . .	11
2.2 Spécifier les différents scénarios . . . . .	12
2.3 Définir la portée de l'analyse . . . . .	12
2.4 Les conséquences et leurs indicateurs . . . . .	13
2.5 Prédire les conséquences . . . . .	17
2.6 Monétiser les conséquences . . . . .	17
2.7 Actualiser coûts et bénéfices futurs . . . . .	18
2.8 Analyser la robustesse des résultats . . . . .	19
2.9 Faire une recommandation de décision . . . . .	21
2.10 Rédiger et publier un rapport . . . . .	21
<b>3 Difficultés d'application de la méthode ACB</b>	<b>23</b>
3.1 Difficultés éthiques . . . . .	23
3.2 Lourdeur des études . . . . .	24
3.3 Faux-semblant de précision . . . . .	24
3.4 Possibilité d'orienter les analyses . . . . .	24
3.5 Biais dans la perception des risques . . . . .	24
<b>Conclusion</b>	<b>27</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>29</b>
<b>A Concepts économiques fondamentaux</b>	<b>31</b>
A.1 La fonction de demande et le surplus des consommateurs . . . . .	31
A.2 La fonction d'offre et le surplus des producteurs . . . . .	32
A.3 L'équilibre du marché et le surplus social . . . . .	33
A.4 Monétisation des conséquences d'une décision sur un marché . . . . .	34
<b>B Aide à l'estimation des conséquences d'accidents technologiques</b>	<b>35</b>
B.1 Valorisation des dommages aux personnes évités . . . . .	35
B.2 Valorisation des dommages aux biens évités . . . . .	37
B.3 Monétisation des dommages à l'environnement . . . . .	37
B.4 Coûts liés à la maîtrise de l'urbanisation . . . . .	40
<b>C Checklist pour la lecture critique d'une ACB</b>	<b>41</b>
<b>D Glossaire</b>	<b>43</b>



# Introduction

## Contexte

L'Analyse Coût-Bénéfices (ACB) vise à identifier et quantifier les conséquences positives (bénéfices) et négatives (coûts) d'une décision, puis à les exprimer en une unité commune permettant la comparaison : l'unité monétaire. C'est un **outil d'aide à la décision** qui permet d'évaluer l'intérêt pour la société d'un projet, programme ou réglementation. Il peut être utilisé pour aider à juger et évaluer différents choix stratégiques en termes de leurs conséquences sur tous les groupes de la société affectés par ces décisions.

L'ACB est un outil analytique qui peut aider les décideurs à **allouer les ressources de manière socialement efficace**. Elle identifie et cherche à quantifier les coûts et les bénéfices d'un programme ou d'une activité, et présente les données disponibles sous une forme structurée. L'une des forces de la méthode est qu'elle fournit un cadre pour analyser les données (et donc les éléments d'une décision) de façon logique et cohérente. L'ACB aide le décisionnaire à répondre à des questions telles que :

- ▷ Est-ce que la proposition fournit un bénéfice net à la société toute entière ?
- ▷ Devrait-on mettre en œuvre le projet, programme ou réglementation considéré ?
- ▷ Devrait-on poursuivre avec le projet ou programme ?
- ▷ Parmi plusieurs projets alternatifs, lequel devrait être sélectionné ?

En comptabilisant les conséquences d'une décision, le décideur prend en compte les impacts sur les membres de la société, et peut identifier quels sont les bénéficiaires et les perdants des différentes options envisagées, dans l'espace et dans le temps.

Un des intérêts de cette méthode est d'explicitier les hypothèses sous-tendant une décision, d'identifier et de quantifier l'ensemble des éléments pris en compte dans la décision, donc d'améliorer la **transparence du processus décisionnel**. En fournissant un cadre structuré pour discuter sur des bases communes, elle peut **faciliter la concertation** entre les différentes parties prenantes d'une décision.

Les principes et la pratique des analyses coût-bénéfices sont bien établis aux États-Unis, et, dans une moindre mesure, au Royaume-Uni et dans les pays scandinaves. Depuis quelques années, les principes sont utilisés par la Commission Européenne dans l'analyse d'impact réglementaire. Ils ont été relativement peu utilisés en France, même si une méthode proche est employée pour décider de l'opportunité de réaliser de grands aménagements de transport. Au Royaume-Uni, une ACB peut être utilisée pour démontrer la nature ALARP<sup>2</sup> d'un investissement en matière de sécurité.

*L'ACB peut être utilisée au Royaume-Uni pour les démonstrations ALARP en matière de sécurité industrielle*

Plusieurs rapports ont été publiés, reconnaissant la nécessité de développer des évaluations socio-économiques en France : Kourilsky et Viney en 1999<sup>3</sup> ; Matheu en 2002<sup>4</sup> ; Martinand en 2003<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> *As low as reasonably practicable*, aussi bas que raisonnablement praticable, en français

<sup>3</sup> *Le principe de précaution*, rapport au Premier Ministre français présenté par Philippe Kourilsky et Geneviève Viney, 1999, disponible à l'URL <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/004000402/0000.pdf>.

<sup>4</sup> *La décision publique face aux risques*, rapport du séminaire « Risques » animé par Michel Matheu, Commissariat Général du Plan, disponible à l'URL <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/024000521/>.

<sup>5</sup> Avis adopté par le Conseil Économique et Social au cours de sa séance du mercredi 12 mars 2003, disponible à l'URL <http://www.ces.fr/rapport/doclon/03031208.PDF>. Extrait : « Il apparaît indispensable de mettre en **cohérence**, les **objectifs** à atteindre, les **délais** prévus et les **coûts** correspondants pour éviter des déconvenues trop souvent constatées dans l'application des lois. Ne plus prendre de décisions sans en avoir **évalué au préalable les conséquences et le coût** est également nécessaire. » (page 40).

## Objectifs

Le présent document vise à **expliquer la démarche ACB d'un point de vue méthodologique**, afin de faciliter son utilisation dans de bonnes conditions. Nous nous focalisons sur des questions relatives à la **gestion des risques industriels**, et en particulier sur l'arbitrage entre dépenses en matière de prévention et bénéfice social escompté de la réduction du niveau de risque.

L'ACB pourrait être envisagée comme un outil méthodologique permettant de **comparer différents projets** propres à réduire les risques émanant d'un établissement à risque d'accident majeur. Les différents projets conduiraient à différentes solutions de réduction du risque, par exemple en considérant les possibilités de substitution entre prévention du risque à la source et protection des enjeux autour du site. Cette méthode fournit des indications quantifiées sur les possibilités techniques de mesures de prévention et sur leurs impacts, ainsi que sur les conséquences des opportunités de prescriptions foncières et sur le bâti, afin de prendre la mesure des arbitrages possibles.

Le document s'adresse en priorité à :

- |                      |   |
|----------------------|---|
| conduire une analyse | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ des personnes souhaitant <b>mettre en place une ACB</b> sur une décision relative à la maîtrise des risques : exploitants industriels souhaitant arguer qu'ils ont réduit les risques <b>aussi bas que raisonnablement praticable</b>, experts dans des ministères souhaitant conduire une analyse d'impact réglementaire ;</li> </ul> |
| critiquer une étude  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ des personnes devant fournir une évaluation critique d'une ACB, avec pour objectif de <b>comprendre la démarche</b> et de juger si l'analyse fournit bien des éléments pour appuyer la décision prévue ;</li> <li>▷ des décideurs, afin d'<b>apprécier les apports</b> mais aussi les limites de ce type d'étude.</li> </ul>           |

## Structure du document

Ce document est structuré en plusieurs chapitres :

- ▷ le premier chapitre fournit une **introduction** à l'analyse coût-bénéfices, en expliquant les différentes méthodes économiques qui peuvent être employées pour monétiser des bénéfices non-marchands tels que la réduction de nuisances sonores et des effets sur la santé des personnes ;
- ▷ le second chapitre décrit les différentes **étapes pratiques** d'une ACB, de la description des différents scénarios à étudier, à l'estimation des conséquences de chaque scénario et leur apparition dans le temps, l'analyse d'incertitude des données et la rédaction d'un rapport ;
- ▷ le dernier chapitre liste un certain nombre de **limites de la méthode** ACB.

En fin de document, le lecteur intéressé trouvera quelques informations complémentaires :

- ▷ l'annexe A développe certaines **notions économiques** qui sous-tendent la démarche ACB, comme la fonction de demande et le surplus social.
- ▷ l'annexe B contient des indications sur des **sources de données** permettant de monétiser les conséquences d'accidents technologiques, qu'il s'agisse d'impacts sur les personnes, sur l'environnement ou sur les biens.
- ▷ l'annexe C fournit quelques indications pour faciliter la **lecture critique** d'une ACB, en proposant une checklist de questions à se poser.
- ▷ l'annexe D propose un **glossaire** des termes techniques utilisés dans le document.

# L'Analyse Coût-Bénéfices

## 1.1 Intuition

Le principe de l'ACB est simple : il s'agit de conseiller la réalisation de toute décision pour laquelle les bénéfices sont supérieurs aux coûts, et ceci pour l'ensemble de la société. S'agissant de décisions relatives à la maîtrise des risques industriels, on pourra inclure dans la partie bénéfiques les conséquences d'une baisse de la pollution, ou la réduction du risque de mortalité lié à des accidents majeurs. Dans la partie coûts, on pourra inclure les coûts directs de nouveaux dispositifs de sécurité, de changements de technologie, de dépollution des sols, ainsi que des coûts indirects comme l'impact potentiel sur l'emploi et la compétitivité. La comparaison directe des coûts et des bénéfices nécessite une unité de mesure commune. L'analyse coût-bénéfices prend l'unité monétaire, ramenant les coûts et les bénéfices à des euros.

De façon plus générale, l'ACB est une méthode qui permet de suggérer le niveau approprié d'investissement en matière de sécurité. Elle peut par exemple fournir des éléments pour répondre à des questions telles que :

- ▷ quel niveau d'investissement en matière de sécurité devrait-on exiger de la part des entreprises exploitant des installations industrielles à risque d'accident majeur ?
- ▷ à quel niveau devrait-on exiger une réduction de la pollution de l'air ou de l'eau par des activités humaines ?

L'ACB permet d'identifier la décision ou le projet qui est le plus efficace d'un point de vue social (la question *normative*). La méthode ne répond pas à la question de la mise en œuvre de la décision : quelles mesures ou réglementations mettre en place afin d'inciter les différents acteurs concernés (industriels, élus, associations, experts, *etc.*) à prendre des décisions compatibles avec la décision la plus efficace.

Dans ce document, comme dans la littérature économique, nous parlons d'analyses coût-bénéfices qui considèrent les coûts et les bénéfices pour **l'ensemble de la société**, et non simplement pour l'industriel ou la collectivité qui décide de réaliser ou non un projet. On cherchera à évaluer la « valeur sociale » du projet, et non le « taux de rentabilité ». Comme nous le verrons, la question du **périmètre** choisi pour l'analyse a souvent un impact considérable sur les ACB.

## 1.2 Intérêts de l'approche

L'analyse coût-bénéfices permet de :

- ▷ clarifier les éléments pris en compte dans l'analyse, et fournir un cadre structuré pour débattre de leur importance relative ;
- ▷ intégrer les intérêts des différentes parties prenantes ;
- ▷ favoriser la concertation, l'échange d'information, voire la contestation d'une décision en fournissant un cadre structuré pour comparer les différents composants d'une décision ;
- ▷ effectuer une analyse de sensibilité afin de déterminer quelles hypothèses ou données d'entrée ont le plus grand impact sur les résultats de l'analyse ;

- ▷ garder une trace des éléments ayant conduit à privilégier une option parmi d'autres à un instant donné. Cette trace peut se révéler précieuse lorsqu'il s'agit de justifier une décision plusieurs années – voire plusieurs décennies – plus tard.

transparence de la  
décision

Ces éléments améliorent la **transparence du processus décisionnel**.

### 1.3 Concepts économiques

Le problème principal dans une ACB est d'obtenir une mesure monétaire des bénéfices pour la collectivité d'une action de prévention. En effet, alors que l'estimation des coûts qui seraient entraînés par un projet est généralement assez facile, la valorisation de bénéfices tels qu'une réduction du niveau de risque dans un établissement industriel est plus délicate, puisqu'il n'existe pas de « marché » où ce type de conséquence est échangé. L'approche adoptée par l'ACB est de déduire cette mesure des comportements individuels face au risque. La notion fondamentale utilisée pour monétiser des variations de qualités non-marchandes est celle de **consentement à payer**.

#### DEFINITION



#### Consentement à payer

Le consentement à payer<sup>1</sup> mesure 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.

De façon équivalente, on peut évaluer le *consentement à recevoir*, ce que l'individu voudrait obtenir en compensation pour la diminution d'un bien ou d'un service.

#### Exemple : consentement à payer pour une infrastructure routière

*Un investissement public va réduire le temps de trajet entre deux villes. Pour chaque utilisateur potentiel de l'infrastructure, on peut estimer la somme d'argent qu'il serait prêt à sacrifier pour bénéficier de la réduction du temps de trajet. Notons que ce consentement à payer dépendra de multiples facteurs comme sa fréquence d'utilisation de l'infrastructure et sa richesse disponible.*

*En additionnant les consentements à payer des usagers potentiels à ceux de personnes qui bénéficieraient de façon indirecte du projet (par exemple par une réduction du niveau de bruit dans leur domicile) on obtient le consentement à payer de la collectivité.*

Dans l'ACB, on passe donc de la valeur accordée par les individus à la valeur pour la société par simple agrégation (chaque préférence individuelle ayant le même poids, on fait la somme non-pondérée des consentements à payer individuels).

#### DEFINITION



#### Coût d'opportunité

Le coût d'opportunité (on parle aussi de *coût d'option*) est le coût d'un bien ou d'un service estimé en termes d'opportunités non-réalisées (et les avantages qui auraient pu être retirés de ces opportunités). C'est la valeur de la meilleure option non-réalisée, c'est-à-dire la mesure des avantages auxquels on renonce en affectant les ressources disponibles à un usage donné. L'hypothèse sous-tendant cette notion (et implicite dans l'ACB) est que **les ressources disponibles sont limitées**, et donc qu'il n'est pas possible d'acquérir ou de réaliser l'ensemble des options disponibles.

#### Coût d'opportunité lié au foncier

*L'implantation d'un site industriel dans une zone industrielle nécessite d'importantes acquisitions de foncier et induit des restrictions sur l'usage des terrains aux alentours. Cette utilisation de foncier doit être prise en compte dans une ACB de l'activité, en estimant le coût d'opportunité de cette utilisation du foncier, c'est-à-dire les usages auxquels on renonce en prenant la décision d'implantation de l'activité industrielle. On peut faire l'hypothèse que le coût d'opportunité de l'usage du terrain acheté par l'exploitant est bien approché par le prix de marché. Par contre, le coût d'opportunité lié à d'autres usages des terrains aux alentours (qui sont rendus impossibles par les restrictions de zonage) doit être évalué.*

<sup>1</sup> Le terme utilisé dans la littérature anglo-saxonne est *Willingness to Pay*.

Dans les ACB, le concept de consentement à payer est utilisé pour monétiser les bénéfices d'une décision (par exemple pour estimer la valeur accordée par la société à une réduction de 10% de la quantité de particules fines dans l'air) ; la notion de coût d'opportunité est celle qui sous-tend l'appréciation des coûts.

## 1.4 Méthodes d'évaluation des coûts et bénéfices

De façon générale, les conséquences d'un projet ou d'une décision entrent dans l'une des quatre catégories suivantes :

- ▷ **coûts directs** : coûts en capital, frais d'exploitation, ...
- ▷ **coûts indirects** : perte de productivité, perte de compétitivité, coûts d'opportunités des investissements retardés, ...
- ▷ **bénéfices directs** : dommages évités (diminution de la probabilité et de la gravité des accidents), amélioration de la qualité de l'air, ...
- ▷ **bénéfices indirects** : innovation, meilleure image ou réputation, diminution des primes d'assurance, ...

L'objectif de l'ACB est d'attribuer une **valeur monétaire** à chacune des conséquences identifiées, tâche plus ou moins facile, ou directe, suivant que ces conséquences ont trait ou non à des biens ou services marchands, pour lesquels l'analyste peut obtenir des données permettant d'estimer des variations de surplus. Si les coûts sont généralement déjà disponibles ou facilement exprimables en termes monétaires, les bénéfices n'ont souvent pas de valeur marchande, et sont plus difficiles à quantifier.

monétiser

### 1.4.1 Conséquences sur un marché

Dans certains cas, les conséquences découlent de l'impact du projet sur les gens ou les entreprises via un bien ou un service marchand. Dans ce cas, on pourrait penser intuitivement qu'il suffit de multiplier la quantité de biens consommés par leur prix pour estimer la variation de bien-être. Ceci ignorerait le coût de production du bien, mais aussi le fait que certains consommateurs ont un consentement à payer bien supérieur au prix du marché. Ces considérations sont développées dans l'annexe A.

