

Association  
mondiale  
de la Route

World Road  
Association

# MÉTHODES D'ÉVALUATION ÉCONOMIQUE DES PROJETS ROUTIERS DANS LES PAYS MEMBRES DE L'AIPCR

# ECONOMIC EVALUATION METHODS FOR ROAD PROJECTS IN PIARC MEMBER COUNTRIES

2004

Comité technique AIPCR de l'Évaluation économique et financière (C9)  
PIARC Technical Committee on Economic and Financial Evaluation (C9)

# SOMMAIRE

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>4</b>
<b>ACRONYMES</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>8</b>
<b>I. INTRODUCTION</b> .....	<b>12</b>
I.1. OBJECTIF .....	12
I.2. CONTEXTE .....	12
I.3. CHAMP DU RAPPORT .....	14
<b>II. RESUMES DES STRUCTURES EXISTANT DANS LES PAYS MEMBRES</b> .....	<b>16</b>
II.1. REPONSES .....	16
II.2. OBJECTIF ET CHAMP DES EVALUATIONS .....	16
II.3. METHODES D'EVALUATION .....	22
II.4. ENSEMBLE DES IMPACTS INCLUS .....	28
II.5. METHODES D'EVALUATION DES COUTS ET DES BENEFICES MONETAIRES .....	30
II.6. METHODES D'INCLUSION DES IMPACTS NON MONETAIRES .....	42
II.7. VALEURS MONETAIRES .....	44
II.8. INDICATEURS ET DONNEES ECONOMIQUES .....	58
II.9. TRAITEMENT DE L'INCERTITUDE ET DU RISQUE .....	60
II.10. METHODES DE SELECTION DES OPTIONS .....	64
II.11. METHODES DE COMPARAISON ENTRE PROJETS .....	66
II.12. ACCEPTATION DE LA STRUCTURE D'EVALUATION .....	68
II.13. CHANGEMENTS DEPUIS LE DERNIER RAPPORT DE L'AIPCR .....	72
<b>III. RECOMMANDATIONS ET COMPARAISONS INTERNATIONALES</b> .....	<b>74</b>
III.1. BANQUE MONDIALE .....	74
III.2. BANQUE DE DEVELOPPEMENT ASIATIQUE .....	78
III.3. UNION EUROPEENNE .....	80
III.4. PAYS EN DEVELOPPEMENT .....	80
III.5. COMPARAISONS INTERNATIONALES .....	80
<b>IV. RECOMMANDATIONS POUR LES TRAVAUX ULTERIEURS</b> .....	<b>82</b>
<b>REFERENCES</b> .....	<b>84</b>

# CONTENTS

<b>FOREWORD</b> .....	<b>5</b>
<b>ABBREVIATIONS</b> .....	<b>7</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY</b> .....	<b>9</b>
<b>I. INTRODUCTION</b> .....	<b>13</b>
I.1. PURPOSE .....	13
I.2. BACKGROUND.....	13
I.3. SCOPE OF REPORT .....	15
<b>II. SUMMARY OF FRAMEWORKS IN MEMBER COUNTRIES</b> .....	<b>17</b>
II.1. RESPONSES.....	17
II.2. PURPOSE AND SCOPE OF EVALUATIONS .....	17
II.3. METHODS OF EVALUATION.....	23
II.4. RANGE OF IMPACTS INCLUDED .....	29
II.5. ESTIMATION METHODS FOR MONETARY COSTS AND BENEFITS.....	31
II.6. METHODS FOR INCLUDING NON-MONETARY IMPACTS.....	43
II.7. MONETARY VALUES .....	45
II.8. ECONOMIC INDICATORS AND INPUTS .....	59
II.9. TREATMENT OF UNCERTAINTY AND RISK .....	61
II.10. METHODS FOR PROJECT OPTION SELECTION.....	65
II.11. METHODS FOR PROJECT-TO-PROJECT COMPARISONS .....	67
II.12. ACCEPTANCE OF THE EVALUATION FRAMEWORK .....	69
II.13. CHANGES FROM PREVIOUS PIARC REPORT .....	73
<b>III. INTERNATIONAL GUIDELINES AND COMPARISONS</b> .....	<b>75</b>
III.1. WORLD BANK .....	75
III.2. ASIAN DEVELOPMENT BANK .....	79
III.3. EUROPEAN UNION .....	81
III.4. DEVELOPING COUNTRIES.....	81
III.5. INTERNATIONAL COMPARISONS .....	81
<b>IV. RECOMMENDATIONS FOR FURTHER WORK</b> .....	<b>83</b>
<b>V. REFERENCES</b> .....	<b>84</b>

# AVANT-PROPOS

L'AIPCR a pour objectif d'améliorer les performances des administrations routières dans la mise en place, l'exploitation et la gestion de leurs infrastructures routières et dans leur utilisation, conformément aux bonnes pratiques internationales. Les méthodes d'évaluation économique constituent l'un des nombreux thèmes abordés pour atteindre cet objectif. L'une des stratégies consiste à décrire et à analyser les méthodes d'évaluation économique utilisées par les pays membres de l'AIPCR et les organismes internationaux de financement pour fournir des renseignements sur les expériences internationales permettant d'améliorer l'estimation des impacts d'un projet ainsi que la prise de décision.

Les informations sur les structures d'évaluation économique utilisées par les pays membres de l'AIPCR ont été initialement obtenues à l'aide d'une enquête sous forme de questionnaire, réalisée en 1997/98 et présentée dans un précédent rapport<sup>1</sup>. Une nouvelle enquête, plus large, a été entreprise en 2001/02, pour actualiser ces travaux.

La dernière enquête et son rapport ont été réalisés par un groupe de travail du Comité C9 de l'AIPCR sur l'évaluation économique et financière, comprenant :

Sherri Alston	États-Unis
Curtis Berthelot	Canada
Milos Cihak	République tchèque
Patrice Danzanvilliers	France
James Healy	États-Unis
Henrik Nejst Jensen	Danemark
Ian Melsom	Nouvelle-Zélande
Enrique Diaz Morales	Mexique
Hisayoshi Morisugi	Japon

Le groupe de travail remercie les membres du Comité C9 pour les informations présentées dans ce rapport et pour leur coopération. Il est également reconnaissant à M. Allan Kennaird, consultant de Nouvelle-Zélande, de l'aide qu'il lui a apportée pour rédiger ce rapport.

---

<sup>1</sup> Méthodes d'évaluation économique des projets routiers dans les pays membres – Informations recueillies sur les méthodes existantes, Comité C9 de l'AIPCR, octobre 1997

# FOREWORD

PIARC has a goal of improving the performance of road administrations in the provision, operation and management of their road infrastructure and its use in accordance with international best practice. Economic evaluation methodology is one of a number of topics being addressed under this goal. One of the strategies is to document and analyse economic evaluation methodology used by PIARC member countries and international financing agencies to provide information on international experience leading to improved forecasting of project impacts and improved decision making.

Information on the economic evaluation frameworks used by PIARC member countries was originally obtained by questionnaire survey in 1997/98 and reported in a previous report<sup>1</sup>. A new expanded survey was undertaken in 2001/02 to bring the previous work up to date.