S'agissant de projets concernant la sécurité industrielle, on pourra souvent négliger ces considérations en faisant l'hypothèse que la décision analysée n'a qu'un **effet marginal sur le marché** (autant sur l'offre que sur la demande de produit). S'agissant de l'évaluation des conséquences de la fermeture d'une usine de fabrication d'aspirine, par exemple, on pourra raisonnablement supposer que la perte de la production du site sera compensée par une augmentation de la production dans d'autres sites européens, et que l'effet sur le marché et donc sur le prix de l'aspirine sera négligeable. En revanche, s'agissant de l'impact de la fermeture d'un terminal méthanier, on peut supposer que sa fermeture aura un impact important sur le marché du gaz au plan national, et donc qu'elle aurait un impact sur les prix. Par conséquent, il serait nécessaire de comptabiliser la réduction du surplus des consommateurs (cf. § A.1) résultant de l'augmentation du prix.

### 1.4.2 Conséquences hors marché

Dans d'autres cas, le projet étudié a un impact sur les individus au travers d'éléments qui ne sont pas des biens ou services échangés sur des marchés, et donc pour lesquels il n'y a pas à proprement parler de « prix ». Par exemple, les biens environnementaux tels que la qualité de l'air, les ressources marines et la biodiversité n'ont pas de prix sur un marché bien identifié, mais ont néanmoins une valeur importante pour beaucoup de gens. De même, la santé ou la sécurité face aux risques industriels ont une valeur que l'on ne peut pas directement évaluer.

*Les biens non-marchands n'ont pas de prix, mais ont néanmoins une valeur*

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation économique de ces éléments permettant de monétiser les conséquences non marchandes de projets envisagés sur le bien-être des individus. L'objectif de ces méthodes est de déterminer le **consentement à payer** des individus (cf.

§ A.1), c'est-à-dire ce que les individus seraient prêts à payer pour bénéficier d'une augmentation de l'offre de bien non-marchand (ou de façon équivalente, le consentement à recevoir, ce qu'ils voudraient obtenir en compensation d'une diminution de cette offre).

On distingue deux familles de monétisation :

- ▷ les méthodes à **préférences révélées**, qui consistent à observer des décisions individuelles sur des marchés équivalents à celui qui nous intéresse ;
- ▷ les méthodes à **préférences annoncées**, qui conduisent à inférer directement les consentements à payer pour une diminution du niveau de risque de réponses à des questionnaires ou des enquêtes<sup>2</sup>. Ces méthodes sont surtout employées lorsqu'il n'existe pas de marché où les personnes prennent des décisions concernant des biens de même nature que le bien dont on cherche à estimer la valeur.

### Les méthodes à préférences révélées

Les méthodes à préférences révélées consistent à déduire le bien-être que les individus tirent de biens non-marchands en étudiant des situations existantes et des décisions qu'ils prennent effectivement. L'observation de leur comportement apporte une information sur leurs préférences, et donc sur la valeur qu'ils accordent au bien.

Parfois, le bien-être que les individus retirent de biens non-marchands peut être approché par l'observation de biens similaires pour lesquels des marchés existent. Par exemple, l'accroissement du bien-être social lié à l'offre de logement sociaux par le gouvernement peut être approché par l'observation du marché des logements locatifs dans le secteur privé. Le consentement à payer pour un accroissement de la sécurité peut être approché par l'observation du comportement d'achat des individus sur des marchés de biens qui mettent l'accent sur la prévention des risques (alarmes, détecteurs de fumée, ...) ou sur la protection (système ABS sur les voitures, casques, ...). On peut estimer la valeur implicite du temps (passé dans des embouteillages, à attendre à un guichet, etc.) par une fonction du salaire.

#### Méthode des prix hédoniques



DEFINITION

Cette méthode permet d'isoler et de monétiser les différentes caractéristiques qui définissent un même produit. Elle est souvent utilisée sur le marché de l'immobilier. À titre d'exemple, supposons que l'on veuille déterminer la valeur monétaire de la vue dont bénéficient les habitants d'un quartier résidentiel. Si l'on recueille les prix de ventes des habitations de ce quartier et d'autres voisinages, et toutes les caractéristiques qui influencent ces prix, on peut décrire et estimer une relation permettant d'isoler la valeur de chaque caractéristique, en particulier ce que les individus sont prêts à payer pour bénéficier de la vue en question.

Pour plus d'information sur la mise en œuvre de cette méthode, on pourra se rapporter au *Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode des prix hédoniques* [Terra 2005b].

#### Coût des nuisances sonores d'un aéroport

*Le coût des nuisances sonores d'un aéroport peut être estimé en comparant le prix de biens immobiliers affectés par la nuisance à celui de biens de même nature dans une zone proche, mais qui n'est pas affectée par le bruit. Il n'existe pas de marché direct pour l'achat de la tranquillité, mais les consommateurs révèlent la valeur implicite qu'ils accordent à différents niveaux de bruit par leurs choix explicites et observables sur le marché de l'immobilier. À condition que les maisons dans les deux zones soient par ailleurs comparables, la différence de prix fournit une estimation du consentement à payer individuel pour réduire le bruit, et par extrapolation le coût que la société attribue aux nuisances sonores.*

*Il est rare que deux biens immobiliers soient identiques en tous points sauf le niveau d'exposition au bruit. Afin d'isoler le prix hédonique, il est nécessaire d'utiliser des techniques économétriques pour contrôler l'impact d'autres facteurs influençant la valeur du bien, comme sa superficie, la qualité de sa construction, la qualité des écoles à proximité, la desserte par les transports en commun, etc.*

*L'annexe B fournit quelques indications sur la monétisation des nuisances sonores.*

<sup>2</sup> On parle également d'« évaluation contingente », puisqu'il s'agit de mettre des individus en situation d'arbitrer la valeur monétaire accordée à un bien non-marchand sur un marché fictif, ou *contingent*.

### Études rémunération-risque

#### DEFINITION

Les études rémunération-risque (ou de « salaire hédonique ») consistent à examiner la rémunération supplémentaire que les travailleurs demandent pour effectuer un travail comportant des risques plus importants. Ces études (conduites en particulier dans les pays anglo-saxons) étudient l'impact d'un changement marginal du risque de mortalité sur le lieu de travail.

Comme pour la méthode des prix hédoniques, il est important de prendre en compte les nombreux facteurs qui peuvent influencer sur les salaires. Par exemple, il est moins dangereux d'être informaticien que conducteur de camion, mais les différences de rémunération pour ces occupations résultent d'un grand nombre de facteurs comme le niveau de formation nécessaire pour effectuer le travail. Les études de ce type contrôlent donc tous les facteurs qui impactent la rémunération afin d'isoler le delta salarial exigé par les travailleurs pour compenser le choix d'une profession plus risquée.

### La méthode des coûts de transport

#### DEFINITION

La méthode des coûts de déplacement est utilisée pour déterminer la valeur d'usage récréatif de sites naturels : rivière sur laquelle la pêche est pratiquée, chemin de randonnée, parc naturel pour l'observation de la flore et de la faune, etc. Pour bénéficier des aménités récréatives procurées par un site naturel, le visiteur doit se déplacer jusqu'à ce site et subir les coûts de transport. Ces coûts constituent des prix implicites, et permettent d'estimer une borne inférieure pour la valeur d'usage récréatif du site.

Cette méthode est particulièrement utilisée afin d'estimer la valeur monétaire de sites récréatifs. Elle consiste à estimer ce que les gens sont prêts à payer pour se rendre sur un site particulier, en analysant le nombre de personnes qui le visitent, la distance qu'elles parcourent, le temps qu'elles y passent, les sommes dépensées pour le déplacement, le stationnement et l'hébergement<sup>3</sup>. Pour en savoir plus, consulter le *Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports* [Terra 2005a].

### 1.4.3 Les méthodes à préférences annoncées

Deux méthodes sont utilisées : l'évaluation contingente et l'analyse conjointe.

#### L'évaluation contingente

#### DEFINITION

L'évaluation contingente permet d'estimer par des techniques d'enquête combien les individus seraient prêts à payer pour disposer des bénéfices d'un projet (ou au contraire, combien il faudrait les payer pour qu'ils acceptent de renoncer à un bénéfice). En agrégeant les réponses de l'ensemble des personnes susceptibles d'être affectées par le projet, on obtient une estimation du bénéfice total du projet.

L'évaluation contingente permet d'évaluer les consentements à payer pour un projet ou une décision avant sa mise en œuvre, ce qui n'est pas possible avec la méthode des préférences révélées. Toutefois, l'évaluation contingente est sujette à de nombreux biais : les réponses des personnes interrogées ne sont pas forcément représentatives de leurs actions réelles (en particulier, on constate une tendance des répondants à exagérer la valeur d'un bien lorsqu'ils savent qu'ils ne devront pas en payer le coût). Un autre biais bien connu concerne le cadrage ("framing" en anglais) : la façon dont sont présentées les différentes options (manière de tourner les questions, expression littérale ou numérique, etc.) influe sur les préférences exprimées. Il est possible de construire la méthode d'enquête de façon à réduire certains de ces biais.

L'évaluation contingente est difficile à appliquer à la valorisation de biens qui ne sont pas visibles ou sont mal connus du public.

<sup>3</sup> Un biais évident de cette méthode est que le voyage lui-même peut être source de bien-être pour les personnes.

## L'analyse conjointe

### DEFINITION



Une autre méthode plus sophistiquée est l'analyse conjointe, dérivée du marketing. Cette méthode permet de mesurer le poids relatif de différents attributs d'un bien ou d'un service aux yeux des bénéficiaires potentiels, le prix étant l'un des attributs à évaluer. Cette méthode consiste à décomposer le bien à évaluer en attributs (distance d'une usine, qualité de l'air, *etc.*) puis à définir des niveaux de « qualité » pour chacun de ces attributs (distance de 1, 2, 10 kilomètres ; qualité de l'air mauvaise, moyenne ou bonne). Des scénarios offrant différentes combinaisons de ces attributs sont ensuite proposés aux individus sollicités, avec un coût associé. En analysant les choix des individus, on déduit leurs arbitrages entre différents attributs et la valeur monétaire associée à chaque niveau de qualité.

Cette méthode permet d'éviter certains biais imputables à l'évaluation contingente, puisqu'il est plus facile pour les personnes interrogées de faire un choix qualitatif entre plusieurs alternatives que de donner une valeur monétaire brute. Elle nécessite des traitements statistiques plus complexes.

### 1.4.4 Consentement à payer pour une réduction du risque

Dans le cadre d'une analyse coût-bénéfices de projets alternatifs de réduction des risques industriels, les bénéfices attendus sont obtenus grâce aux différents dommages évités. Leur estimation se base donc sur la mesure de la valeur monétaire des réductions de risques dont les conséquences sont des décès, blessures, dégâts matériels, pertes de production, *etc.*

Si l'estimation des dommages matériels évités est relativement directe et explicite, la valorisation des réductions de risques sur la santé et la vie humaine est plus délicate. Plusieurs méthodes ont été appliquées à cette question, notamment aux États-Unis par les milieux académiques et des agences de régulation, ces dernières étant responsables de l'évaluation des réglementations requise par l'administration fédérale.

L'importance que chaque individu accorde aux risques sur la santé ou son estimation de la probabilité de survie se reflète au quotidien dans ses décisions et choix, comme lorsqu'il prend sa voiture, décide ou non d'arrêter de fumer, choisit une alimentation équilibrée, ou encore s'inscrit dans un club d'escalade. Nombre de ces décisions s'effectuent au travers d'un marché, par exemple lorsque l'individu achète des produits conformes à des normes de sécurité ou au contraire fabriqués à partir de matières dangereuses ou nocives, ou encore lorsqu'il accepte un emploi aux risques professionnels non négligeables. Pour chaque décision, un arbitrage est effectué entre le risque inhérent au produit acheté ou à l'activité initiée et l'utilité (la satisfaction) qui en est retirée, arbitrage reflété par les prix et quantités échangées observés sur les marchés correspondants.

Les économistes ont utilisé ces observations afin d'estimer la valeur ou le prix du risque, valeur qu'ils ont dénommée "*value of a statistical life*"<sup>4</sup>, que l'on traduit comme **valeur de vie statistique** (VVS). Précisons dès maintenant que cette VVS n'est pas une mesure de la valeur d'une vie humaine, mais plutôt de la valeur pour un individu d'une **réduction marginale de sa probabilité d'accident mortel**.

### Valeur d'une vie statistique

### DEFINITION



La valeur d'une vie statistique (ou **valeur d'une fatalité évitée**) est le consentement à payer d'un individu pour une réduction marginale de son risque de mortalité. Cette valeur correspond à ce qu'un individu est prêt à payer pour une réduction à la marge d'un risque mortel :  $VVS = \frac{CAP}{r}$ , où  $CAP$  est le consentement à payer d'un individu pour une réduction  $r$  de la probabilité de décès. Par exemple, si un individu annonce qu'il consent à payer 2 000 € pour la réduction de 5/10 000 à 1/10 000 de la probabilité de décès, on en déduit une VVS égale à  $\frac{2\,000}{0,0004} = 5\,000\,000$  €.

Il est important de noter la distinction entre ce que la société est prête à dépenser pour sauver une *vie statistique* et ce que des individus seraient prêts à dépenser pour épargner une *vie identifiée*.

La principale difficulté réside dans l'estimation du consentement à payer des gens pour la réduction de risques mortels. Les techniques utilisées sont soit indirectes (voir par exemple [Viscusi et Aldy 2003; Blomquist 2004], par observation du comportement des individus sur des

<sup>4</sup> Ou "micromorts", ou encore "value of a prevented fatality".

marchés de biens ou services qui offrent une certaine protection contre des risques (équipements de sécurité dans un véhicule, casques, détecteurs de fumée, ...), ou directes [Alberini 2005], par évaluation contingente où les individus sont interrogés sur leur consentement à payer pour éviter ou mitiger des situations risquées hypothétiques. Les résultats issus des études ayant appliqué ces différentes techniques sont au final assez incertains, en ce qu'ils se situent dans un intervalle relativement large : entre 1 et 12 millions de \$ US. [Viscusi et Aldy 2003] indiquent les valeurs de vie statistique utilisées par différentes agences de régulation américaines entre 1985 et 2000, qui se situent entre 1 et 6 millions de \$ US (dollars de l'année 2000). Ces agences se basent sur des études appliquant les techniques indirectes d'estimation de la VVS.

La VVS qu'on obtient expérimentalement en interrogeant une personne identifiée ou en observant son comportement face à différents types de risques dépend de certaines variables : son revenu disponible (richesse), son âge, son état de santé, ainsi que de sa perception du risque considéré. Cela pose certaines questions éthiques, à savoir quelle valeur choisir ? Cette valeur doit-elle dépendre de la catégorie socio-économique du groupe concerné par les projets à l'étude ? Doit-on choisir une VVS plus élevée pour les risques portant sur les enfants, et moins

*En 2009, une VVS de 2,5 M€ (variant entre 2 et 3 M€ dans l'analyse d'incertitude) semble être raisonnable pour des analyses coût-bénéfices concernant des populations en France*

élevée pour ceux portant sur les personnes âgées ? Que faire lorsque le risque perçu diverge substantiellement du risque évalué par les experts ? La VVS utilisée pour les analyses coût-bénéfices ne varie pas avec le revenu ni avec l'état de santé du groupe de personnes considéré, mais peut varier en fonction de l'âge moyen des personnes affectées par la décision évaluée<sup>5</sup>.

Des études européennes estiment la valeur statistique de la vie à environ 120 fois le PIB par habitant, donc à 2,5 M€ en France. Le rapport « Boiteux 2 » pour le Commissariat Général du Plan [Boiteux 2001] recommande l'utilisation d'une valeur de 1,5 M€ pour des choix d'investissements publics dans l'infrastructure routière. En Europe, la direction Environnement de la Commission Européenne recommandait en 2000 une valeur de vie statistique comprise entre 1 et 3,5 M€.

Les critiques de l'analyse coût-bénéfices s'attaquent souvent à cette mesure de la valeur d'une vie statistique, la qualifiant d'indécente. Il est important de noter que cette mesure est implicite dans tout investissement public en matière de sécurité (routière, sanitaire), ainsi que dans toute réglementation concernant les produits toxiques (qualité de l'eau potable, qualité de l'air dans les zones urbaines, etc.). L'ACB permet de rendre plus transparents les arbitrages qui sont réalisés entre coût d'une mesure et impacts sur la vie des citoyens.