This latest survey and reporting has been carried out by a working group of PIARC Committee C9 on Economic and Financial Evaluation comprised of:

Sherri Alston	USA
Curtis Berthelot	Canada
Milos Cihak	Czech Republic
Patrice Danzanvilliers	France
James Healy	USA
Henrik Nejst Jensen	Denmark
Ian Melsom	New Zealand
Enrique Diaz Morales	Mexico
Hisayoshi Morisugi	Japan

The working group thanks the members of Committee C9 for the information presented in this report and their cooperation and also acknowledges the assistance of Mr Allan Kennaird, consultant from New Zealand, in helping to draft this report.

---

<sup>1</sup> Economic Evaluation Methods for Road Projects in Members Countries – Compiled Information on Existing Methodologies, PIARC Committee C9, October 1997

# ACRONYMES

ACB	Analyse coût-bénéfice
ACCV	Analyse du coût du cycle de vie
ACE	Analyse coût-efficacité
AMC	Analyse multi-critères
ARB	Analyse risque-bénéfice
AV	Analyse de la valeur
BM	Banque mondiale
CFV	Coût de fonctionnement des véhicules
CP	Consentement à payer
EE	Évaluation environnementale
EIE	Étude d'impact sur l'environnement
EMAGT	Échelle maximale abrégée de gravité des traumatismes
EMME/2	Équilibre Multimodal 2 – Système de modélisation du réseau de transports
HDM-4	Système de développement et de gestion des routes, version 4
HERS	Modèle des besoins économiques en matière d'infrastructure routière (U.S.A.)
IFI	Indice international de frottement
IRI	Indice de rugosité international
MCD	Méthode du coût de déplacement
MMC	Méthode du moindre coût
MEC	Méthode d'évaluation contingente
MEDAF	Modèle d'équilibre des actifs financiers
MRC	Méthode du coût de remplacement
NOx	Oxydes d'azote
PD	Préférence déclarée
PH	Prix hédonique
PIB	Produit intérieur brut
PL	Poids lourd
PR	Préférence révélée
RBC	Rapport bénéfice-coût
SGC	Système de gestion des chaussées
TMJA	Trafic moyen journalier annuel
TREI	Taux de rentabilité économique interne
TRI	Taux de rentabilité interne (parfois appelé rendement interne)
TRIF	Taux de rentabilité interne financier
TRIM	Taux de rentabilité immédiate
TRO	Tableau de réalisation des objectifs
UE	Union européenne
VA	Valeur actuelle
VAN	Valeur actuelle nette
VT	Valeur du temps

# ABBREVIATIONS

AADT	Average Annual Daily Traffic
BCR	Benefit Cost Ratio
CAPM	Capital Asset Pricing Model
CBA	Cost Benefit Analysis
CEA	Cost Effectiveness Analysis
CVM	Contingent Valuation Method
EA	Environmental Assessment
EIA	Environmental Impact Assessment
EIRR	Economic Internal Rate of Return
EU	European Union
FIRR	Financial Internal Rate of Return
IFI	International Friction Index
IRI	International Roughness Index
IRR	Internal Rate of Return (sometimes called Internal Rent)
EMME/2	Equilibre Multi-Modal 2 - Transportation Network Modelling System
FYRR	First Year Rate of Return
GAM	Goal Achievement Matrix
GDP	Gross Domestic Product
HDM-4	Highway Development and Management System, Version 4
HERS	Highway Economic Requirements System (USA)
HGV	Heavy Goods Vehicle
HP	Hedonic Pricing
LCA	Least Cost Analysis
LCCA	Life Cycle Cost Analysis
MAIS	Maximum Abbreviated Injury Scale
MCA	Multi-Criteria Analysis
NO <sub>x</sub>	Oxides of Nitrogen
NPV	Net Present Value
PMS	Pavement Management System
PV	Present Value
RBA	Risk Benefit Analysis
RCM	Replacement Cost Method
RP	Revealed Preference
SP	Stated Preference
TCM	Travel Cost Method
VE	Value Engineering
VOC	Vehicle Operating Costs
VOT	Value of Time
WTP	Willingness to Pay

# RESUME

Le Comité C9 de l'AIPCR sur l'évaluation économique et financière a préparé ce rapport pour présenter une description et une analyse actualisées des méthodes utilisées par les pays membres de l'AIPCR et les organismes internationaux pour l'évaluation économique des projets routiers, l'ensemble et l'évaluation des impacts examinés et les modalités d'acceptation et d'utilisation des évaluations dans les procédures de prise de décision. Les méthodes décrites dans ce rapport sont, en général, celles utilisées pour évaluer les dépenses en capital au niveau du projet. Ce travail est un développement et une mise à jour de l'enquête et du rapport sur le même sujet, effectués par l'AIPCR en 1997/98.

Ce rapport ne présente pas d'informations générales sur les objectifs de l'évaluation économique, les méthodes d'évaluation économique, les avantages des différentes méthodes d'évaluation et les méthodes d'évaluation des impacts. Ces informations figurent dans le précédent rapport, mentionné plus haut, et plus en détail, dans de nombreuses autres publications.

Ce rapport étudie les objectifs et le champ des évaluations dans les pays membres, y compris les modalités selon lesquelles l'évaluation aide à la définition des politiques et aux prises de décisions des gouvernements.

Les méthodes d'évaluation adoptées par les pays membres sont passées en revue. Il existe un grand nombre de méthodes utilisées. Presque tous les pays utilisent l'analyse coût-bénéfice (ACB) sous une forme quelconque, comme élément de l'évaluation, souvent en association avec l'analyse multi-critères (AMC) ou avec une analyse environnementale ou socio-économique. Certains pays utilisent l'analyse du coût du cycle de vie (ACCV) pour sélectionner le type de chaussée.

L'ensemble des impacts (éléments des coûts et des bénéfiques) inclus dans les évaluations routières est classé selon les pays membres de l'AIPCR ayant répondu. Tous les pays utilisent les coûts en temps pour les usagers de la route et les coûts de fonctionnement des véhicules, et la plupart inclut les coûts des accidents dans leurs évaluations. Dans presque tous les pays, ces avantages sont monétarisés. En revanche, les externalités ne le sont habituellement pas.

Les méthodes d'estimation des impacts sur les usagers de la route et autres sont classées, et la procédure utilisée par chaque pays pour inclure les impacts sociaux et environnementaux et autres externalités dans la structure d'évaluation est décrite. Il existe un grand nombre d'approches différentes.

Les valeurs unitaires des coûts et des bénéfiques relatifs aux impacts sur les usagers de la route sont classées et comparées graphiquement. Celles concernant les impacts sur l'environnement sont simplement classées. Les valeurs unitaires varient sensiblement d'un pays à l'autre. Les indicateurs économiques (VAN, RBC, TRI, TRIM, etc.) utilisés pour mesurer la valeur d'un projet routier sont énumérés, ainsi que les taux d'actualisation et les périodes d'évaluation.



# EXECUTIVE SUMMARY

PIARC Committee C9 on Economic and Financial Evaluation has prepared this report to present an up to date description and analysis of the methodologies used by PIARC member countries and international agencies for economic evaluation of road projects, the range and valuation of the impacts considered, and how the evaluations are accepted and used in decision making processes. The methodologies covered by this report are, in general, those used for evaluating capital investments at the project level. This work is an expansion and update of a 1997/98 PIARC survey and report on the same topic.

This report does not cover generic information on the purpose of economic evaluation, methods for economic evaluation, merits of the various evaluation methods, and methods of valuing impacts. That information is covered in the earlier report referred to above and in more detail in many other publications.

The report considers the purpose and scope of evaluations in member countries, including how the evaluation assists government policies and decision making.

Methods of evaluation adopted by member countries are reviewed. There is a wide range of methods used. Almost all countries use Cost Benefit Analysis (CBA) in some form as a component of the evaluation, often in conjunction with Multi-Criteria Analysis (MCA), or with an environmental or socio-economic analysis. Some countries use Life Cycle Cost Analysis (LCCA) to select pavement type.

The range of impacts (elements of cost and benefit) included in road evaluations are tabulated for PIARC member countries that have responded. All countries include road user time costs, vehicle operating costs and most include accident costs in their evaluations. In nearly all countries these benefits are monetised. Externalities are often not monetised.

Estimation methods for valuing road user and other impacts are tabulated, and the process used by each country for including social and environmental impacts and other externalities in the evaluation framework is documented. There is a wide range of approaches.

Cost and benefit unit values for road user impacts are tabulated and compared graphically, and for environmental impacts they are tabulated. The unit values vary significantly between countries. The economic indicators (NPV, BCR, IRR, FYRR, etc) used to measure the worth of a road project are listed, together with the discount rates and evaluation periods.

L'application théorique et pratique des méthodes de traitement de l'incertitude et du risque est aussi examinée brièvement. La plupart des pays utilisent l'analyse de sensibilité pour mesurer l'effet d'au moins quelques variables. Le Canada recourt à des techniques de simulation pour l'analyse du risque, l'Australie en met actuellement au point et les États-Unis les utilisent dans quelques programmes d'ACCV.

Les méthodes de sélection des options et de comparaison entre projets sont décrites. Bien que presque tous les pays utilisent une forme d'évaluation économique pour sélectionner les variantes, les options et les éléments des projets, les considérations d'ordre politique et financier influent de manière significative sur les priorités de mise en œuvre des projets. Il existe de nombreuses approches différentes des impacts environnementaux et sociaux dans ces décisions.

L'acceptation de la structure d'évaluation par les responsables politiques, l'administration et la population, y compris la corrélation entre les indicateurs de valeur et la mise en œuvre d'un projet, est prise en compte dans ce rapport. Il existe un intérêt croissant pour les méthodes d'évaluation des projets et les modalités d'évaluation et de présentation des impacts. L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux continue d'être remise en question et les administrations routières consultent de plus en plus souvent les parties intéressées ou touchées.

Les changements depuis le précédent rapport sont mis en évidence. Le Royaume-Uni a considérablement élargi ses méthodes d'évaluation pour présenter des informations sur les impacts environnementaux et sociaux et prendre en compte d'autres moyens de transport. D'autres pays sont également en train d'élargir leurs méthodes d'évaluation et de s'orienter vers des présentations type AMC. Le consentement à payer est de plus en plus utilisé pour évaluer différents impacts et il existe une tendance vers l'utilisation de taux d'actualisation inférieurs. L'incertitude et le risque font l'objet d'une attention croissante.

Les directives des organismes internationaux sont brièvement résumées aux fins de comparaison et les méthodes d'évaluation dans les pays en développement sont évoquées.

Quelques recommandations sont données pour les travaux ultérieurs, notamment les suivants : poursuivre le développement de l'ACB pour inclure tous les impacts majeurs, coopérer entre pays membres pour définir des valeurs monétaires, élargir les méthodes pour prendre en compte tous les moyens de transport terrestre et prêter plus d'attention à l'utilisation de l'analyse quantitative du risque.

The theoretical and practical application of methods to address uncertainty and risk are also briefly reviewed. Most countries use sensitivity analysis to test the effect of, at least, a few variables. Canada uses simulation techniques for risk analysis and Australia is developing such techniques, while some LCCA programs in the United States of America use risk simulation techniques.

Methods for project option selection and for project-to-project comparisons are documented. While almost all countries use some form of economic evaluation to select alternatives, options and project components, political and funding considerations have significant influence on prioritisation of projects for implementation. There is a range of approaches to environmental and social impacts in these decisions.

Acceptance of the evaluation framework by politicians, officials and the public, including correlation between indicators of project worth and project implementation are considered in this report. There is an increasing interest in project evaluation methodology and the way that impacts are valued and presented. The valuation of environmental and social impacts continues to be questioned, and road administrations are increasingly consulting with interested or affected parties.

Changes from the previous report are noted. The United Kingdom has significantly widened its evaluation methodology to present information on environmental and social impacts and to cover other transport modes. Other countries are also widening their evaluation methods and moving towards MCA presentations. Willingness to pay is increasingly used for valuing various impacts and there is a trend towards use of lower discount rates. Increasing attention is being given to uncertainty and risk.

Guidelines from international agencies are briefly summarised for comparison, and reference is made to evaluation methods used in developing countries.

Some recommendations are given for further work, particularly that CBA continue to be developed to include all significant impacts; that member countries co-operate in developing monetary values; that the methodology be expanded to cover all land transport modes; and that more attention be given to use of quantitative risk analysis.

# I. INTRODUCTION

## I.1. Objectif

L'objectif de ce rapport est de présenter une description et une analyse actualisées des méthodes utilisées par les pays membres de l'AIPCR et les organismes internationaux pour l'évaluation des projets routiers, l'éventail et l'évaluation des impacts examinés et les modalités d'acceptation et d'utilisation des évaluations dans les procédures de prise de décision. L'objectif n'est pas de décrire chaque structure en détail, mais de présenter un panorama des ressemblances et des différences permettant d'améliorer l'estimation des impacts des projets ainsi que la prise de décision.

## I.2. Contexte

Le Comité C9 de l'AIPCR sur l'évaluation économique et financière est l'un des quatre comités techniques travaillant sur le thème 4 du plan stratégique de l'AIPCR. Dans le cadre de ce thème, l'AIPCR a pour objectif d'améliorer les performances des administrations routières dans la mise en place, l'exploitation et la gestion de leurs infrastructures routières et dans leur utilisation, conformément aux bonnes pratiques internationales.

Les méthodes d'évaluation économique constituent l'un des nombreux sujets abordés par le Comité C9 dans son programme de travail 1999-2003. Ce document est un développement et une mise à jour d'une enquête de 1997/98 et d'un rapport de 1999, intitulés « Méthodes d'évaluation économique des projets routiers dans les pays membres – Informations recueillies sur les méthodes existantes », commandés par le Comité C9 de l'AIPCR<sup>(réf. 1)</sup>. Le développement et la mise à jour ont pour objectif de mettre en évidence les nouvelles exigences des pays membres en matière d'évaluation économique, dans ce domaine, depuis 1997.