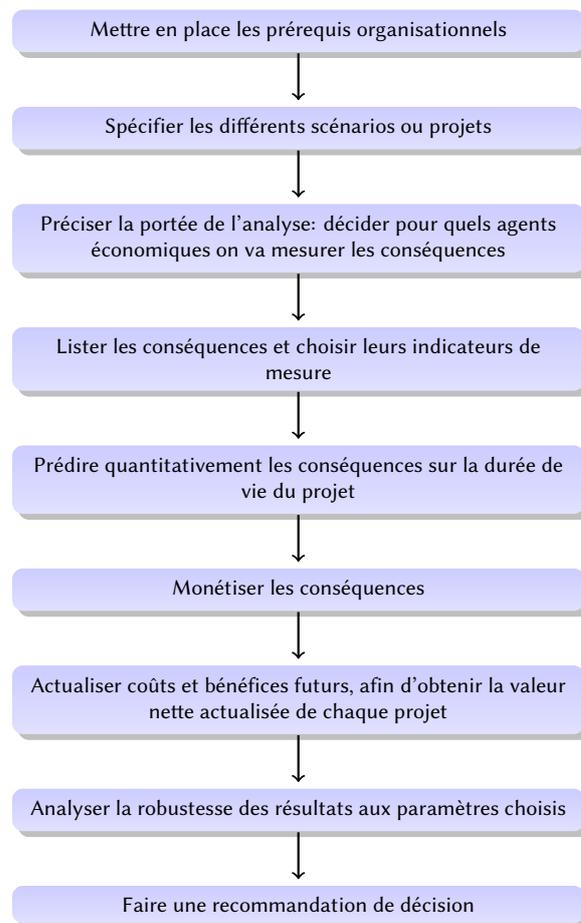
Il est également important de noter que les VVS généralement utilisées dans les analyses coût-bénéfices sont largement supérieures à celles généralement constatées pour la compensation d'un accident mortel du travail ou d'un accident de la route.

<sup>5</sup> S'agissant par exemple des études d'impact conduites par la Commission Européenne relatives aux effets sur la santé de la qualité environnementale, la VVS est ajustée à la baisse, en raison de l'âge moyen des personnes affectées (70 ans).



## Les étapes pratiques de l'ACB

On peut décomposer la démarche d'une ACB en plusieurs étapes :



### 2.1 Mettre en place les prérequis organisationnels

En préalable à la conduite d'une analyse coût-bénéfices, il convient que les personnes concernées partagent un certain nombre de principes, afin d'éviter toute ambiguïté sur la nature de la démarche et d'en favoriser la bonne conduite :

- ▷ Des moyens suffisants doivent être mis à disposition pour permettre la réalisation d'une étude effective. Une analyse coût-bénéfices demande du temps et des ressources pour être menée à bien en permettant un degré d'analyse suffisant, et nécessite l'accès à des données auprès de différents partenaires et populations. Ainsi, le choix de mettre en œuvre ou non une ACB devrait lui-même faire l'objet d'une ACB, pour déterminer si les bénéfices attendus pour le porteur de l'étude ou pour d'autres parties prenantes sont suffisants au regard de l'effort investi.

justifier le coût  
d'une étude

- indépendance
- ▷ Les personnes conduisant l'analyse ne devraient pas être dépendantes des parties concernées par la décision analysée, afin d'éviter les soupçons de biais d'analyse. Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter ce biais, il conviendra d'impliquer des représentants de toutes les parties prenantes concernées dans la phase d'analyse critique de l'ACB.
  - ▷ L'analyse devrait être conduite par un groupe de travail, comportant des personnes ayant des compétences méthodologiques en matière d'ACB, appuyées par des personnes expertes en évaluation des conséquences d'accident.
- possibilité de critique
- ▷ L'analyse devrait être rendue publique et expliquée, afin de permettre son évaluation critique par les parties prenantes. Les critiques de l'étude devraient être publiées avec l'étude elle-même.

L'objectif de ces principes est d'**augmenter la transparence** de la conduite de l'étude, afin de favoriser l'acceptation des résultats par les parties concernées.

## 2.2 Spécifier les différents scénarios

définir les choix possibles

La seconde étape consiste à définir le problème posé. Il faut dégager tous les **scénarios envisageables**. Dans le cadre du document présent, il s'agit de scénarios de prévention des risques et de protection des enjeux. L'investissement envisagé doit en principe être comparé aux meilleures autres possibilités d'utilisation des ressources. Les solutions à comparer doivent toutes être définies d'une façon cohérente et juste. À cet égard, il ne suffit pas non plus de faire une comparaison simple entre deux possibilités d'investissement si leurs échelles, le moment choisi pour les concrétiser, ou encore les groupes d'individus concernés, diffèrent.

Il est important de souligner que le choix des scénarios et de leur périmètre, ou portée, en termes géographiques et socio-économiques, peut introduire certains biais dans la perspective adoptée et finalement dans les résultats de l'analyse. Il est donc utile d'impliquer les parties prenantes dans cette définition.

Lorsqu'on décide de réaliser ou de rejeter un projet donné, il est important que le scénario de référence (sans projet) soit optimisé avant que les coûts et les avantages du projet envisagé soient calculés. On est fréquemment tombé dans l'erreur en négligeant de le faire. Le statu quo n'est pas nécessairement le scénario de référence optimal. Il est souvent possible d'améliorer les résultats sans faire de gros investissements. Lorsque c'est le cas, c'est le statu quo amélioré qui constitue le scénario de base auquel il faut comparer le projet envisagé. En d'autres termes, ce qui nous intéresse, ce n'est pas la situation « avant » ou « après », mais bien la situation la meilleure « avec » ou « sans » le projet.

En pratique, on ne peut comparer qu'un nombre limité d'alternatives, et il est le plus souvent impossible de calculer la situation optimale résultant de la maximisation du bien-être social. Ainsi, on compare les bénéfices nets des projets, chacun d'entre eux étant mesuré relativement à la situation de statu quo, (souvent, dans le type de cas qui nous intéresse, sans mise en œuvre de moyens supplémentaires de gestion des risques).

Lorsqu'on analyse les coûts et bénéfices de l'imposition d'une réglementation, il s'agit de comparer les conséquences de son application avec le statu quo.

## 2.3 Définir la portée de l'analyse

périmètre de l'analyse

On doit se demander sur quels groupes les conséquences que l'on va comptabiliser vont porter, le périmètre des effets. Il est important de considérer *toutes* les personnes qui peuvent être affectées (directement ou indirectement) par la décision. Faut-il élargir l'analyse à l'échelle internationale ? Cela peut être le cas lorsqu'on considère la mise en œuvre de décisions multilatérales (réchauffement climatique, pollution transfrontalière, *etc.*).

### Importance du choix du périmètre de l'étude

*Considérons la décision de construire ou non une ligne ferroviaire à grande vitesse. Si le périmètre de l'étude est limité aux communes traversées par la voie ferrée, les bénéfices du projet seront sous-évalués (puisque l'utilité d'une partie des voyageurs et les retombées économiques ne seront pas comptabilisés), et ne compenseront peut-être pas les coûts de construction de l'infrastructure et le coût social des nuisances sonores pour les riverains.*

Un exemple caricatural relatif au choix des groupes dont on évalue les variations de bien-être, concerne l'analyse des politiques de prévention des crimes et délits. Si le bien-être des cambrioleurs est évalué au même titre que celui des victimes, alors on peut atteindre une conclusion moralement discutable revenant à considérer que le vol représente un transfert de biens d'une personne à une autre, et que cela n'a pas d'impact économique. (À l'extrême, en comptabilisant l'utilité du voleur, le vol d'une voiture pourrait avoir un impact net positif, si l'utilité que retire le voleur de l'usage de cette voiture est supérieure à celle du propriétaire.) Il est courant d'exclure les préférences qui sont jugées inacceptables socialement des analyses coût-bénéfices<sup>1</sup>.

#### 2.4 Lister les conséquences et choisir leurs indicateurs de mesure

Il s'agit de répertorier tous les impacts du projet (impacts négatifs ou coûts, et impacts positifs ou bénéfiques), puis de **spécifier une mesure** pour chacun d'entre eux.

Il est parfois difficile d'être exhaustif dans la description des conséquences ou bien d'en exprimer les indicateurs. Le choix de la mesure d'un impact dépendra des données disponibles et de la facilité avec laquelle on peut la monétiser. Parfois, on ne peut mesurer l'impact directement et on doit utiliser un « proxy » (une variable proche de celle pour laquelle on cherche des données) pour lequel davantage d'information est disponible.

Du point de vue de l'ACB, on ne prend en compte que les conséquences qui affectent *l'utilité des individus*. Les conséquences sur les biens non marchands, par exemple les animaux sauvages, ne sont comptabilisées que si elles affectent l'utilité des individus. D'autres impacts, exprimés de façon très générale, comme « croissance », « développement local », sont malaisés à comptabiliser de par la difficulté à spécifier la façon dont ils affectent le bien-être. Autrement dit, on ne peut considérer une conséquence que si on connaît la relation de cause à effet entre certaines caractéristiques du projet évalué et le bien-être des personnes considérées dans l'analyse.

Nous donnons ci-dessous, à titre indicatif, des exemples de coûts et de bénéfices qui peuvent être pris en compte s'agissant de décisions en matière de maîtrise des risques industriels.

mesure des impacts

*Pour prendre en compte une conséquence, il faut connaître la relation de cause à effet entre des caractéristiques du projet évalué et le bien-être des personnes considérées.*

<sup>1</sup> Un autre exemple de l'impact du périmètre sur une ACB concerne une étude conduite à Haïti sur un projet d'approvisionnement en eau potable. Les analystes ont découvert que les hommes avaient un consentement à payer négatif pour le temps qui serait économisé par leurs épouses qui n'auraient plus à aller chercher l'eau. Ces préférences (qui peuvent paraître surprenantes pour un observateur occidental) devraient-elles être prises en compte pour estimer le bénéfice social du projet ?

## Exemples de conséquences

- ▷ une diminution du risque, se traduisant par des bénéfices en termes de **vies statistiquement sauvées** et des **blessures statistiquement évitées** (sur la durée du projet, on a réduit la probabilité de blessures ou de morts provoquées par un accident industriel, donc on a statistiquement épargné des vies);
- ▷ une diminution du risque, pouvant se traduire par des **dommages matériels statistiquement évités** sur l'installation industrielle, les éventuelles installations avoisinantes, les habitations à proximité;
- ▷ le renforcement des contraintes d'urbanisation autour d'un site (par exemple entraînant l'expropriation de personnes habitant dans des zones très exposées à l'aléa) se traduisant par le financement de la mesure d'expropriation, auquel se rajoutera le changement de bien-être pour les personnes ayant été contraintes de changer de domicile;
- ▷ une réduction de l'impact environnemental, se traduisant par une amélioration du bien-être des riverains du site industriel (par exemple, un changement de procédé qui permettrait de réduire les rejets de poussières, ou les sources de bruit);
- ▷ la mise en œuvre d'un dispositif de prévention (tel que l'installation d'un système instrumenté de sécurité) ou de protection (tel que la création d'une salle de commande « blastproof ») aura une conséquence en termes de coût;
- ▷ une perte de production pendant les phases de travaux, qui pourra être exprimée directement en unité monétaire;
- ▷ une réorganisation de la production impliquera des coûts, mais peut également induire une plus grande efficacité (amélioration de la productivité).

### 2.4.1 Coûts et bénéfices à comptabiliser

Concernant des décisions liées à des investissements en sécurité sur une installation industrielle, il est important de comptabiliser uniquement les coûts liés à l'investissement de sécurité. En effet, il est facile de biaiser les conclusions de l'analyse en intégrant des coûts qui ne sont pas imputables à la mesure étudiée.

éligibilité des coûts

- ▷ Les seuls coûts à intégrer sont ceux **nécessaires et suffisants** pour mettre en œuvre les mesures de réduction du risque (il n'est pas raisonnable de quantifier des mesures « plaquées or »).

coûts de mise en œuvre

- ▷ Il est raisonnable de prendre en compte les **coûts d'installation** du nouvel équipement ou dispositif de sécurité, ainsi que les surcoûts d'exploitation, de formation, de maintenance supplémentaire induite.
- ▷ Il est raisonnable d'intégrer le **surcoût de démantèlement** de l'installation en fin de vie.

pertes de production

- ▷ Il est raisonnable d'intégrer les **pertes de production** qui seraient induites par l'arrêt ou le fonctionnement au ralenti de l'unité (et des autres unités directement dépendantes) pendant la phase de travaux, à condition que cet arrêt ait pour seule raison l'installation de l'équipement.
- ▷ Lorsqu'une perte de production peut s'assimiler à un report de la production (c'est-à-dire que la durée d'exploitation de l'unité est contrainte par un temps d'exploitation et non par une durée calendaire), seuls les intérêts sur la perte de production devraient être listés comme conséquence. S'agissant par exemple d'un puits de pétrole, le report de production lié à un arrêt temporaire pour travaux ne devrait pas être compté comme perte de production.
- ▷ Lorsque les pertes de production sont un facteur important dans la décision finale, il sera opportun de démontrer que les pertes seraient aussi importantes si les travaux étaient programmés lors d'une période d'arrêt planifiée (grand arrêt, par exemple).
- ▷ Si la mesure de réduction de risque induit également des économies de fonctionnement (coûts d'exploitation réduits, maintenance réduite par exemple), ces économies devraient être soustraites des coûts<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Selon l'hypothèse de Porter [Porter et van der Linde 1995], les réglementations environnementales peuvent — si elles sont bien conçues — améliorer la compétitivité des firmes, en provoquant un effort d'innovation. Si cette hypothèse est contestée, l'expérience de l'application des analyses coût-bénéfices en Amérique du Nord indique

Les bénéfiques à intégrer sont :

- ▷ toute **réduction de risque** de mortalité ou de blessure impactant les travailleurs sur site (personnel de l'exploitant mais également sous-traitants), sur les sites avoisinants susceptibles d'être soumis à l'aléa et la population locale (riverains, personnes empruntant des voies de transport à proximité du site, *etc.*) réduction de mortalité
- ▷ les **impacts environnementaux** d'un éventuel accident qui sont évités. impacts sur l'environnement
- ▷ les **dommages matériels** évités : on réduit la probabilité de destruction des installations, de perte de produit, de dommages provoqués aux biens industriels dans les environs, aux biens immobiliers aux alentours (destructions de vitres, *etc.*)
- ▷ les **pertes de production** évités : après un accident, les installations mettent un certain temps à être reconstruites. L'exploitant a un manque à gagner sur cette période, voire des pénalités contractuelles s'il ne fournit pas ses clients.
- ▷ évitement du déploiement de mesures comprises dans le **plan d'urgence** : mobilisation des secours publics (SDIS, police), mesures d'évacuation de la population.
- ▷ évitement de mesures de **mise en sécurité du site** suite à un accident (décontamination post-accidentelle, évacuation et élimination des produits dangereux présents sur le site, mise en œuvre de moyens de limitation de l'accès au site, surveillance des effets de l'installation sur son environnement)<sup>3</sup>.
- ▷ évitement du temps de travail perdu pour l'**enquête interne** post-accidentelle, la participation éventuelle à un procès, les **frais de justice** éventuels (pour l'ensemble de la société, c'est-à-dire le coût de fonctionnement des tribunaux, les frais d'avocat, le temps de travail mobilisé pour les victimes, témoins et prévenus). frais d'enquête post-accident
- ▷ il est important d'intégrer l'ensemble des bénéfiques d'une mesure. Si un dispositif de sécurité est installé pour un type d'accident particulier mais qu'il réduit également d'autres catégories de risques (par exemple sur la santé humaine), il faut comptabiliser l'ensemble des bénéfiques.

Ce qui comptera dans l'analyse est le coût potentiel en cas d'accident, multiplié par le changement de probabilité escompté dans les différents scénarios étudiés.

#### 2.4.2 Coûts et bénéfices non éligibles

Certains types de coûts et de bénéfices que l'on pourrait intuitivement souhaiter intégrer à une ACB ne devraient pas y être comptés. C'est le cas des transferts entre agents économiques, des fonds perdus, des bénéfices secondaires et des emplois générés par un projet.

**Transferts.** Les conséquences de type « transfert » (impliquant un transfert d'argent d'un groupe d'individus à un autre groupe, tels que le paiement de la taxe professionnelle par une entreprise) ne doivent pas être comptabilisés dans une ACB. En effet, la perte d'utilité pour le premier groupe des payeurs est exactement<sup>4</sup> compensée par le gain d'utilité des individus qui reçoivent le transfert. Un autre exemple concerne les amendes pour excès de vitesse sur la route ; il s'agit d'un transfert d'argent qui ne serait pas à comptabiliser dans une analyse coût-bénéfices sur l'intérêt social des radars automatiques.