La planification et l'économie des projets sont de plus en plus touchées par les questions environnementales, les différents aspects de pérennité (aussi bien financière, environnementale, économique, sociale que politique), l'équité et la participation. L'analyse économique doit faciliter l'examen de ces points supplémentaires tout en gardant pour objet principal la viabilité économique. En raison de ces nouvelles exigences, ce rapport prête une attention particulière aux points suivants :

- a) prise en compte des externalités, des questions environnementales et autres aspects incorporels ;
- b) mesure de la sensibilité et évaluation du risque ;
- c) influence de l'évaluation économique sur la sélection des projets et autres procédures de prise de décision.

Un questionnaire sur l'utilisation des méthodes d'évaluation économique a été envoyé aux membres du comité C9 de l'AIPCR en 2001. Le présent rapport est basé sur les réponses reçues, les informations extraites d'articles publiés et les directives des organismes internationaux.

# I. INTRODUCTION

## I.1. Purpose

The purpose of this report is to present an up to date description and analysis of the methodologies used by PIARC member countries and international agencies for economic evaluation of road projects, the range and valuation of the impacts considered, and how the evaluations are accepted and used in decision making processes. The objective is not to describe each framework in detail, but to present an overview of similarities and differences leading to improved forecasting of project impacts and improved decision making.

## I.2. Background

PIARC Committee C9 on Economic and Financial Evaluation is one of four technical committees working within Strategic Theme 4 of the PIARC Strategic Plan. Under Strategic Theme 4, PIARC has the goal of improving the performance of road administrations in the provision, operation and management of their road infrastructure and its use in accordance with international best practice.

Economic evaluation methodology is one of a number of topics being addressed by Committee C9 in its 1999-2003 work programme. This work is an expansion and update of a 1997/98 survey and a 1999 report entitled “Economic Evaluation Methods for Road Projects in Members Countries – Compiled Information on Existing Methodologies” commissioned by PIARC Committee C9 <sup>(ref. 1)</sup>. The expansion and update is intended to highlight changing demands for economic evaluation by member countries in this topic area since 1997.

Project planning and project economics are increasingly affected by environmental issues; various aspects of sustainability, including those of a financial, environmental, economic, social, and political nature; equity; and participation. Economic analysis must facilitate the analysis of these additional issues whilst maintaining the basic focus on economic viability. Because of these changing demands, this report gives particular attention to:

- a) inclusion of externalities, environmental and other intangible factors,
- b) sensitivity testing and evaluation of risk,
- c) how economic evaluation assists project selection and other decision-making processes?

A questionnaire on the use of economic evaluation methods was sent to members of the PIARC C9 committee in 2001. This report is based on the responses received to the questionnaire together with information from published papers and guidelines of international agencies.

### I.3. Champ du rapport

Les points abordés dans ce rapport sont les suivants :

- objectif et champ des évaluations dans les pays membres, y compris l'influence de l'évaluation sur les politiques et les prises de décisions des gouvernements ;
- méthodes d'évaluation adoptées par les pays membres ;
- ensemble des impacts inclus (éléments des coûts et des bénéfices) ;
- méthodes d'estimation des coûts et des bénéfices pour les usagers de la route ;
- méthodes d'estimation des autres coûts et bénéfices, y compris les méthodes d'inclusion des impacts sociaux et environnementaux et autres externalités ;
- valeurs unitaires des coûts et des bénéfices ;
- taux d'actualisation et période d'analyse ;
- indicateurs économiques (VAN, RBC, TRI, TRIM, etc.) ;
- traitement de l'incertitude et du risque ;
- méthodes de sélection des options ;
- méthodes de comparaison entre projets ;
- acceptation de la structure d'évaluation par l'administration et la population, y compris la corrélation entre les indicateurs de valeur et la mise en œuvre d'un projet ;
- changements depuis le précédent rapport ;
- directives des organismes internationaux ;
- recommandations pour les travaux ultérieurs.

Ce rapport n'aborde pas l'utilisation d'une méthode d'évaluation économique dans la définition de stratégies au niveau du réseau et de stratégies de gestion des couloirs de circulation. Il porte sur les évaluations au niveau des projets. Les méthodes décrites sont, en général, celles utilisées pour l'évaluation des dépenses en capital. En théorie, des procédures semblables peuvent être utilisées pour évaluer les activités d'entretien routier, les programmes de gestion de la circulation ou les stratégies de transport.

Ce rapport ne présente pas d'informations générales sur les objectifs de l'évaluation économique, les méthodes d'évaluation économique, les avantages des différentes méthodes d'évaluation et les méthodes d'évaluation des impacts. Ces informations figurent brièvement aux chapitres 2 et 3 du précédent rapport, mentionné plus haut, et plus en détail, dans de nombreuses autres publications telles que « Cost-Benefit and Multi-Criteria Analysis for New Road Construction » <sup>(réf. 2)</sup> de la Commission des Communautés européennes, Direction générale des Transports, « Handbook on Economic Analysis of Investment Operations » <sup>(réf. 5)</sup> de la Banque mondiale et « Guidelines for the Economic Analysis of Projects » <sup>(réf. 6)</sup> de la Banque de développement asiatique.

### I.3. Scope of Report

Areas covered in this report include:

- purpose and scope of evaluations in member countries, including how the evaluation assists government policies and decision making;
  - methods of evaluation adopted by member countries;
  - range of impacts included (elements of cost and benefit);
  - estimation methods for road user costs and benefits;
  - estimation methods for other costs and benefits, including methods of including social and environmental impacts and other externalities;
  - cost and benefit unit values;
  - discount rate and analysis period;
  - economic indicators (NPV, BCR, IRR, FYRR, etc);
  - treatment of uncertainty and risk;
  - methods for project option selection;
  - methods for project-to-project comparisons;
  - acceptance of the evaluation framework by officials and public, including correlation between indicators of project worth and project implementation;
- 
- changes from the previous report;
  - guidelines from international agencies;
  - recommendations for further work.

This report does not address the use of economic evaluation methodology in development of network level strategies and corridor management strategies. Instead it concentrates on project level evaluations. The methodologies covered by this report are, in general, those used for evaluating capital investments. In theory, similar processes can be used for evaluating road maintenance activities, traffic management schemes, or transportation strategies.

This report does not cover generic information on the purpose of economic evaluation, methods for economic evaluation, merits of the various evaluation methods, and methods of valuing impacts. That information is covered briefly in chapters 2 and 3 of the original report referred to above and in more detail in many other publications such as “Cost-Benefit and Multi-Criteria Analysis for New Road Construction” <sup>(ref. 2)</sup> published by the Commission of the European Communities, Directorate General for Transport, the World Bank “Handbook on Economic Analysis of Investment Operations” <sup>(ref. 5)</sup>, and the Asian Development Bank “Guidelines for the Economic Analysis of Projects” <sup>(ref. 6)</sup>.

# II. RESUMES DES STRUCTURES EXISTANT DANS LES PAYS MEMBRES

## II.1. Réponses

Les pays ayant répondu au questionnaire de 2001 sont les suivants :

Australie	Pays-Bas
Canada	Nouvelle-Zélande
République tchèque	Norvège
Danemark	Portugal
France	Suisse
Allemagne	Suède
Hongrie	Afrique du Sud
Japon	Royaume-Uni
Mexique	États-Unis d'Amérique

## II.2. Objectif et champ des évaluations

L'objectif de l'évaluation économique est décrit de manière générale dans la section 2.1 du rapport initial de l'AIPCR (1999). Il y est indiqué que l'évaluation économique peut être utilisée comme aide à la décision à différents niveaux et que cela peut influencer sur le choix de la procédure d'évaluation. L'objectif de l'évaluation économique est également abordé au premier paragraphe du manuel sur l'analyse économique des opérations d'investissement (« *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations* ») de la Banque mondiale, selon lequel « le principal objectif de l'analyse économique est d'aider à concevoir et à sélectionner des projets contribuant au bien-être d'un pays ». Il est ensuite indiqué que l'analyse économique s'avère très utile lorsqu'elle est adoptée en début de projet, et très limitée lorsqu'elle apparaît comme une étape isolée que les projets doivent sauter, une fois préparés.

Le manuel de la Banque mondiale recense dix questions auxquelles une analyse économique doit répondre :

- Quel est l'objectif du projet ?
- Qu'arrivera-t-il s'il est mis en œuvre et s'il ne l'est pas ?
- Ce projet est-il la meilleure solution possible ?
- Est-il composé d'éléments séparables, et si oui, ceux-ci sont-ils utiles séparément ?
- Quels sont les gagnants et les perdants ?
- Le projet est-il financièrement viable ?
- Quel est l'impact fiscal du projet ?
- Quel est l'impact du projet sur l'environnement ?
- Le projet vaut-il la peine ?
- Le projet est-il risqué ?

De nombreux pays de l'AIPCR reconnaissent la nécessité d'une structure d'évaluation qui prenne en compte tous les facteurs importants et qui puisse être utilisé pour la définition d'une politique et d'une stratégie, ainsi que pour les décisions relatives aux projets. Ils abordent cette question de différentes manières.



# II. SUMMARY OF FRAMEWORKS IN MEMBER COUNTRIES

## II.1. Responses

Responses to the 2001 questionnaire survey were received from the following countries:

Australia	Netherlands
Canada	New Zealand
Czech Republic	Norway
Denmark	Portugal
France	Switzerland
Germany	Sweden
Hungary	South Africa
Japan	United Kingdom
Mexico	United States

## II.2. Purpose and Scope of Evaluations

The purpose of economic evaluation is addressed in a generic manner in Section 2.1 of the original PIARC report (1999). It is noted there that economic evaluation may be used to assist decision making at different levels and that this may affect the choice of evaluation procedure. The purpose of economic evaluation is also addressed in the first paragraph of the World Bank's "Handbook on Economic Analysis of Investment Operations", which states "the main purpose of economic analysis is to help design and select projects that contribute to the welfare of a country". It goes on to point out that it is most useful when used early in the project cycle, and very limited when used solely as a single figure hoop through which projects must jump once prepared.

The World Bank Handbook lists ten questions that an economic analysis should answer:

- What is the objective of the project?
- What will happen if it is implemented, and what if it is not?
- Is the project the best alternative?
- Are there any separable components, and how good are they separately?
- Who are the winners and losers?
- Is the project financially sustainable?
- What is the project's fiscal impact?
- What is the project's environmental impact?
- Is the project worthwhile?
- Is this a risky project?

Many PIARC member countries recognise the need for an evaluation framework that takes account of all relevant factors, and which can be used for policy and strategy development as well as project decisions. They are addressing this in different ways.

En Australie, les évaluations de projets routiers sont effectuées au niveau du Commonwealth (fédéral) et de l'État ou du territoire. Elles ont pour objectif de quantifier les impacts sociaux, économiques et environnementaux afin d'établir des bases solides pour les décisions d'investissement et les procédures budgétaires du gouvernement. De vastes études socio-économiques, centrées sur des résultats de développement durable, sont en cours dans le cadre de la procédure de planification de l'État.

Au Canada, l'évaluation économique des projets routiers est effectuée essentiellement pour la sélection des options. L'ordre de priorité des projets est souvent dicté par des contraintes financières.

En République tchèque, les évaluations sont utilisées pour sélectionner les options et établir l'ordre de priorité des projets, dans le domaine routier. Une méthode commune pour la route et le rail est en cours d'élaboration. L'évaluation économique sert également à la définition des programmes et des stratégies.

En France, les évaluations de projets routiers sont d'abord effectuées pour décider de la poursuite d'un projet, puis pour choisir entre les options et notamment, retenir un tracé et sa date de construction.

En Allemagne, les évaluations aident à sélectionner les projets prioritaires pour le programme d'investissements dans les transports.

La Hongrie utilise l'évaluation économique pour sélectionner les options, classer les projets, aider aux décisions d'investissement et appuyer les demandes de cofinancement auprès de l'Union Européenne.

Au Mexique, l'évaluation des projets routiers permet de sélectionner la solution la plus viable pour un tronçon routier et de définir des stratégies et des projets globaux, comme par exemple, l'étude d'un couloir à grande circulation.

Aux Pays-Bas, les évaluations de projets routiers les plus importantes sont effectuées pendant l'étape de planification, lorsque des solutions de remplacement sont envisagées. Les options comprennent en général, une « option zéro », une option privilégiant l'utilisation des transports en commun et une option plus favorable à l'environnement. Les spécifications des autres projets et les possibilités d'augmentation de la capacité routière sont également étudiées. L'évaluation a pour objectif d'identifier les impacts dont il faudra discuter et d'apporter des éléments d'information pour prendre une décision politique définitive.

En Nouvelle-Zélande, l'analyse coût-bénéfice (ACB) est le principal indicateur pour décider d'un financement du gouvernement central concernant les projets d'infrastructures routières. Avant 2002, les projets devaient présenter un Rapport bénéfice-coût (RBC) supérieur à 4 pour obtenir un financement. Depuis, cette condition a été modifiée. Maintenant, outre le RBC, on prend en compte les aspects traduisant les priorités du gouvernement en matière de transports. L'analyse des coûts et des bénéfices différentiels sert à choisir entre les options.

En Norvège, le principal objectif de l'évaluation économique des projets routiers est de préparer un ensemble de programmes d'investissement routier viables et d'aider les décideurs dans la sélection des projets les plus intéressants. Cela implique la comparaison des différentes solutions et le classement des projets concurrents. Une méthode de type ACB est en cours d'élaboration pour permettre la comparaison de projets routiers avec d'autres moyens de transport. L'ACB n'est pas actuellement utilisée pour l'évaluation de projets globaux.

Evaluations of road projects in Australia are done at both the Commonwealth (Federal) and State/Territory level. The evaluations are intended to quantify social, economic and environmental impacts to provide a sound basis for investment decisions and government budget processes. Broad socio-economic studies, focusing on sustainable development outcomes, are being undertaken as part of the state planning process.