#### Les primes d'assurance sont un transfert

*Le montant des **primes d'assurance** concernant le risque industriel ne devrait pas être comptabilisé parmi les coûts, ni le montant des remboursements en cas de sinistre parmi les bénéfices. En effet, ce mécanisme de transfert de la composante financière d'un risque industriel est à considérer, au sens de l'ACB, comme un transfert entre deux groupes d'individus. On peut faire l'hypothèse que les primes payées équilibrent une partie des coûts d'un éventuel accident.*

*primes d'assurance*

que les coûts de mesures environnementales sont souvent surestimés dans les études, puisque les entreprises trouvent fréquemment des méthodes innovantes pour répondre aux contraintes qui leur sont imposées, méthodes qui sont moins coûteuses que celles envisagées lorsque l'analyse était conduite.

<sup>3</sup> On pourra s'appuyer sur le calcul effectué pour évaluer le montant des garanties financières, au titre de l'article L516-1 du code de l'environnement.

<sup>4</sup> Il existe toujours des coûts de gestion liés à la mise en place du transfert, mais ils sont généralement négligeables par rapport aux sommes transférées.

**Fonds perdus.** Les coûts irrécupérables (« sunk costs » en anglais) sont les dépenses engagées avant le moment où la décision est prise, et qui ne pourront jamais être récupérés, quelle que soit la décision finalement prise. Il s'agit par exemple d'investissements en recherche et développement, de coûts d'étude, de dépenses publicitaires. Ces coûts ne doivent pas être comptabilisés dans l'ACB (phénomène de « fuite en avant »).

**Double comptage.** Comme en comptabilité, il est important de ne compter chaque bénéfice ou chaque coût qu'une seule fois, mais les doubles comptages sont parfois subtils ; il est nécessaire d'y porter une attention particulière.

#### Exemples de double comptage

*La mise en place d'un système d'irrigation induit plusieurs types de bénéfice : l'augmentation de la valeur des terrains irrigués et une augmentation de la production agricole. Il ne faut comptabiliser que l'un de ces bénéfices, puisque l'on peut soit vendre le terrain (et obtenir le bénéfice lié à l'augmentation de valeur), soit le garder (et retirer le bénéfice sous forme d'une augmentation des revenus agricoles) ; on ne peut pas bénéficier des deux effets simultanément.*

*Considérons maintenant un investissement en matière de sécurité sur un site industriel qui est situé dans une zone urbanisée. On peut s'attendre à ce que cette réduction du niveau de risque conduise à une augmentation de la valeur de l'immobilier dans les environs (en supposant que les acheteurs soient bien informés sur les risques et qu'ils intègrent ce facteur dans leurs décisions d'achat ou de location). Toutefois, cette augmentation de la valeur de l'immobilier ne devrait pas être comptabilisée en tant que bénéfice de l'investissement sur la sécurité, puisqu'elle aura déjà été comptée dans les conséquences humaines d'un éventuel accident (décès et blessures statistiques). Le raisonnement est le même que pour l'exemple d'irrigation : un habitant a le choix entre deux possibilités qui s'excluent mutuellement :*

- ▷ vendre son bien (et tirer le bénéfice de l'augmentation de la valeur de l'immobilier) ;
- ▷ rester sur place (et tirer bénéfice de la réduction de mortalité).

*Dans une ACB, on choisira généralement de comptabiliser l'effet le plus direct et facilement mesurable, ici la réduction de mortalité (cette réduction sera valorisée par l'intermédiaire de la prise en compte de la valeur statistique de la vie humaine).*

déplacement  
d'activité  
économique

**Comptabilisation de bénéfices secondaires.** Lorsqu'une nouvelle route est construite, on pourrait comptabiliser l'activité économique des nouveaux commerces installés sur la route en tant que bénéfice. Toutefois, selon les hypothèses économiques classiques d'équilibre sur un marché concurrentiel, les nouveaux commerces se sont probablement ouverts au détriment de commerces ailleurs qui seront contraints de fermer (phénomène de déplacement) ; le bénéfice net sera probablement faible voire nul.

**Comptabilisation des emplois en tant que bénéfice.** Les emplois induits par un projet sont souvent présentés comme étant un bénéfice du projet. D'un point de vue économique, les salaires sont un coût du projet, et non un bénéfice. En effet, en l'absence du projet, on peut supposer que les salariés trouveraient un travail ailleurs ; il existe donc un *coût d'opportunité* imputable au fait que le projet occupe des travailleurs. C'est ce coût d'opportunité (le consentement à payer d'autres employeurs) qu'on cherchera à estimer dans une ACB.

On peut estimer la valeur d'opportunité du travail fourni par un salarié de haut niveau de qualification ou de formation par le montant de son salaire. S'agissant d'emplois non-qualifiés, le marché du travail dans les pays occidentaux présente des distorsions impliquant que les salaires sont généralement supérieurs au coût d'opportunité du travail. On peut intégrer la valeur sociale de la réduction du chômage pour ces catégories de salariés par un facteur qui divise le coût salarial. Concernant des emplois non-qualifiés en France, on peut par exemple considérer que le coût social est un cinquième du coût salarial pour l'employeur.

## 2.5 Prédire quantitativement les conséquences sur la durée de vie du projet

Le plus souvent, un projet aura des effets pendant plusieurs années après sa mise en œuvre. Il faudra donc, pour chaque scénario, évaluer ses conséquences au cours de chaque année de la durée de vie du projet.

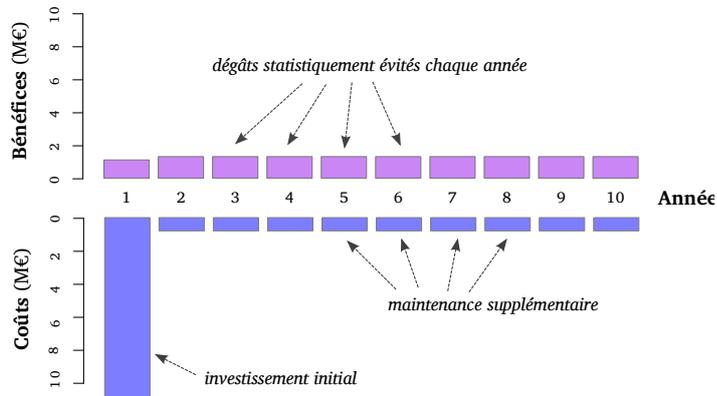


Figure 2.1 – Exemple d'apparition temporelle des bénéfices et des coûts

Évidemment, ces prévisions peuvent être difficiles à formuler, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, certains projets (notamment les programmes publics) visent à inciter certains individus à modifier leurs comportements. Si les objectifs de ces projets sont clairs, il est cependant difficile de prévoir comment les individus répondront finalement à ces incitations. De nombreux effets peuvent être difficiles voire impossibles à prévoir, et il est possible que certains comportements émergent et contrebalancent les effets espérés initialement (dans la littérature en anglais, *compensating or offsetting effect*). Par exemple, la réglementation imposant aux constructeurs automobiles de produire des véhicules plus sûrs a potentiellement conduit certains automobilistes à adopter des comportements plus risqués.

Ensuite, un projet peut avoir des retombées sur des parties non visées initialement (en anglais, *spillover, substitution effect*). Par exemple, une réglementation imposant aux enfants de porter un casque lorsqu'ils font du vélo peut avoir comme effet d'encourager leurs parents à en porter un également.

Enfin, certaines prédictions nécessitent des connaissances scientifiques qui peuvent être incertaines au moment du démarrage du projet. Par exemple, les conséquences de la réduction de dioxyde de carbone sur le réchauffement planétaire sont difficiles à quantifier, les modèles de climatologie étant très complexes et fournissant des intervalles de confiance assez grands. Les conséquences d'un projet seront d'autant plus difficiles à prévoir que sa durée de vie est longue et les liens entre les différentes variables considérées sont complexes.

incertitude  
scientifique

## 2.6 Monétiser les conséquences

Certains impacts des scénarios de projet sont directement évalués de façon monétaire (les coûts directs d'installations pour une entreprise, *etc.*), mais d'autres le sont beaucoup moins facilement. Comme nous l'avons mentionné plus haut, l'impact d'un projet sur le bien-être des individus ne s'exprime pas toujours directement en unité monétaire. Il faut donc estimer ces variations de bien-être par les consentements à payer (ou à recevoir) des gens concernés par les projets envisagés.

Si les conséquences étudiées portent sur une caractéristique (prix, qualité) d'un produit échangé sur un marché, la variation de bien-être des utilisateurs de ce produit est estimée par la *variation de surplus des consommateurs* (cf. § 1.4.1). Pour ce faire, il faut avoir suffisamment de données afin d'estimer les fonctions d'offre et de demande du produit, ainsi qu'une relativement bonne connaissance du marché concerné pour identifier les potentielles distorsions de concurrence à même d'affecter les variations de surplus que l'on cherche à estimer.

Souvent, les conséquences que l'on veut mesurer n'affectent pas les individus au travers d'un marché bien identifié (biens ou services publics, santé, sécurité, ...). Suivant le contexte, il

consentement à  
payer pour des  
biens  
non-marchands

existe plusieurs méthodes permettant de valoriser indirectement ces conséquences, en estimant un prix fictif, ou prix implicite<sup>5</sup>, c'est-à-dire ce que serait le prix de marché s'il existait un marché pour l'impact considéré (cf. § 1.4.2).

Parmi les conséquences d'une décision, certaines seront parfois très difficiles à monétiser (impact d'un accident sur l'image de marque d'une entreprise, impact stratégique d'une raffinerie pour l'indépendance énergétique d'un pays, etc.). Si le temps disponible ne permet pas de fournir une estimation monétisée de ces conséquences, il est important de les lister explicitement dans le rapport en tant qu'impacts non quantifiés.

L'annexe § B fournit des indications et sources de données pour faciliter la monétisation de certaines conséquences classiques d'accidents technologiques (différents types d'impacts sur les personnes, sur l'environnement, sur les biens).

## 2.7 Actualiser coûts et bénéfices futurs

taux d'actualisation

De façon générale, on peut s'attendre à ce que les scénarios envisagés aient des conséquences importantes plusieurs années après leur mise en œuvre. Cela impose non seulement de correctement identifier l'**horizon temporel** de chaque scénario, mais aussi de choisir le **taux d'actualisation** pertinent permettant d'évaluer les coûts et bénéfices futurs à une date commune, souvent celle du démarrage du projet.

valeur nette actualisée

Un scénario d'horizon  $n$  (c'est-à-dire dont les conséquences s'étendent sur  $n$  années) va engendrer chaque année  $t$  un ensemble de coûts,  $C_t$ , et un ensemble de bénéfices,  $B_t$ . Avec un taux d'actualisation  $i$ , on calcule la valeur nette actualisée (VNA) du scénario :

$$VNA = \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

Le taux d'actualisation est un élément important de l'ACB. Il est représentatif du poids que l'on donne aux conséquences futures du projet. Plus ce taux est élevé, moins les conséquences futures prennent d'importance dans l'analyse.

*Le taux d'actualisation généralement préconisé pour les études ACB est de 4%, décroissant jusqu'à 2% lorsque le projet porte sur des durées très longues (plus de 30 ans) [Lebègue 2005].*

Il faut aussi noter que les scénarios que l'on va comparer doivent avoir le même horizon temporel. Par exemple, on ne peut pas comparer un scénario dont la VNA est de 25 M € sur un horizon de 15 ans avec un scénario alternatif dont la VNA est de 40 M € sur 45 ans. Pour comparer de tels scénarios aux horizons différents, on

peut soit uniformiser les portées temporelles des scénarios (comparer le scénario de 45 ans à 3 mises en œuvre consécutives de scénario de 15 ans), soit calculer pour chaque scénario le bénéfice net annuel moyen (BNAM que l'on notera ici  $\bar{B}_a$ ). La VNA d'un scénario et son BNAM sont liés par l'égalité suivante :

bénéfice net annuel moyen

$$VNA = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = \bar{B}_a \sum_{t=0}^n \frac{1}{(1+i)^t}$$

Rappelons que

$$\sum_{t=0}^n \frac{1}{(1+i)^t} = \frac{1 - \left(\frac{1}{1+i}\right)^{n+1}}{1 - \frac{1}{1+i}} = a_i^n,$$

où  $a_i^n$  correspond au facteur d'annuité du projet, de telle sorte que

$$\bar{B}_a = \frac{VNA}{a_i^n}.$$

Le tableau 2.1 illustre l'exemple mentionné précédemment, pour un taux d'actualisation  $i = 5\%$ .

À titre indicatif, le tableau 2.2 donne des horizons temporels de référence conseillés par l'OCDE pour des projets d'investissement dans différents secteurs d'activités, sur la période 2007 ... 2013. L'horizon temporel ne devrait jamais dépasser la période de rentabilité économique du projet.

<sup>5</sup> « Shadow price », en anglais.

Scénario 1	Scénario 2
VNA sur 15 ans : 25 M €	VNA sur 45 ans : 40 M €
VNA sur 45 ans : $25 \left( 1 + \frac{1}{(1,05)^{15}} + \frac{1}{(1,05)^{30}} \right) = 42,81$ M €	VNA sur 45 ans : 40 M €
BNAM ( $a_{5\%}^{15} = 11,38$ ) : 2,197 M €	BNAM ( $a_{5\%}^{45} = 18,16$ ) : 2,13 M €

Table 2.1 – Comparaison de scénarios aux horizons temporels différents.

Secteur industriel	Années
Énergie	25
Eau et environnement	30
Ferroviaire	30
Routier	25
Ports et aéroports	25
Télécommunications	15
Industrie	10
Autres services	15

Table 2.2 – Horizon temporel conseillé pour des projets dans différents secteurs (OCDE 1993).

## 2.8 Analyser la robustesse des résultats

Il est important de conduire une **analyse d'incertitude** des résultats de l'analyse, en faisant varier les différents paramètres incertains (tels que la VVS, le taux d'actualisation, l'horizon temporel du projet, les résultats d'études épidémiologiques) afin de vérifier que les conclusions de l'étude sont **robustes** (c'est-à-dire que le classement des différents scénarios en termes de bénéfice net annualisé est stable pour toutes les valeurs plausibles des paramètres d'entrée).

analyse  
d'incertitude

L'analyse d'incertitude consiste (cf. figure 2.2) en plusieurs étapes :

1. Expliciter la densité de probabilité de chaque paramètre incertain (distribution uniforme entre un minimum et un maximum, distribution normale caractérisée par une moyenne et un écart type, distribution triangulaire, etc.). En l'absence d'information sur la distribution d'un paramètre, on pourra considérer une densité de probabilité uniforme variant de  $\pm 10\%$  autour de la valeur centrale.
2. Expliciter les éventuelles dépendances entre les paramètres d'entrée (le plus souvent, on pourra considérer que les paramètres varient de façon indépendante).
3. Générer un échantillon de l'espace d'entrée du modèle. Cet échantillon est une matrice à deux dimensions, dans laquelle les colonnes représentent les paramètres incertains de l'étude, chaque ligne représentant un point de l'espace d'entrée, c'est-à-dire une combinaison plausible des paramètres.
4. Exécuter le modèle pour chaque point de l'échantillon, c'est-à-dire calculer le BNAM pour chaque scénario étudié.
5. Examiner la distribution des BNAM, par exemple à l'aide d'un histogramme. La figure 2.3 fournit un exemple de résultat d'analyse de sensibilité, où la distribution des BNAM pour trois scénarios est représentée par des histogrammes. Sur cet exemple, on voit que le scénario 1 se détache nettement des deux autres scénarios (son BNAM est toujours supérieur aux alternatives). Le scénario 2 est préférable au scénario 1, mais avec une certitude moins élevée.

Il s'agit d'une méthode stochastique dite de Monte Carlo, largement utilisée dans la simulation de systèmes physiques et mathématiques.