Economic evaluation of road projects in Canada is done mainly for selection of options. Project priority is often dictated by funding constraints.

In the Czech Republic, project evaluations are used for both project option selection and for project priorities within the road mode. A common methodology for road and rail is being developed. Economic evaluation is also used for schemes and strategies.

Evaluations of road projects are carried out in France to first decide whether to proceed with a project, and then to choose between project options, including what and when to build.

Evaluations in Germany are done to assist selection of priority projects for the Transport Investment Plan.

Hungary uses economic evaluation to select project options, to rank projects, to assist investment decisions, and to support submissions for European Union co-financing.

As well as selecting the most viable alternative treatment for a road section, evaluation of road projects in Mexico is used for global schemes and strategies, e.g. study of a trunk road corridor.

In the Netherlands, the most extensive evaluation of road projects occurs at the planning stage where alternative solutions are considered. Options typically include a "zero-option", use of public transport, and an option that is most beneficial to the environment. Alternative project specifications and ways of increasing road capacity are also evaluated. The evaluation is intended to identify impacts for discussion and as input to the final political decision.

In New Zealand cost benefit analysis (CBA) is the primary indicator for deciding central government funding for road infrastructure projects. Prior to 2002 projects had to have a benefit-cost ratio (BCR) greater than 4.0 to get funding. From 2002 this requirement was modified and now factors that reflect the government transport priorities are considered alongside the BCR, while analysis of incremental costs and benefits is used to choose between project options.

In Norway the key objective of economic evaluation of road projects is to prepare a set of feasible alternative plans for road investment and to assist decision makers in selecting the most desirable projects. This covers both comparison of project alternatives and ranking of competing projects. CBA methodology is being developed to allow comparison of road projects with other transport modes. CBA is not currently used for evaluating global schemes.

Le Portugal utilise l'évaluation économique pour sélectionner les options. Le principal objectif est d'achever la construction des réseaux routiers principaux et secondaires. L'évaluation économique n'est pas décisive, mais appuie certaines décisions.

En Afrique du Sud, l'évaluation économique des projets routiers permet de sélectionner les options, classer des projets concurrents par ordre de priorité et définir des stratégies globales pour les réseaux routiers.

La Suède entreprend, tous les quatre ans, une planification et une évaluation générales qui portent sur tous les moyens de transport, en privilégiant leur intégration. La planification routière stratégique obéit à cinq objectifs politiques :

1. accessibilité,
2. qualité acceptable du réseau routier,
3. niveau élevé de sécurité routière,
4. niveau élevé des normes environnementales,
5. soutien au développement régional.

En Suède, l'évaluation économique est un outil essentiel pour décider des projets à inclure dans le plan décennal, mis à jour tous les 4 ans. Elle sert également en matière de faisabilité du projet pour sélectionner, par exemple, un tracé dans un fuseau.

La Suisse n'effectue pas normalement d'évaluation économique des projets routiers. Son principal objectif est de définir des projets pour :

- achever le réseau autoroutier,
- développer et réaménager le réseau autoroutier,
- compléter le réseau autoroutier.

Au Royaume-Uni, l'évaluation permet d'établir l'ordre de priorité des projets de transport, en fonction des 5 principaux objectifs du gouvernement :

1. protéger l'environnement,
2. améliorer la sécurité,
3. soutenir une activité économique durable et obtenir une bonne rentabilité financière,
4. améliorer l'accès aux infrastructures,
5. intégrer les transports aux autres politiques du gouvernement.

La méthode d'évaluation est utilisée pour les projets, les stratégies et les programmes. Elle est multimodale.

Aux États-Unis, les applications, le champ et la rigueur des évaluations économiques diffèrent considérablement d'un État à l'autre. La plupart des États utilisent une forme d'évaluation économique pour la sélection des types de chaussées et pour les projets d'investissement ne découlant pas des systèmes de gestion des chaussées, des ponts ou autres. La majeure partie de la procédure d'évaluation est requise par la législation fédérale ou les États. Les projets de transport (autres que les projets d'entretien et de remise en état) doivent faire partie d'un schéma de transport tenant compte des contraintes fiscales et d'un programme d'amélioration des transports, et doivent être certifiés conformes au plan de l'État en matière de normes de qualité de l'air. Tout projet ou activité bénéficiant d'un financement ou d'un accord fédéral doit être soumis à l'analyse d'un ensemble complet d'impacts sociaux, économiques et environnementaux. C'est cette analyse plus large qui influe sur la sélection d'un projet particulier ou d'une autre solution. En outre, de nombreux États mesurent les impacts des projets routiers sur le développement économique, c'est-à-dire sur l'emploi, les revenus des habitants et le tourisme, aux fins d'aménagement du territoire et autres intérêts d'ordre local.

Portugal uses economic evaluation to select project options. The main goal is completion of the main and complementary road networks. Economic evaluation is not decisive but complements other decisions.

In South Africa, economic evaluation of road projects is used to select project options, prioritise competing projects, and for global road network strategies.

Sweden conducts a common planning and evaluation exercise every four years covering all transport modes, with an essential focus on integration of modes. Strategic road planning is guided by five political goals:

1. accessibility,
2. acceptable quality for the road system,
3. high level of road safety,
4. high environmental standards,
5. encouragement of regional development.

In Sweden economic evaluation is an essential tool for deciding on the projects that should be included in the 10-year plan, which is updated every 4 years. It is also used at the project feasibility level, e.g. for choice of route in a road corridor.

Switzerland does not normally use economic evaluation for road projects. The main thrust is to identify projects to:

- complete the motorway network,
- develop and remodel motorways,
- supplement the motorway network.

In the United Kingdom (UK), evaluation is used to prioritise transport projects against 5 key government objectives:

1. protection of the environment,
2. improvement in safety,
3. support for sustainable economic activity and obtaining good value for money,
4. improvement of access to facilities,
5. integration of transport with other government policies.

The UK evaluation methodology is employed for projects, strategies and plans. The methodology is multi-modal.

In the United States of America (USA) the application, scope and rigor of economic evaluations varies significantly by state. Most states apply some form of economic evaluation for pavement type selection and for capital projects not derived from pavement, bridge or other management systems. Much of the evaluation process is a requirement of Federal or state legislation. Transportation projects (other than maintenance and rehabilitation) are required to be in a fiscally constrained transportation plan and transportation improvement programme, and must be certified as being in conformity with a state plan for meeting air quality standards. Any project or activity receiving Federal funds or approvals must undergo analysis of a comprehensive set of social, economic and environmental impacts. It is this wider analysis that influences selection of a particular project or project alternative. In addition, many states measure economic development impacts of road projects, e.g. employment, personal income, and tourism, for land use planning and other local purposes.

## II.3. Méthodes d'évaluation

Le chapitre 2.2 du rapport initial décrivait brièvement les principales méthodes d'évaluation économique :

- analyse coût-bénéfice (ACB),
- analyse coût-efficacité (ACE),
- analyse multi-critères (AMC),
- analyse risque-bénéfice (ARB),
- étude d'impact sur l'environnement (EIE).