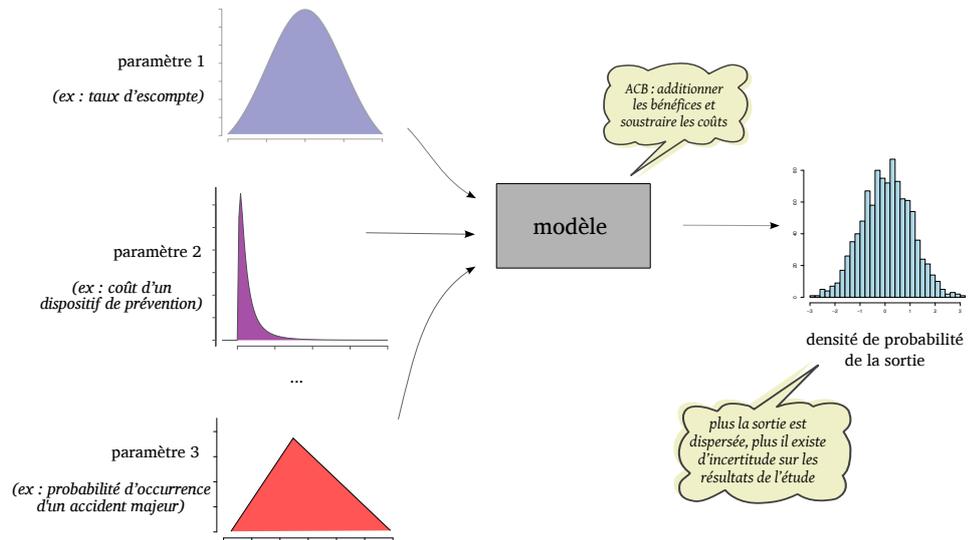


Figure 2.2 – L'analyse d'incertitude : propager les incertitudes des entrées vers les conclusions

En sortie de l'analyse d'incertitude, on obtient pour chaque scénario étudié une densité de probabilité du BNAM, et non un BNAM exprimé comme un chiffre unique. La dispersion des sorties donne une indication du **degré de confiance** qu'on peut accorder aux conclusions de l'étude (compte-tenu de l'ensemble des hypothèses, qui auront été explicitées précédemment). Le résultat d'une analyse d'incertitude dépend des plages de paramètre étudiées<sup>6</sup>. Par conséquent, il est important de présenter les plages étudiées en même temps que le résultat de l'analyse de sensibilité.

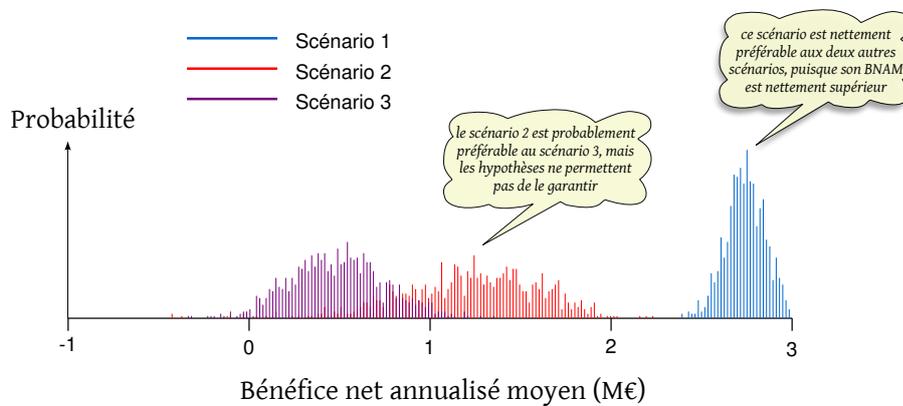


Figure 2.3 – Exemple de résultat d'analyse d'incertitude, illustrant la dispersion des BNAM des trois scénarios étudiés

<sup>6</sup> Plus exactement, de leur densité de probabilité.

## 2.9 Faire une recommandation de décision

Les différentes étapes successives permettent d'estimer les valeurs nettes actualisées (BNAM) des scénarios sélectionnés.

La règle de décision prescrite par l'ACB est de choisir le scénario pour lequel les **bénéfices nets sont les plus grands**. Ainsi, l'ACB recommande de mettre en œuvre le projet qui prévoit le plus grand accroissement du bien-être social.

règle de décision

Pour des raisons politiques, il peut être utile de décomposer le calcul de la valeur nette pour plusieurs catégories de personnes (riches et pauvres, par exemple).

Certains sont parfois enclins à choisir le ou les projets pour le(s)quel(s) le ratio Bénéfices/Coûts est le plus élevé. Cette règle de décision peut avoir du sens, mais seulement dans le cas où le décideur a un budget limité, et où les différents scénarios ne sont pas concurrents. Elle a cependant quelques défauts importants :

- ▷ Le scénario pour lequel le ratio bénéfices/coûts est le plus grand n'est généralement pas celui qui maximise le surplus social dont peut bénéficier la société.
- ▷ Le ratio bénéfices/coûts varie suivant que l'on comptabilise un consentement à payer négatif en le soustrayant des bénéfices du numérateur ou en l'ajoutant aux coûts du dénominateur.
- ▷ Ce ratio, et la recommandation qu'il suggère, est sensible à l'introduction d'incertitude au niveau des coûts (ici au dénominateur du ratio).

## 2.10 Rédiger et publier un rapport

Les éléments suivants devraient figurer dans le rapport :

1. Un résumé ou *executive summary* présentant les hypothèses critiques, les principaux résultats et recommandations ;
2. Le contexte de l'étude, expliquant la raison pour laquelle elle a été entreprise ;
3. Les objectifs du ou des projets, programmes ou activités étudiés ;
4. Les principaux risques associés aux décisions possibles ;
5. Une description des scénarios étudiés ;
6. Le profil temporel d'apparition des coûts, des bénéfices et des bénéfices nets ;
7. les principales hypothèses sous-tendant l'analyse ;
8. Le taux d'escompte employé ;
9. Le calcul de la valeur nette actualisée ;
10. Une analyse d'incertitude ;
11. D'autres informations importantes comme les effets distributionnels, d'autres coûts et bénéfices quantifiés, et les facteurs de la décision qui n'ont pas été quantifiés ;
12. Une comparaison de l'option préférée à ses alternatives.

Le rapport devrait être communiqué à l'ensemble des parties prenantes de l'étude, afin de recueillir leurs commentaires. Ces commentaires devraient être publiés avec le rapport<sup>7</sup>.

avis des parties  
prenantes

<sup>7</sup> Citons par exemple le système de recueil de commentaires sur les futurs textes réglementaires et guides gouvernementaux utilisé aux États-Unis d'Amérique par l'*Office of Management and Budget*, et le système *Votre point de vue sur l'Europe* mis en place par la Commission Européenne pour permettre au public de jouer un rôle actif dans le processus d'élaboration des politiques européennes.

### Pour aller plus loin

Nous conseillons les ouvrages ou guides suivants au lecteur qui souhaiterait approfondir des éléments méthodologiques et historiques d'utilisation de l'analyse coût-bénéfices :

- ▷ L'ouvrage *Analyse coût-bénéfices et environnement : développements récents* de l'OCDE [Pearce et al. 2006b] (355 pages) est une excellente source d'information sur des détails méthodologiques (également disponible en anglais [Pearce et al. 2006a]) ;
- ▷ Le rapport [Evaluation Unit 2008] de la Commission Européenne fournit des indications sur l'utilisation de l'ACB dans une optique d'aide à la décision publique ;
- ▷ Le guide [Department of Finance and Administration, Financial Management Group 2006] du gouvernement australien fournit des consignes très pragmatiques sur la conduite d'une ACB.



## Difficultés d'application de la méthode ACB

L'analyse coût-bénéfices comporte un certain nombre de limitations et fait l'objet de critiques, dont certaines liées à des considérations morales ou éthiques et d'autres à des difficultés de mise en pratique.

### 3.1 Difficultés éthiques

**Acceptabilité de la mesure VVS.** Certains prétendent que la valeur des biens non-marchands ne peut pas être quantifiée de la même manière que celle de biens qui sont échangés contre rémunération sur un marché. En particulier, on entend souvent dire que « la vie n'a pas de prix ! ». La monétisation de facteurs comme la santé ou la qualité de l'environnement a tendance à soulever le même type de réaction émotionnelle. Toutefois, il est important de noter que ce type d'arbitrage entre des vies humaines statistiques et le coût de mesures de prévention ou de protection est aujourd'hui présent, de façon implicite, dans la majorité des décisions relatives à la sécurité, où une quantité finie de ressources sont allouées pour sauver des vies ou pour améliorer la santé ou le bien-être d'individus (voir par exemple le « Rapport Boiteux » [Boiteux 2001]). Dans l'ACB, cet arbitrage est rendu explicite et peut être discuté en toute transparence.

coût de la vie

Il est cependant nécessaire d'intégrer la différence de perception des gens entre valeurs implicites et valeurs explicites. Il est donc conseillé d'explicitier l'incertitude autour de données difficiles à quantifier, comme la valeur statistique de la vie humaine, et de bien préciser les hypothèses qui sous-tendent les chiffres employés.

**Degré de prise en compte des générations futures.** Le taux d'actualisation généralement préconisé pour les études ACB est de 4%, décroissant jusqu'à 2% lorsque le projet porte sur des durées très longues (plus de 30 ans) [Lebègue 2005]. Les études ayant des effets sur des horizons importants sont assez sensibles à ce taux. Certaines personnes défendent l'idée que les vies épargnées dans le futur ne devraient pas être escomptées ; toutefois, l'impact pratique d'une telle proposition est difficile à envisager.

**Nature anthropocentrique de l'approche.** Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'ACB ne prend en compte que les conséquences d'une décision qui sont valorisées par des personnes. Les impacts sur des biens non marchands, comme les animaux sauvages, ne sont comptabilisés que dans la mesure où ils affectent l'utilité des individus. Cette vision est discutable d'un point de vue éthique.

**Considérations d'équité.** L'on reproche souvent à l'analyse coût-bénéfices, en se focalisant sur le choix le plus *efficace* socialement, de ne pas tenir compte de considérations d'*équité*. Cette critique est justifiée, puisque le consentement à payer des individus est fonction de leur capacité à payer (c'est-à-dire de leur richesse). On peut avancer plusieurs arguments face à cette critique :

- ▷ les décisions privilégiées par l'ACB conduiront à augmenter la « taille du gâteau », ce qui permet en principe de mettre en place des dispositifs de redistribution des bénéfices assurés par les projets (le plus souvent des mécanismes d'impôt).

- ▷ si le décideur souhaite intégrer des considérations d'équité directement dans la décision, il est possible de faire apparaître dans le rapport sur l'analyse, l'effet distributif d'une décision, c'est-à-dire d'estimer son impact pour différentes catégories sociales (selon le revenu, l'âge, *etc.*). Il appartient ensuite au décideur de prendre en compte ces considérations politiques dans son arbitrage final.

### 3.2 Lourdeur des études

*La réutilisation d'éléments entre études semblables permet de réduire les temps d'étude*

L'analyse coût-bénéfices est parfois critiquée comme étant trop complexe et lourde à mettre en œuvre, en particulier quand il s'agit d'obtenir des données sur certains types d'effets. Si la démarche méthodologique est parfois complexe, elle ne fait que refléter la complexité de la décision étudiée. Concernant l'effort d'obtention de données, il est important de chercher à estimer quel serait l'apport, en termes d'impact sur le résultat de l'analyse, d'une meilleure connaissance d'un paramètre. L'analyse de sensibilité peut indiquer que certains paramètres, même avec une plage d'incertitude large, n'ont que très peu d'impact sur le résultat final de l'analyse. Il est donc plus pertinent d'allouer l'effort à une meilleure connaissance d'autres paramètres, dont l'influence sera plus importante.

Souvent, il est possible de réutiliser certains éléments d'une précédente analyse coût-bénéfices sur un thème proche. Ainsi, l'effort investi pour obtenir des données peut servir à de multiples projets.

### 3.3 Faux-semblant de précision

Certains arguent que l'utilisation d'une unité monétaire pour exprimer les coûts et les bénéfices donne un air de précision injustifié aux résultats d'une ACB. Afin d'éviter ces critiques, il est important de préciser clairement quels éléments ont pu ou n'ont pas pu être estimés avec un niveau de confiance acceptable, compte-tenu des ressources disponibles pour conduire l'analyse. La distribution des bénéfices nets annuels issue de l'analyse d'incertitude devrait montrer que le choix proposé reste valide même si certaines hypothèses se révèlent être fausses. Les effets qui n'ont pas été monétisés doivent être listés et décrits de façon explicite, afin de pouvoir être pris en compte par les décideurs.

### 3.4 Possibilité d'orienter les analyses

On critique parfois les analyses coût-bénéfices en disant « on peut leur faire dire ce qu'on veut ». En particulier, on peut accuser le promoteur d'un projet de choisir des hypothèses et des données d'entrée qui favoriseront le projet ou la décision qu'il souhaite voir mise en œuvre. L'un des objectifs du présent document est précisément de permettre aux lecteurs d'une ACB d'en faire une **lecture critique**, afin d'identifier des hypothèses biaisées, des prévisions peu réalistes, des bénéfices qui seraient comptés deux fois, des coûts sociaux qui seraient omis de l'analyse, ou d'autres problèmes de méthodologie éventuels.

En rendant explicites et en cherchant à quantifier tous ces éléments, l'analyse coût-bénéfices devrait protéger contre ce type de distorsion du processus.

### 3.5 Biais dans la perception des risques

Il est maintenant bien documenté que les perceptions des individus concernant des événements incertains sont biaisées [Slovic et al. 1981]. En particulier, des études expérimentales ont montré que, systématiquement, les individus surestiment les risques dus à des événements de faible probabilité et sous-estiment les risques liés à des causes relativement fréquentes. De tels biais de perception peuvent poser des problèmes conséquents, notamment lorsqu'il s'agit d'évaluer des projets visant à réduire le risque de certaines activités et que l'on se base sur des enquêtes auprès du public pour déterminer la valeur de telles réductions. On voit que peuvent apparaître certaines difficultés, ou incohérences, si les projets sont définis en utilisant un niveau « objectif » de risque, basé sur les calculs des études de dangers, alors que les évaluations se basent sur la perception (potentiellement subjective) de ces risques par les individus.

Les éléments recensés comme responsables des divergences entre les perceptions des individus et les risques évalués par les experts sont variés, allant du niveau d'éducation, de la quantité d'information disponible, à la confiance que les individus ont dans les travaux d'experts ou les responsables politiques.

Il existe une vaste littérature débattant de la mesure des risques telle qu'analysée et évaluée par les experts et telle que perçue par les membres de la société civile, de la façon dont ces mesures peuvent diverger, ainsi que du degré d'intégration de l'opinion du public dans les décisions relatives à la gestion des risques. Le scepticisme de l'opinion publique vis-à-vis d'études d'experts peut être salubre, en ce qu'il peut inciter les spécialistes et responsables politiques à conduire des analyses plus rigoureuses et à mieux les communiquer. Les décideurs ont aussi parfois intérêt à répercuter les inquiétudes des membres de la société civile dans une gestion des risques plus stricte, exigeant des niveaux de risques résiduels plus faibles. Cependant, lorsque les risques perçus par les individus sont substantiellement supérieurs aux risques « réels », une certaine prudence devrait s'imposer en choisissant le poids qui leur est attribué dans la prise de décision. En effet, si l'influence des risques perçus est trop importante dans le projet envisagé de maîtrise des risques, il est possible que ce projet devienne économiquement inefficace et socialement injuste. En consacrant plus de ressources à ce projet particulier de réduction des risques, d'autres projets sont écartés, et ne bénéficient pas de moyens qui pourraient peut-être permettre de réduire efficacement d'autres risques, que subissent d'autres groupes de la société.

Malgré toutes ces limitations, l'ACB est un outil permettant d'apporter des informations importantes sur les bénéfices et les coûts pour la société, en aidant les décideurs à apprécier leur importance relative.



# Conclusion

La gestion des risques industriels soulève de nombreuses questions auxquelles on ne peut pas répondre par un simple « oui » ou « non » :

- ▷ quels critères la société devrait-elle utiliser pour décider que les risques d'une installation industrielle ont été réduits *aussi bas que raisonnablement praticable* ?
- ▷ comment arbitrer entre des considérations qui relèvent de « dimensions » différentes : morts et blessés potentiels en cas d'accident industriel, impacts potentiels sur l'environnement, enjeux financiers, développement de l'emploi, déménagements forcés en cas d'expropriation d'habitations, *etc.* et ayant des impacts sur de multiples parties prenantes (riverains des installations industrielles, exploitants et employés des sites, élus locaux et régionaux, *etc.*) ?

Dans ce contexte, il nous semble utile de proposer une méthode la plus objective possible pour l'**aide à la décision** et l'**aide au dialogue** entre parties prenantes. L'Analyse Coût-Bénéfices est une méthode qui permet de répondre à ces besoins :

- ▷ elle rend explicites et comparables les différents déterminants et enjeux de la décision, favorisant la transparence du processus décisionnel ;
- ▷ elle offre un cadre structuré permettant de répondre à la question des « conditions économiquement acceptables » des dépenses en matière de prévention, posée par la législation ;
- ▷ elle permet de comparer différents scénarios entre eux, et d'examiner la question de l'équilibre entre dépenses en matière de maîtrise des risques à la source et protection des enjeux.

Cette méthode est employée avec succès depuis de nombreuses années pour éclairer les décisions publiques en matière de réglementation environnementale et de sécurité industrielle, dans plusieurs pays anglo-saxons. Au vu de ces expériences, il nous semblerait intéressant de mettre en expérimentation cette méthode en France, pour des décisions concernant les investissements en maîtrise des risques industriels.



# Bibliographie

- AEA (2005). Damages per tonne emission of PM<sub>2.5</sub>, NH<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> and VOCs from each EU25 member state (excluding Cyprus) and surrounding seas. Rapport technique, AEA Technology Environment. Service Contract for Carrying out Cost-Benefit Analysis of Air Quality Related Issues, in particular in the Clean Air for Europe (CAFE) Programme. Disponible à [http://www.cafe-cba.org/assets/marginal\\_damage\\_03-05.pdf](http://www.cafe-cba.org/assets/marginal_damage_03-05.pdf).
- Alberini, A. (2005). What is life worth? Robustness of VSL values from contingent valuation surveys. *Risk Analysis*, 25(4):783–800.
- Blomquist, G. C. (2004). Self-protection and averting behavior, values of statistical lives, and benefit cost analysis of environmental policy. *Review of Economics of the Household*, 2:89–110. Disponible à <http://ideas.repec.org/a/kap/reveho/v2y2004i1p89-110.html>.
- Boiteux, M. (2001). Transports : choix des investissements et coûts de nuisances (dit « Rapport Boiteux 2 »). Rapport technique, Commissariat Général du Plan, France. Disponible à <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/014000434/index.shtml>.
- Chegrani, P. (2007). Évaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux. Rapport technique B3-07-089/pc, D4E, Ministère chargé de l'écologie. Disponible à [http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/07089pc\\_Evaluer\\_benefices\\_changement\\_etat-eaux.pdf](http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/07089pc_Evaluer_benefices_changement_etat-eaux.pdf).
- Department of Finance and Administration, Financial Management Group (2006). *Handbook of Cost-Benefit Analysis*. Commonwealth of Australia. ISBN: 1-921182-03-2, 180 pages. Disponible à <http://www.finance.gov.au/publications/finance-circulars/2006/01.html>.
- Dupuit, J. (1844). De la mesure de l'utilité des travaux publics. *Annales des Ponts et Chaussées*, 332–375 pages.
- EPA (2005). Cost of illness for environmentally related health effects in older americans. Rapport technique, U.S. Environmental Protection Agency. Disponible à [http://www.epa.gov/aging/resources/coi/2005\\_04\\_coi\\_older\\_am\\_dr.pdf](http://www.epa.gov/aging/resources/coi/2005_04_coi_older_am_dr.pdf).
- Eurocontrol (2007). Standard inputs for Eurocontrol cost benefit analyses. Rapport technique, Eurocontrol EATM Infocentre. Disponible à [http://www.eurocontrol.int/ecosoc/public/standard\\_page/cba.html](http://www.eurocontrol.int/ecosoc/public/standard_page/cba.html).
- Evaluation Unit, D. G. R. P. (2008). Guide to cost-benefit analysis of investment projects. Rapport technique, European Commission. Disponible à [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf).
- Friedrich, R., Rabl, A., et Spadaro, J. V. (2001). Quantifying the costs of air pollution : the ExternE project of the EC. *Pollution Atmosphérique*, December :77–104.
- Hammitt, J. K. et Liu, J. (2004). Effects of disease type and latency on the value of mortality risk. *Journal of Risk and Uncertainty*, 28(1):73–95. DOI: 10.1023/B:RISK.0000009437.24783.e1.
- Jones-Lee, M. W., Hammerton, M., et Philips, P. R. (1985). The value of safety : Results of a national sample survey. *The Economic Journal*, 95(377):49–72. Disponible à <http://www.jstor.org/stable/2233468>.
- Lebègue, D. (2005). Révision du taux d'actualisation des investissements publics. Rapport technique, Commissariat Général du Plan. Disponible à [http://www.rees-france.com/IMG/pdf/2005\\_RAPPORT\\_LEBEGUE\\_tauxactualisation.pdf](http://www.rees-france.com/IMG/pdf/2005_RAPPORT_LEBEGUE_tauxactualisation.pdf).
- Litman, T. A. (2009). Transportation cost and benefit analysis : Techniques, estimates and implications. Rapport technique, Victoria Transport Policy Institute, 1250 Rudlin Street, Victoria, BC, V8V 3R7, Canada. Disponible à <http://www.vtpi.org/tca/>.

- MEEDAAT (2007). Guide pour l'estimation des dommages matériels potentiels aux biens des tiers en cas d'accidents majeurs. Rapport technique, Ministère chargé de l'écologie. Disponible à <http://www.developpement-durable.gouv.fr/document104697>.
- Navrud, S. (2002). The state-of-the-art on economic valuation of noise. Final report to European Commission DG Environment, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway. Disponible à <http://www.europa.nl/environment/noise/pdf/020414noisereport.pdf>.
- Pearce, D., Atkinson, G., et Mourato, S. (2006a). *Analyse coûts-bénéfices et environnement : développements récents*. Éditions OCDE. ISBN: 978-92-64-01006-2, 355 pages. DOI: 10.1787/9789264010079-fr.
- Pearce, D., Atkinson, G., et Mourato, S. (2006b). *Cost-Benefit Analysis and the Environment : recent developments*. OECD Publishing. ISBN: 92-64-01004-1, 318 pages. DOI: 10.1787/9789264010055-en.
- Porter, M. E. et van der Linde, C. (1995). Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *Journal of Economic Perspectives*, 9(4):97-118.
- Slovic, P., Fischhoff, B., Lichtenstein, S., et Roe, F. J. C. (1981). Perceived risk: Psychological factors and social implications. *Proceedings of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Sciences (1934-1990)*, 376(1764):17-34. Disponible à <http://journals.royalsociety.org/index/AP7907W14VW26863.pdf>, DOI: 10.1098/rspa.1981.0073.
- Terra, S. (2005a). Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode des coûts de transports. Rapport technique 05-M05, Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale, Ministère chargé de l'écologie. Disponible à [http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/05-M05\\_Guide\\_de\\_BP\\_pour\\_la\\_mise\\_en\\_oeuvre\\_de\\_la\\_MCT.pdf](http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/05-M05_Guide_de_BP_pour_la_mise_en_oeuvre_de_la_MCT.pdf).
- Terra, S. (2005b). Guide de bonnes pratiques pour la mise en œuvre de la méthode des prix hédoniques. Rapport technique 05-M04, Direction des études économiques et de l'évaluation environnementale, Ministère chargé de l'écologie. Disponible à [http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/05-M04\\_Guide\\_de\\_BP\\_pour\\_la\\_mise\\_en\\_oeuvre\\_de\\_la\\_MPH.pdf](http://www.economie.eaufrance.fr/IMG/pdf/05-M04_Guide_de_BP_pour_la_mise_en_oeuvre_de_la_MPH.pdf).
- Viscusi, W. K. et Aldy, J. E. (2003). The value of a statistical life: A critical review of market estimates throughout the world. *Journal of Risk and Uncertainty*, 27(1):5-76. DOI: 10.1023/A:1025598106257.

## Concepts économiques fondamentaux

### A.1 La fonction de demande et le surplus des consommateurs

La fonction de demande de marché indique la quantité d'un produit que les gens achètent, suivant le prix de ce produit. Une hypothèse classique en économie, et fort intuitive, est que la courbe de demande est décroissante par rapport au prix : plus le prix unitaire du produit est élevé, moins il y a d'acheteurs. Le graphique A.1 illustre une fonction de demande linéaire.

Une notion exprimée par la fonction de demande est celle de **consentement à payer**. La figure A.1 indique qu'il y a au moins un consommateur prêt à payer le prix  $P_1$  pour une unité du produit. De la même façon, au prix  $P_2$ , deux unités de produit peuvent être achetées, trois unités au prix  $P_3$ , et ainsi de suite. L'aire sous la courbe de demande (en gris sur le graphique) est une approximation très juste de ce que les gens sont prêts à payer pour  $Q^*$  unités du produit. Lorsque le prix du produit s'établit à  $P^*$ , la demande totale est de  $Q^*$  unités, et les acheteurs dépensent le montant total  $P^* \times Q^*$ , représenté par le rectangle gris clair. Dans le cas illustré ici, le bénéfice net des consommateurs, aussi appelé le **surplus des consommateurs**, est le triangle gris foncé, qui correspond au consentement à payer total pour  $Q^*$  unités de produit auquel est soustrait ce que les acheteurs ont effectivement payé (le montant  $P^* \times Q^*$ ).

#### Une notion due à l'économiste français Jules Dupuit

*Jules Dupuit (1804–1866) est un ingénieur du corps des Ponts et chaussées qui a développé un intérêt pour les problèmes économiques liés à la construction d'infrastructures publiques. L'une de ses responsabilités concernant le système routier français consistait à faire des choix parmi toutes les demandes de nouveaux ponts ou routes à construire. En 1844, il publie ainsi De la mesure de l'utilité des travaux publics [Dupuit 1844], contribution pionnière à la théorie de l'utilité. Il propose dans cet ouvrage de se focaliser davantage sur l'utilité des travaux publics (bénéfices tirés par leurs usagers) que sur leur coût en termes de péage, soulignant que le bien-être ressenti par le consommateur dépasse le prix payé (certains individus seraient prêts à payer plus que le montant du péage pour traverser le pont ou utiliser un canal). C'est cette différence entre le consentement à payer et le prix réel qui a ensuite été appelé le « surplus du consommateur ». Ces notions de subjectivité de la valeur et d'utilité marginale ont ensuite été développés par les économistes dans l'approche dite « marginaliste ».*

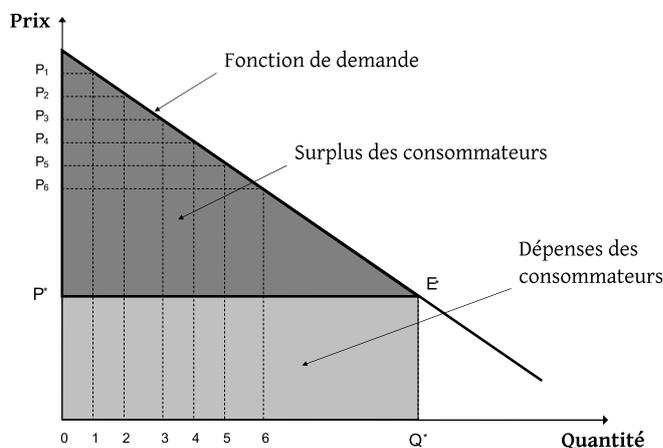


Figure A.1 – Courbe de demande et surplus des consommateurs.

Le surplus des consommateurs est un des concepts fondamentaux utiles à l'ACB pour estimer les impacts de projets sur les gens, lorsqu'on connaît les fonctions de demande pertinentes. En effet, la variation du surplus des consommateurs est une bonne approximation du consentement à payer (ou à recevoir) de la société pour qu'un projet soit mis en œuvre. Par exemple, supposons que le gouvernement propose un projet qui a pour résultat de réduire le prix du produit de  $P^*$  à  $P_1$  (voir le graphique A.2). Ce projet accroît le surplus des consommateurs, d'une part parce que ceux-ci paient moins cher pour les  $Q^*$  unités qu'ils achetaient auparavant, et d'autre part car ils peuvent acheter davantage d'unités de produit. La variation positive du surplus des consommateurs, représentée par le trapèze gris clair sur le graphique A.2, est une estimation de ce que la société est prête à payer pour que le projet soit mis en œuvre.

De la même façon, si le projet du gouvernement vise à augmenter le prix unitaire du produit de  $P^*$  à  $P_2$ , le surplus des consommateurs diminue, comme illustré dans le graphique A.3. Cette variation de surplus est une approximation de ce que la société perd en termes de bien-être si le projet est mis en œuvre.

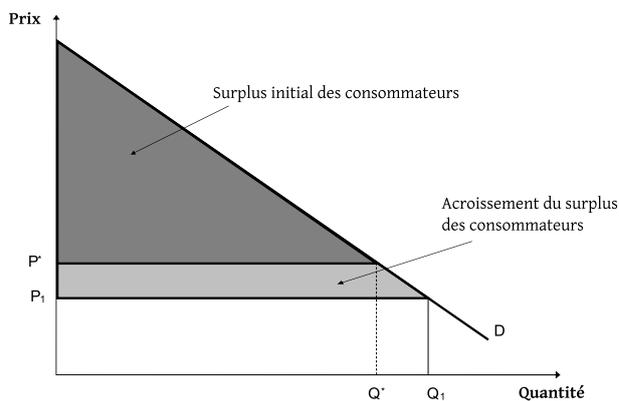


Figure A.2 – Variation du surplus des consommateurs due à une diminution du prix

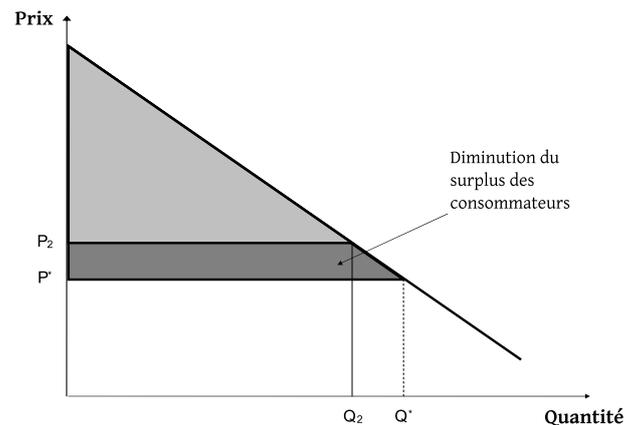


Figure A.3 – Variation du surplus des consommateurs due à une augmentation du prix

## A.2 La fonction d'offre et le surplus des producteurs

La fonction d'offre individuelle indique le nombre d'unités de produit qu'une entreprise est prête à produire et vendre aux consommateurs à chaque niveau de prix. L'offre de l'entreprise est étroitement liée à ses coûts, et sa courbe d'offre individuelle correspond en fait à la courbe de coût marginal. De la même façon que la fonction de demande indique le consentement à payer pour la consommation d'une unité supplémentaire du produit, la fonction de coût marginal indique le coût additionnel que l'entreprise doit dépenser pour produire une unité supplémentaire du produit. L'entreprise accepte de produire une unité supplémentaire de produit dès lors qu'elle est en mesure de la vendre à un prix qui, au minimum, compense le coût de production de cette unité. Sur un marché où plusieurs entreprises se trouvent en concurrence, l'offre de marché est la somme des offres individuelles. La courbe d'offre a généralement une pente positive, qui reflète le fait que le coût marginal décroît lorsque la quantité produite augmente. Le graphique A.4 illustre une courbe d'offre de marché.

L'aire sous la courbe d'offre (en gris clair) représente le montant total nécessaire à la production de la quantité  $Q^*$  de produit, le coût variable total de production de cette quantité. Sur ce marché, cette quantité sera vendue au prix unitaire  $P^*$ , les entreprises réalisant un revenu total brut (chiffre d'affaires) équivalent à  $P^* \times Q^*$ . La différence entre le revenu total et le coût variable total représente le **surplus des producteurs** (en gris foncé sur le graphique).

Le surplus des producteurs est l'équivalent, du côté de l'offre, du surplus des consommateurs, et, de la même façon qu'une variation de prix affecte les consommateurs dans une mesure qui est approchée par la variation de leur surplus, l'impact sur les producteurs d'une variation de prix du marché peut être estimée grâce à la variation de leur surplus. Par exemple, une diminution du prix de  $P^*$  à  $P_1$  réduit le surplus des producteurs, alors qu'une augmentation de  $P^*$  à  $P_2$  résulte en son accroissement.