L'ACB est une procédure d'analyse des coûts et des bénéfices d'un projet ou d'une proposition par rapport à un cas de référence (la situation existante ou une option « de base »), en termes monétaires.

L'ACE est parfois utilisée pour comparer des projets ou des solutions, lorsque les résultats (les bénéfices) sont mesurés en unités non monétaires. Si ces bénéfices sont nombreux, ils sont pondérés et rapportés à une mesure unique. Cette méthode s'appelle analyse pondérée coût-efficacité. Les coûts sont toujours exprimés en unités monétaires. Cette procédure est décrite au chapitre 8 du rapport de la Commission européenne <sup>(réf. 3)</sup>.

L'AMC utilise aussi bien les impacts exprimés en valeurs monétaires que les autres impacts, exprimés en unités non monétaires. Elle utilise la pondération de chacun des impacts pour attribuer un indice global au projet ou à la proposition.

L'ARB est semblable à l'ACB, mais prend les risques explicitement en compte. Elle est décrite plus bas, au chapitre "Traitement de l'incertitude et du risque" de ce rapport.

Il existe plusieurs formes d'évaluation des impacts environnementaux et sociaux. Certains de ces impacts peuvent être évalués en termes monétaires, et d'autres non. Certaines EIE intègrent le résultat d'une ACB dans leurs mesures.

Il existe un nombre surprenant de méthodes, utilisées par les pays membres de l'AIPCR pour l'évaluation des projets routiers. Les résultats de l'enquête effectuée en 2001/2002 sont classés par catégories sur le tableau 2.1. Presque tous les pays utilisent l'analyse coût-bénéfice (ACB), sous une forme quelconque, comme élément de l'évaluation, souvent en association avec l'analyse multi-critères (AMC) ou avec une analyse environnementale ou socio-économique. Cela indique la nécessité d'une structure d'évaluation prenant en compte tous les facteurs importants.

Certains pays utilisent l'analyse du coût du cycle de vie (ACCV) pour sélectionner certains aspects de la conception d'un projet, comme le type de chaussée. Ce type d'analyse compare les flux des coûts des différentes stratégies, y compris les futures opérations d'entretien et de remise en état. En général, les stratégies comparées sont supposées offrir des bénéfices identiques. Si les effets pour les usagers de la route (coût de fonctionnement des véhicules et en temps de parcours) sont pris en compte, alors il s'agit en fait d'une forme minimale d'ACB.

Sur le plan international, on observe une volonté d'élargir l'ACB classique pour y inclure des facteurs supplémentaires. Cela implique essentiellement de déterminer les valeurs monétaires des impacts environnementaux et sociaux. Cette question est abordée plus loin, au chapitre 2.5 de ce rapport.

## II.3. Methods of Evaluation

Section 2.2 of the original report briefly described the main methods of economic evaluation:

- cost benefit analysis (CBA),
- cost effectiveness analysis (CEA),
- multi-criteria analysis (MCA),
- risk benefit analysis (RBA),
- environmental impact assessment (EIA).

CBA is the process of analysing costs and benefits of a project or proposal compared with a base case (either the existing situation or a “do minimum” option), in monetary terms.

CEA is sometimes used for comparing projects or alternatives where the outcome (benefit) is measured in non-monetary units. If there are benefits to a number of outcomes, then these are weighted and reduced to a single measure. This is called weighted cost effectiveness. Costs are always in monetary units. The process is described in chapter 8 of the European Commission report <sup>(ref 3)</sup>.

MCA uses both the impacts that have monetary values together with other impacts that are in non-monetary terms. MCA uses weighting of individual impacts to give an overall index for the project or proposal.

RBA is similar to CBA but with explicit allowance for risk. This is described further in section 2.9 of this report.

There are various forms of environmental and social impact assessment. Some impacts can be valued in monetary terms and some not. Some EIA include the result of CBA as one of the measures.

There is a surprisingly wide range of methods used by PIARC member countries for evaluation of road projects. The results of the 2001/02 survey are categorised in Table 2.1. Almost all countries use CBA in some form as a component of an evaluation, often in conjunction with MCA, or together with an environmental or socio-economic analysis. This indicates the need for an evaluation framework that takes account of all relevant factors.

Some countries use Life-Cycle Cost Analysis (LCCA) to select aspects of the project design, e.g. the pavement type. This type of analysis compares the cost streams of different strategies, including future maintenance and rehabilitation treatments. Typically, the strategies being compared are assumed to generate equal benefits. If road user effects (vehicle operation and travel time costs) are taken into account, then this is in effect a mini form of CBA.

Internationally there appears to be a thrust to extend the traditional CBA to include additional factors. This mainly involves determining monetary values for environmental and social impacts. This is discussed further in section 2.5 of this report.

**Tableau 2.1 : Classification des méthodes d'évaluation selon les pays membres**

	ACB	ACB + AMC	AMC	Autres (EIE, socio-économique, entrées-sorties, etc.)
Australie		✓		✓
Canada		✓		✓
République tchèque	✓		✓	
Danemark	✓			✓
France		✓		✓
Allemagne	✓			✓
Hongrie		✓		
Japon		✓		
Mexique	✓			✓
Pays-Bas	✓		✓	✓
Nouvelle-Zélande	✓			
Norvège	✓			✓
Portugal		✓		
Afrique du Sud	✓			✓
Suède		✓		✓
Suisse	✓		✓	
Royaume-Uni	✓		✓	✓
États-Unis	✓			✓

L'Australie utilise l'ACB comme principal outil d'évaluation des projets routiers, mais certains projets sont également soumis à une AMC plus large, pour prendre en compte d'autres facteurs. Les méthodes utilisées au niveau du Commonwealth et des États sont semblables, sans toutefois être identiques.

Le Canada utilise l'ACB et l'AMC pour ses projets, mais effectue également une modélisation entrées-sorties pour évaluer l'impact sur l'emploi, ainsi qu'une ACCV pour évaluer les différentes options en matière de chaussées.

La République tchèque utilise une ACB basée sur la méthode HDM-4, étalonnée en fonction des conditions locales. L'AMC n'est employée que dans les cas particuliers.

Le Danemark utilise l'ACB, complétée par une analyse environnementale, pour inclure les impacts sur l'eau, l'écologie, l'occupation du sol, la végétation, la faune, le patrimoine culturel, le paysage et autres.

La France utilise l'ACB pour les effets évalués en termes monétaires, ainsi que l'AMC pour prendre en compte l'accessibilité, l'emploi, les effets économiques induits, la conformité aux stratégies locales et autres effets pouvant influencer sur le choix. Cette combinaison dépend de la phase de l'étude et des caractéristiques du projet. Une évaluation entièrement socio-économique est utilisée pour l'élaboration de stratégies nationales. Pour plus d'informations sur les méthodes d'évaluation des projets de transports en France, lire l'article d'E. Quinet <sup>(réf. 10)</sup>.

L'Allemagne utilise une ACB et une évaluation non monétaire des effets particuliers, ainsi qu'une analyse non monétaire des risques écologiques. D'autres critères de décision peuvent être utilisés, comme l'interdépendance entre les projets, l'importance à l'échelle nationale, les questions de réseau et les liens intermodaux. Pour plus d'informations sur l'évaluation des investissements en infrastructures en Allemagne, lire l'article de W. Rothengatter <sup>(réf. 10)</sup>.