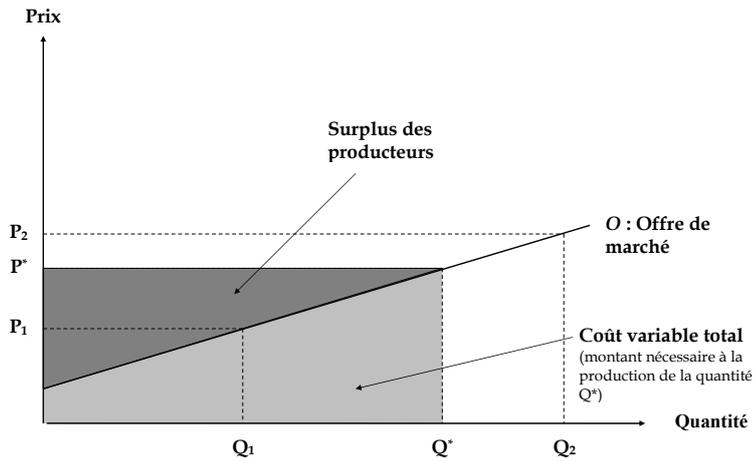


Figure A.4 – Courbe d'offre de marché et surplus des producteurs

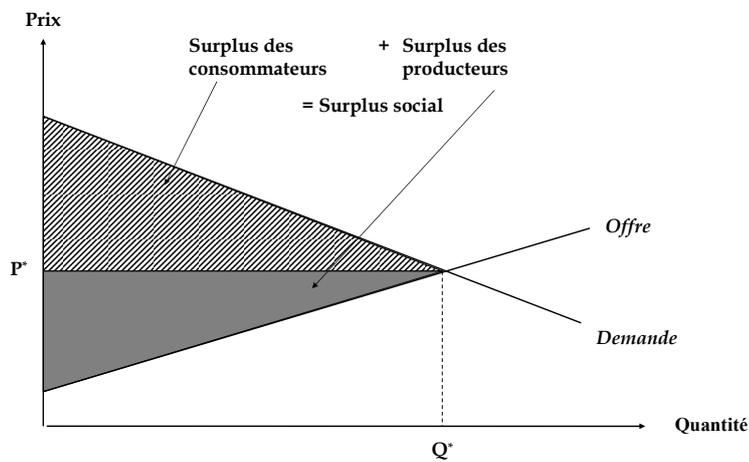


Figure A.5 – Équilibre et surplus social

### A.3 L'équilibre du marché et le surplus social

La somme des surplus des consommateurs et des producteurs est appelée le **surplus social**. Sous l'hypothèse que le marché du produit considéré est concurrentiel, l'équilibre s'établit à l'intersection entre les courbes de demande et d'offre, correspondant à un prix de marché  $P^*$  et à une quantité totale (produite et achetée)  $Q^*$ , comme illustré dans le graphique A.5.

Une ACB revient à estimer ce surplus social (ou bénéfice social net) pour différents projets alternatifs. La règle de décision généralement associée à l'ACB conduit à choisir l'alternative qui **maximise ce surplus social**.

#### A.4 Monétisation des conséquences d'une décision sur un marché

valeur marchande

Dans certains cas, les conséquences découlent de l'impact du projet sur les gens ou les entreprises via un bien ou un service marchand<sup>1</sup>. On peut alors utiliser l'information fournie par le marché de ce bien ou service pour estimer la variation de bien-être (de surplus) des groupes concernés. Avec suffisamment d'information et de données sur les conditions d'offre et de demande du marché concerné, on peut estimer les variations de surplus des utilisateurs et des producteurs de ce bien. Le graphique A.5 illustre le surplus social, somme du surplus des consommateurs (représenté par la zone sous la courbe de demande  $D$  et au-dessus du prix  $P^*$ ) et de celui des producteurs (représenté par la zone située au-dessus de la courbe d'offre  $O$  et en dessous du prix  $P^*$ ), obtenu dans une situation initiale.

Considérons un projet dont une des conséquences est de modifier l'offre de bien. Les graphiques A.6 et A.7 représentent cette situation, où la nouvelle fonction d'offre est représentée par la droite  $O_1$ . Dans le graphique A.6, les variations de surplus des consommateurs et des producteurs sont illustrées séparément, alors que le graphique A.7 illustre la variation du surplus social. Au total, le surplus social diminue de l'aire grisée sur le graphique A.7, variation à laquelle il est possible de donner une valeur monétaire, puisque les variables sont ici la quantité de bien échangé et le prix unitaire de ce bien.

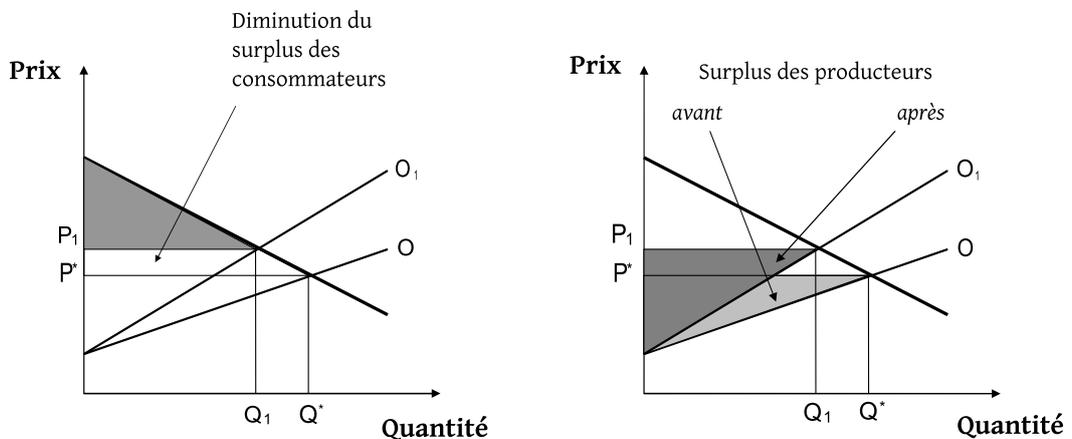


Figure A.6 – Variation des surplus des consommateurs et des producteurs

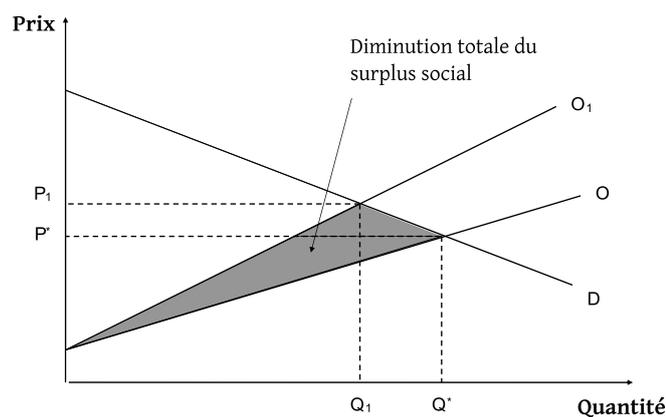


Figure A.7 – Variation totale du surplus social

<sup>1</sup> On pourrait penser intuitivement qu'il suffit de multiplier la quantité de biens consommés par leur prix pour estimer la variation de bien-être. Ceci ignorerait le coût de production du bien, mais aussi la notion de surplus du consommateur expliqué dans le précédent chapitre.

## Aide à l'estimation des conséquences d'accidents technologiques

Dans cette annexe, nous fournissons quelques éléments pour aider l'analyste à estimer les conséquences d'accidents technologiques. Nous indiquons des sources de données qui peuvent être utilisées pour approcher les coûts sociaux de dommages aux personnes, aux biens et à l'environnement.

Toute information sur des sources de données supplémentaires concernant la monétisation des conséquences d'accidents industriels sera la bienvenue. Merci d'envoyer vos informations à l'adresse [cahiers@foncsi.org](mailto:cahiers@foncsi.org).

### B.1 Valorisation des dommages aux personnes évités

S'agissant de la réduction de la probabilité d'occurrence d'un événement redouté suite à la mise en place de barrières préventives supplémentaires, ou de la réduction de la gravité des conséquences de l'événement redouté par la mise en place de barrières de protection, on procédera en estimant le nombre de personnes statistiquement exposées au risque. On évaluera le changement de risque dont elles bénéficient grâce aux barrières supplémentaires, puis on monétisera ce changement de risque.

La démarche, proche du comptage dit « MMR<sup>1</sup> » utilisé pour les PPRT et pouvant s'appuyer utilement sur les éléments constitués dans l'étude de dangers de l'établissement concerné, est constituée des étapes suivantes :

- ▷ Pour chaque type d'effet concerné (toxicité, surpression, flux de chaleur), diviser la zone exposée aux effets en zones « iso-aléa »<sup>2</sup>, qui subissent le même niveau d'intensité des effets. Ces zones iso-aléa sont identifiées pour chaque scénario analysé (chaque décision étudiée par l'ACB). S'agissant par exemple d'un aléa qui varie avec l'inverse de la distance du phénomène dangereux, on pourra découper en 5 zones annulaires.
- ▷ Compter le nombre de personnes statistiquement présentes dans chaque zone, en tenant compte de la période de la journée. On pourra par exemple établir une moyenne entre le nombre de personnes présentes le jour et le nombre de personnes présentes la nuit. On comptera le personnel présent sur l'établissement, les sous-traitants éventuels, et les salariés pouvant être exposés sur des sites à proximité, ainsi que des membres du public qui pourraient se trouver dans les environs. Ne pas oublier de compter les personnes présentes sur des voies de circulation comprises dans chaque zone (routes, voies de chemin de fer, etc.). On tiendra compte de la cinétique du phénomène pour estimer le nombre de personnes exposées<sup>3</sup>. Contrairement au comptage dit « MMR » utilisé pour les PPRT, il s'agit ici d'estimer l'espérance mathématique du nombre de personnes présentes, et non le nombre maximum de personnes potentiellement exposées.

<sup>1</sup> Mesures de maîtrise des risques

<sup>2</sup> L'aléa en un point donné étant le produit de la probabilité d'occurrence de l'événement redouté par l'intensité des effets en ce point.

<sup>3</sup> Par exemple, s'agissant d'un phénomène dangereux d'incendie, on pourra souvent considérer que la propagation relativement lente du feu, associée à des dispositifs de détection incendie et d'alerte, permet aux personnes potentiellement exposées de se mettre à l'abri des effets thermiques avant d'y être exposées.

- ▷ En multipliant le nombre de personnes statistiquement présentes dans chaque zone isolée par la probabilité d'apparition des effets dans cette zone, on obtient pour chaque scénario d'investissement un nombre de personnes statistiquement exposées à chaque type d'effet.
- ▷ Enfin, on pourra monétiser ce nombre de personnes statistiquement exposées à chaque type d'effet en s'appuyant sur des données telles que le tableau B.1.

Nombre de personnes statistiquement exposées à l'aléa (personnes/an)	Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2
surpression > 200 mbar	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-5}$	$1 \times 10^{-5}$
50 < surpression < 200 mbar	$1,5 \times 10^{-4}$	$1,5 \times 10^{-5}$	$1,5 \times 10^{-5}$
Flux thermique > $8\text{kW}/\text{m}^2$	$3 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-4}$
$5\text{kW}/\text{m}^2 < \text{flux thermique} < 8\text{kW}/\text{m}^2$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$

Table B.1 – Exemple de tabulation du nombre de personnes statistiquement exposées, par scénario étudié. Une valeur de  $10^{-4}$  correspondra par exemple à une estimation de 10 personnes exposées en moyenne, que multiplie une probabilité annuelle d'occurrence du phénomène redouté de  $10^{-5}$ .

Le tableau B.2 donne à titre indicatif des valeurs utilisées<sup>4</sup> par le *Health and Safety Executive* du Royaume-Uni pour vérifier la nature « aussi bas que raisonnablement praticable » (ALARP) des mesures de réduction de risque prévues par les exploitants de sites industriels à risque d'accident majeur.

Impact	Description	Monétisation
Décès par cancer		3,2 M€
Décès (hors cancer) <sup>5</sup>		1,6 M€
Blessure	Blessure avec incapacité permanente. Douleur modérée à sévère pendant 1 à 4 semaines, puis se réduisant progressivement mais pouvant réapparaître lors de certains types d'activité. Quelques restrictions permanentes sur les activités de loisir possibles, voire sur les activités au poste de travail.	250 k€
Blessure sérieuse	Douleur mineure à modérée pendant 2 à 7 jours, puis légère douleur ou gêne pendant plusieurs semaines. Quelques restrictions des activités de travail et/ou de loisir pendant plusieurs semaines ou mois. Après 3 à 4 mois, retour à un état de santé normal sans incapacité permanente	25 k€
Blessure légère	Blessure impliquant de légères contusions, avec rétablissement rapide et complet	360 €
Maladie avec des effets incapacitants permanents	Même que les blessures permanentes	230 k€
Autres types de problème de santé	Arrêt de travail de plus d'une semaine. Aucune conséquence permanente sur la santé.	2800 € + 220 € par jour d'absence
Mineur	Moins d'une semaine d'arrêt de travail. Aucune conséquence permanente sur la santé.	640 €

Table B.2 – Monétisation des effets d'accidents sur les personnes (HSE 2003).

<sup>4</sup> Données disponibles en ligne à l'adresse <http://www.hse.gov.uk/risk/theory/alarpccheck.htm>, exprimées ici en euros en supposant un taux de change de £1,20 par €. D'autres données collectées par le *Economic Analysis Unit* du HSE, plus récentes mais proposant une décomposition moins fine des types d'impact sur la santé sont disponibles en ligne à l'adresse <http://www.hse.gov.uk/economics/eauappraisal.htm>.

Concernant les **effets chroniques** sur la santé, l'ouvrage [EPA 2005] de l'*Environmental Protection Agency* américain fournit des informations sur le coût social de différents types de maladies (différents types de cancers, maladies respiratoires, etc.).

## B.2 Valorisation des dommages aux biens évités

S'agissant de l'évaluation des effets sur les biens, on procédera de la manière suivante :

1. pour chaque scénario et chaque type d'effet concerné, diviser la zone exposée en zones iso-aléa ;
2. pour chaque scénario et dans chaque zone iso-aléa, estimer l'impact sur les biens et multiplier par la valeur de ces biens (y compris les effets comme la perte de production) ;
3. pour chaque scénario, monétiser les effets sur les biens ;
4. estimer la valeur à neuf de chaque bien exposé ;
5. estimer la proportion de dommage au bien si l'événement redouté se produisait ;
6. multiplier par la probabilité d'occurrence annualisée.

On pourra utilement s'appuyer sur le *Guide pour l'estimation des dommages matériels potentiels aux biens des tiers en cas d'accident majeur* édité en 2007 par le Ministère chargé de l'écologie [MEEDAAT 2007]. À titre indicatif, nous fournissons ci-dessous des éléments de monétisation de catégories de biens rencontrées dans les études de dangers.



Catégorie de bien	Source d'information pour la monétisation
Biens immobiliers	S'appuyer sur de l'imagerie aérienne (consultable avec Google Earth ou le Géoportail de l'IGN par exemple) pour estimer le type d'habitat (villas, immeubles, etc.) dans la zone exposée. S'appuyer sur des sources d'information comme Particulier à Particulier pour estimer la valeur des appartements et villas dans la zone concernée.
Réparation des vitres d'une villa	5 k€
Véhicule particulier	15 k€ forfaitaires
Biens industriels	Estimer au cas par cas

Table B.3 – Exemples de sources de données pour la monétisation de dommages à des biens.

## B.3 Monétisation des dommages à l'environnement

L'évaluation économique des conséquences de pollutions est un domaine de recherche actif ; les connaissances ne sont pas stabilisées. Nous fournissons ci-dessous quelques sources de données permettant d'estimer l'impact de pollutions de l'air ou de l'eau et de nuisances sonores.

<sup>5</sup> Il peut paraître surprenant de valoriser la réduction du risque de décès par cancer différemment de la réduction du risque d'un autre mode de décès (« un mort, c'est un mort ! »). Toutefois, il est important de garder à l'esprit que l'un des principes de base de l'ACB est de s'appuyer sur les **préférences des gens**, en cherchant à évaluer leur consentement à payer pour bénéficier d'un bien, d'un service ou d'une réduction de leur exposition à un risque. Il s'agit d'une approche qu'on peut qualifier de *populiste*, en opposition aux modes de gouvernance *paternalistes* (plus souvent observés en France concernant la gestion du risque), dans laquelle des experts (auto-désignés ou non) prennent des décisions supposées « corriger » certains choix irrationnels des citoyens. S'agissant des décès par cancer, les études indiquent [Jones-Lee et al. 1985; Hammit et Liu 2004] que les gens ont un consentement à payer pour éviter un décès par cancer supérieur à celui pour d'autres modes de décès ; cette préférence devrait donc être intégrée dans les ACB.

## B.3.1 Pollution de l'air

Polluant	Année	Borne inférieure	Valeur centrale	Borne supérieure	Source
CO <sub>2</sub>	2010	11	33	55	[Eurocontrol 2007]
CO <sub>2</sub>	2020	17	40	70	[Eurocontrol 2007]
CO <sub>2</sub>	2030	22	55	100	[Eurocontrol 2007]
CO <sub>2</sub>	2040	22	70	135	[Eurocontrol 2007]
CO <sub>2</sub>	2050	20	85	180	[Eurocontrol 2007]
H <sub>2</sub> O	2010	3	9	15	(émis à l'atmosphère) [Eurocontrol 2007]
CH <sub>4</sub>	2010	370	540	710	(Coût effet de serre) [Litman 2009, page 19]
NO	2010	6 800	21 400	36 000	(Coût effet de serre, par tonne de NO <sub>2</sub> ) [Litman 2009, page 19]
NO <sub>x</sub>	2010	12 000	16 000	21 000	[Evaluation Unit 2008], [AEA 2005, page 14, France]
SO <sub>2</sub>	2010	12 000	15 000	23 000	[AEA 2005, page 16, France]
PM <sub>2,5</sub>	2010	68 000	100 000	130 000	[AEA 2005, page 15, France]
O <sub>3</sub>	2010	1 000	1 700		
NH <sub>3</sub>	2010	18 000	20 000	34 000	[AEA 2005, page 13, France]
VOC	2010	2 000	3 100	4 200	[AEA 2005, page 17, France]

Table B.4 – Coût social de la tonne de polluant, en €/tonne. Concerne les émissions en zone rurale.

Le tableau B.4 recense le coût pour la société de différents types de pollution de l'air. Une grande partie de ces coûts est liée aux effets de la pollution sur la santé humaine, le reste intégrant l'effet de ces polluants sur l'effet de serre. Les coûts donnés concernent des pollutions en zone rurale, pour la France lorsqu'ils sont disponibles et, sinon, pour la zone Europe. Les impacts (et donc les coûts sociaux) de pollutions en zone urbaine sont largement supérieurs, atteignant par exemple 1 M€ par tonne pour les particules fines PM<sub>2,5</sub> [Friedrich et al. 2001].

Le tableau B.5 fournit des estimations des **coûts externes** de différents types d'activité industrielle en France. Les coûts externes sont liés à ce qu'on appelle les *externalités*, c'est-à-dire les impacts d'une activité qui ne sont pas pris en compte par le responsable de l'activité (il s'agit par exemple des coûts de la pollution générée par une centrale thermique). Ces coûts externes sont supportés par la société dans son ensemble, et doivent donc être intégrés dans une analyse coût-bénéfices portant sur l'activité industrielle en question.

<sup>6</sup> Le projet ExternE (Externalities of Energy), financé par la Commission Européenne dans le cadre du programme Joule, a consisté à évaluer le coût externe (les externalités) de la production et la consommation d'énergie. Les résultats de ces recherches peuvent être consultés en ligne à l'adresse [www.externer.info](http://www.externer.info). Des estimations des coûts externes de différentes formes d'énergies « nouvelles » (biomasse, solaire, éolien, etc.) ont été produites par le projet NEEDS (New Energy Externalities Development for Sustainability) qui lui a succédé (cf. [www.needs-project.org](http://www.needs-project.org)).

Activité	Coût externe	Source
Génération d'électricité charbon/lignite (France)	7 à 10 cents par kWh	Projet ExternE <sup>6</sup>
Génération d'électricité pétrole (France)	8 à 11 cents par kWh	Projet ExternE
Génération d'électricité gaz (France)	2 à 4 cents par kWh	Projet ExternE
Génération d'électricité nucléaire (France)	0,3 cent par kWh	Projet ExternE
Coût externe véhicule léger en zone urbaine dense	2,9 € par 100 km	[Boiteux 2001]
Coût externe véhicule léger en rase campagne	0,1 € par 100 km	[Boiteux 2001]
Coût externe véhicule lourd en zone urbaine dense	28,2 € par 100 km	[Boiteux 2001]
Coût externe véhicule lourd en rase campagne	0,6 € par 100 km	[Boiteux 2001]
Coût externe train diesel (fret) en zone urbaine diffuse	160,4 € par 100 km	[Boiteux 2001]
Coût externe train diesel (voyageurs) en zone urbaine diffuse	57,4 € par 100 km	[Boiteux 2001]

Table B.5 – Coûts externes de différents types d'activité industrielle.

### B.3.2 Pollution de cours d'eau et nappes phréatiques

Le coût pour la société de la pollution d'un cours d'eau peut être approché par son impact sur plusieurs types d'usage : navigation de plaisance, pêche, baignade, consentement à payer des habitants pour bénéficier d'un environnement non pollué. Pour monétiser le coût total d'une pollution, on multiplie le nombre de personnes potentiellement impactées par la valeur d'usage individuelle (cf. le tableau B.6 pour quelques données) par la durée pendant laquelle les effets seront subis. Pour davantage d'informations méthodologiques, on pourra consulter le guide *Évaluer les bénéfices issus d'un changement d'état des eaux* de la D4E du Ministère chargé de l'écologie [Chegrani 2007].



Type d'usage	Valeur monétaire estimée
Utilisateurs eau potable (nappe phréatique)	120€ par ménage par an
Navigation de plaisance	500€ par semaine de location
Pêcheurs	35€ par pêcheur par an
Baigneurs / kayakistes	30€ par personne par an
Promeneurs	25€ par personne par an
Habitants non-usagers	6€ par personne par an

Table B.6 – Valeurs d'usage d'un cours d'eau (source : [www.economie.eaufrance.fr](http://www.economie.eaufrance.fr)).

### B.3.3 Pollution sonore

Le Rapport Boiteux [Boiteux 2001] suggère que la dépréciation du prix de transaction ou de la valeur locative des biens immobiliers s'établit entre 0,4 et 1,2% par décibel (pour des niveaux d'exposition variant entre 55 et 75 dB). Des études sur le marché immobilier nord-américain ont estimé que l'impact des nuisances sonores se situe entre 0,5% et 0,6% de la valeur du bien par décibel. Différentes études contingentes effectuées en Europe analysées dans le rapport [Navrud 2002] suggèrent que le consentement à payer annuel pour une réduction des nuisances sonores liées à la circulation routière varie entre 2 et 99 € par dB par foyer. Pour des niveaux d'exposition au bruit aux alentours de 60 à 65 dB, la division par deux du niveau d'exposition est équivalent à 8 dB<sup>7</sup>.

Concernant le bruit lié aux transports aériens, le rapport [Eurocontrol 2007] donne une fourchette de 60 à 310 € par « événement avion ». Le rapport [Navrud 2002] recense les résultats

<sup>7</sup> L'échelle des décibels utilisée pour mesurer la pression sonore est une échelle logarithmique.



de plusieurs études contingentes, donnant des consentements à payer annuels variant entre 8 et 959 € par dB par foyer.

#### B.4 Coûts liés à la maîtrise de l'urbanisation

La réduction de la vulnérabilité du voisinage d'un site industriel passe par la mise en œuvre de contraintes sur l'urbanisation. Ces contraintes représentent un coût d'opportunité qu'il convient d'évaluer.

Certaines de ces impositions ont un impact qu'on peut supposer négligeable :

- ▷ interdiction de créer des immeubles de grande hauteur ;
- ▷ interdiction d'implanter des établissements importants recevant du public ;
- ▷ interdiction d'implanter des activités économiques à forte densité de main d'œuvre ;
- ▷ interdiction d'implanter des équipements tels qu'écoles, casernes de pompiers, gendarmeries, points de rassemblement.

En effet, on peut supposer que le coût d'opportunité des interdictions est faible, puisque ces installations peuvent généralement être implantées à d'autres endroits dans la commune. Par contre, certaines impositions ont un impact qu'il convient de comptabiliser :

- ▷ conception de bâtiments adaptés aux risques (murs renforcés, vitres renforcées) : il sera nécessaire d'estimer le surcoût par rapport à des constructions de même type dans des zones non-exposées à l'aléa ;
- ▷ construction de voirie facilitant l'intervention, l'évacuation et assurant une régulation du trafic : le département ayant en charge la construction et l'entretien de ces ouvrages devrait être en mesure de fournir des informations sur leurs coûts.

## Checklist pour la lecture critique d'une ACB

Lors de la lecture critique d'une analyse coût-bénéfices, il peut être utile de se poser les questions suivantes :

- 1 À quelles questions l'analyse tente-elle de répondre ?
- 2 Quelles sont les décisions alternatives qui ont été considérées ?
  - ▷ Avez-vous des commentaires sur la manière dont ont été présentés les choix alternatifs ?
  - ▷ Pensez-vous que d'autres choix auraient pu ou dû être considérés dans l'étude ?
- 3 Êtes-vous satisfaits des estimations des coûts qui figurent dans l'analyse ?
  - ▷ Les méthodes d'évaluation sont-elles satisfaisantes ?
  - ▷ L'étude considère-elle tous les coûts pertinents ?
- 4 Avez-vous confiance dans les données utilisées dans l'étude ?
  - ▷ Si non, que vous faudrait-il comme information complémentaire pour forger votre opinion ?
  - ▷ Ces informations sont-elles disponibles, et si oui, disponibles auprès de qui ?
- 5 Avez-vous confiance dans la méthode utilisée pour estimer les bénéfices des décisions ?
  - ▷ Si non, quelle méthode ou approche proposez-vous ?
  - ▷ Si oui, faites-vous confiance aux valeurs qui sont obtenues ?
- 7 L'étude prend-elle en compte :
  - ▷ L'incertitude (ou les éventuels erreurs) dans les bénéfices et coûts attendus ?
  - ▷ La différence d'horizon temporel entre les coûts et l'apparition des bénéfices escomptés ?

Si la réponse à ces questions est positive, êtes-vous satisfaits des méthodes utilisées dans l'étude pour la caractérisation des incertitudes et la prise en compte des effets temporels ?
- 8 Supposons que vous deviez conseiller les décisionnaires concernant le cas analysé.
  - ▷ Quelle serait votre recommandation ?
  - ▷ Auriez-vous confiance dans votre recommandation ?



# D

## Glossaire

**ALARP** *As low as reasonably practicable*, ou aussi bas que raisonnablement praticable en français.

**Analyse de coûts-avantages sociaux** Estimation systématique de l'ensemble des coûts et avantages d'un projet qui présentent de l'intérêt pour la société. Prend en compte à la fois les externalités techniques et les externalités pécuniaires, dans la mesure où ces dernières ne consistent pas simplement en une redistribution des revenus.

**Bien public** Bien ou service pour lequel les droits de propriété ne sont pas définis. En l'absence d'intervention des pouvoirs publics, les biens d'environnement (air pur, par exemple) sont généralement considérés comme des biens publics.

**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.

**Consentement à recevoir** Ce qu'un individu voudrait obtenir en *compensation* pour la diminution d'un bien ou d'un service (concept analogue au consentement à payer).

**Coût-efficacité** Ce principe vise à réduire au minimum les coûts de la réalisation d'un objectif donné (d'environnement, par exemple). 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.

**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 marginaux** Coûts liés à une faible augmentation de la demande (par exemple, un véhicule-kilomètre supplémentaire parcouru). Les coûts marginaux à long terme prennent en compte l'accroissement de la capacité nécessaire pour faire face à l'augmentation de la demande de déplacements.

**Coûts moyens** Coûts totaux sur une certaine période, divisés par la quantité (production) produite ou consommée au cours de cette période. Les coûts moyens à long terme comprennent une part des coûts fixes (coûts liés au développement de l'infrastructure existante, par exemple).

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

**Coûts unitaires** Coûts par unité de service ou de bien fourni (volume du trafic, par exemple).

**Efficience** Se rapporte à la répartition efficiente de ressources rares. À la marge, les ressources devraient être utilisées par l'individu qui est disposé à acquitter le montant le plus élevé à cette fin (c'est-à-dire le montant assurant l'égalité entre les coûts sociaux marginaux et les avantages sociaux marginaux).

**Efficience au sens de Pareto** Situation où il n'est pas possible d'améliorer le bien-être (= optimum au sens de Pareto) de quiconque sans réduire le bien-être de quelqu'un d'autre.

**Élasticité** Variation proportionnelle de la demande sous l'effet d'une hausse ou d'une baisse des prix (élasticité-prix) ou réaction de la demande totale à la suite d'une augmentation ou d'une diminution des revenus (élasticité-revenu).

**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 de transport ; cette valeur est généralement exprimée en termes monétaires.

**Externalité (ou coût externe)** Coût économique qui n'est pas normalement pris en compte par les marchés ni dans les décisions des agents du marché.

**Externalité technique** Effet externe qui n'est pas activement ou délibérément pris en compte par les marchés, qui entraîne des inefficiences économiques. Il se produit lorsqu'une entreprise ou un individu utilise un actif sans payer pour cette utilisation. D'un point de vue technique, cette externalité intervient lorsqu'une activité productive fait varier la quantité de production ou de bien-être qui peut être le fruit d'une autre activité utilisant une quantité déterminée de ressources. Les externalités techniques négatives réduisent la quantité de production ou de bien-être qu'une économie peut produire compte tenu d'une répartition déterminée des intrants.

**Internalisation** Prise en compte d'une externalité dans le processus décisionnel du marché par le biais de la fixation des prix ou d'une intervention réglementaire. Au sens strict, l'internalisation s'effectue en faisant payer aux pollueurs les coûts des dommages causés par la pollution dont ils sont responsables, conformément au principe pollueur-payeur.

**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 ; c'est la seule technique qui permette d'estimer les valeurs d'existence.

**Méthode des risques** Technique d'estimation des externalités où les coûts externes sont déduits des primes correspondant aux facteurs de risque (coûts des assurances ou de la diversification des risques, par exemple).

**Niveau « sans regret »** Niveau d'internalisation auquel les individus ou les entreprises obtiennent un avantage net personnel ou privé (économies sur la facture de carburant, par exemple) supérieur à la perte de bien-être qu'entraîne une action donnée des pouvoirs publics. L'existence de mesures « sans regret » tendra à accroître l'acceptabilité politique des mesures d'internalisation.

**Optimum de second rang** Se dit d'une mesure qui ne correspond pas à la solution théoriquement optimale, mais qui va au moins en partie dans le sens de cet optimum et qui constitue la meilleure des politiques ou des mesures non optimales auxquelles il est possible de faire appel.

**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).

**Préférence observée** Technique d'évaluation où les choix des consommateurs sont observés sur le marché (achat d'un bien, par exemple).

**Prix fictifs** Le prix fictif correspond au coût d'opportunité marginal de l'utilisation d'une ressource (c'est-à-dire la perte d'avantages liée au fait que cette ressource ne peut pas être employée pour la meilleure possibilité après celle qui a été choisie).

**Prix hédonistes** 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.

**Prix relatif** Prix d'un bien ou d'un service par rapport à celui d'un ou de plusieurs autres biens (comme les prix des transports par rapport à un panier qui contient tous les autres biens et services produits dans l'économie).

**Rente du consommateur** Mesure les avantages nets de la consommation d'une certaine

quantité d'un bien ou d'un service. Elle donne en même temps une mesure du montant supplémentaire par rapport au prix du marché qu'un consommateur serait disposé à déboursier pour consommer un bien.

**Utilité (privée)** Avantage privé dont bénéficie un individu du fait de la consommation ou de l'existence d'un bien ou d'un service.

**Utilité (sociale)** Somme des utilités privées dans une économie.

**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.



## Reproduction de ce document

Ce document est diffusé selon les termes de la licence [BY-NC-ND du Creative Commons](#). Vous êtes libres de reproduire, distribuer et communiquer cette création au public selon les conditions suivantes :

- ▷ **Paternité.** Vous devez citer le nom de l'auteur original de la manière indiquée par l'auteur de l'œuvre ou le titulaire des droits qui vous confère cette autorisation (mais pas d'une manière qui suggérerait qu'ils vous soutiennent ou approuvent votre utilisation de l'œuvre).
- ▷ **Pas d'utilisation commerciale.** Vous n'avez pas le droit d'utiliser cette création à des fins commerciales.
- ▷ **Pas de modification.** Vous n'avez pas le droit de modifier, de transformer ou d'adapter cette création.



Vous pouvez télécharger ce document, ainsi que d'autres dans la collection des *Cahiers de la Sécurité Industrielle*, aux formats PDF, EPUB (pour liseuses électroniques et tablettes numériques) et MOBI (pour liseuses Kindle), depuis le site web de la FonCSI. Des exemplaires papier peuvent être commandés auprès d'un service d'impression à la demande.



### Fondation pour une Culture de Sécurité Industrielle

Fondation de recherche reconnue d'utilité publique

<http://www.FonCSI.org/>

6 allée Émile Monso — BP 34038  
31029 Toulouse cedex 4  
France

Téléphone : +33 534 32 32 00  
Twitter : @LaFonCSI  
Courriel : [contact@FonCSI.org](mailto:contact@FonCSI.org)







**6 ALLÉE EMILE MONSO  
ZAC DU PALAYS - BP 34038  
31029 TOULOUSE CEDEX 4  
[www.FonCSI.org](http://www.FonCSI.org)**

ISSN 2100-3874