La Hongrie utilise une ACB basée sur le logiciel COBA<sup>2</sup>, ainsi qu'une analyse multi-critères.

<sup>2</sup> COBA est un logiciel d'analyse coût-bénéfice, utilisé pour l'évaluation économique des projets routiers et conçu par le ministère britannique des Transports.



**Table 2.1: Categorization of Evaluation Methods in Member Countries**

	CBA	CBA + MCA	MCA	Other (EIA, socio-economic, input/output, etc)
Australia		✓		✓
Canada		✓		✓
Czech Republic	✓		✓	
Denmark	✓			✓
France		✓		✓
Germany	✓			✓
Hungary		✓		
Japan		✓		
Mexico	✓			✓
Netherlands	✓		✓	✓
New Zealand	✓			
Norway	✓			✓
Portugal		✓		
South Africa	✓			✓
Sweden		✓		✓
Switzerland	✓		✓	
UK	✓		✓	✓
USA	✓			✓

Australia uses CBA as the primary tool for evaluating road projects, but some projects are also subject to a broad MCA to take other factors into account. The methodologies at the Commonwealth and State levels are similar but not identical.

Canada uses both CBA and MCA for projects, but also uses input/output modelling to evaluate the impact on employment, and LCCA in evaluating pavement options.

The Czech Republic uses CBA based on HDM-4 calibrated for local conditions. MCA is used in special cases.

Denmark uses CBA supplemented by an environmental analysis to include water, ecology, land use, vegetation, animal, cultural asset, visual and other impacts.

France uses CBA for monetary valued effects plus MCA to take account of accessibility, employment, induced economic effects, compliance with local strategies and other effects that can influence choice. The mix depends on the stage of the study and the characteristics of the project. A full socio-economic assessment is used in the development of national strategies. Further information on the evaluation methodologies of transportation projects in France is given in a paper by E. Quinet <sup>(ref. 10)</sup>.

Germany uses CBA plus a non-monetary assessment of special effects and a non-monetary ecological risk analysis. Other decision criteria may also be used, including interdependencies between projects, national importance, network aspects and inter-modal linkages. Further information on the evaluation of infrastructure investments in Germany is given in a paper by W. Rothengatter <sup>(ref. 10)</sup>.

Hungary uses CBA, based on COBA<sup>2</sup>, and multi-criteria analysis.

<sup>2</sup> COBA is a cost benefit analysis computer program, used for economic evaluation of road schemes, designed by the UK Department for Transport.

Le Japon utilise une sorte d'AMC complétée par des méthodes d'ACB et une évaluation quantitative ou qualitative. Pour plus d'informations sur les méthodes d'évaluation des projets de transports au Japon, lire l'article de H. Morisugi <sup>(réf. 10)</sup>.

Le Mexique utilise l'ACB, complétée par une analyse socio-économique, pour quelques paramètres non monétaires.

Aux Pays-Bas, la méthode d'évaluation la plus courante consiste à dénombrer les caractéristiques des projets, en fonction des critères prescrits. Ces caractéristiques peuvent être mesurées ou décrites. On utilise parfois une AMC. On recourt à une ACB pour les investissements très importants.

Avant 2002, la Nouvelle-Zélande utilisait l'ACB exclusivement pour évaluer les projets d'infrastructures routières. Depuis, cette approche a été modifiée pour retenir l'ACB comme principal indicateur, mais en prenant en compte d'autres facteurs pendant la phase de prise de décision au plus haut niveau. Tous les paramètres monétarisés sont inclus dans l'ACB, y compris quelques paramètres environnementaux auxquels des valeurs monétaires normalisées ont été attribuées, tels que le bruit et le CO<sub>2</sub>.

La Norvège utilise l'ACB dans le cadre d'une évaluation d'impact plus large, tandis que le Portugal effectue une ACB, parfois accompagnée d'une AMC.

En Afrique du Sud, la méthode d'évaluation des projets routiers est essentiellement l'ACB. Au niveau du réseau, la sélection finale du projet se fonde sur une optimisation, avec pour fonction objective, la minimisation du total des coûts de transport ou la maximisation de la zone sous la courbe d'un indice composite. L'ACCV est utilisée pour prendre en compte les coûts pour l'organisme et pour les usagers de la route. Les évaluations de l'impact sur l'environnement sont effectuées pour tous les projets routiers nécessitant des capitaux importants.

La Suède utilise une ACB, complétée par une forme d'AMC, dont les impacts sont résumés sur un tableau d'évaluation synthétique, pour évaluer la réalisation des objectifs politiques en matière de transports. Les indicateurs de performances sont également utilisés pour décrire les impacts.

Le Royaume-Uni a apporté, ces 5 dernières années, d'importantes modifications dans la méthode utilisée pour évaluer les projets routiers. Il a maintenant recours à une AMC dont les impacts sont résumés sur un tableau d'évaluation synthétique, utilisé pour évaluer la réalisation des objectifs du gouvernement en matière de transports. Les impacts ne sont pas explicitement pondérés. Les décideurs jugent si les propositions offrent une bonne rentabilité. Le tableau d'évaluation présente les résultats de l'ACB et de l'EIE, ainsi que les analyses de distribution et d'équité, de prise en charge et de pérennité financière, de faisabilité et d'acceptabilité publique. Les coûts et les bénéfices pour les usagers des transports sont estimés à l'aide d'une version multimodale et actualisée du logiciel COBA. Pour plus d'informations sur la méthode d'évaluation du RU, lire l'article de R. Vickerman <sup>(réf. 10)</sup>, sur le site web du ministère britannique des Transports ([www.dft.gov.uk](http://www.dft.gov.uk)).

Japan employs a kind of MCA supplemented by CBA methods and by quantitative or qualitative evaluation. Further information on the evaluation methodologies of transportation projects in Japan is given in a paper by H. Morisugi <sup>(ref. 10)</sup>.

Mexico uses CBA, complemented by socio-economic analysis for some of the non-monetary parameters.

In the Netherlands, the most common evaluation method is to list the characteristics of alternatives against prescribed criteria. These characteristics may be either measured or described. Sometimes a MCA is used and CBA is used for very large investments.

Prior to 2002 New Zealand used CBA exclusively for evaluation of road infrastructure projects. In 2002 this approach was modified to retain CBA as the primary indicator but with other factors taken into account at the high level decision making phase. All monetised parameters are included in the CBA, including some environmental parameters have been ascribed standard monetary values, such as noise and CO<sub>2</sub>.

Norway uses CBA as part of a wider impact assessment, while Portugal uses CBA sometimes accompanied by MCA.

In South Africa the road project evaluation method is essentially CBA. On a network level, final project selection is based on optimisation, with the objective function being either minimisation to total transport costs, or maximisation of the area under the curve of a composite index. LCCA is used to take account of both agency and road user costs. Environmental Impact Assessments are carried out on all capital intensive road projects.

Sweden uses CBA complemented by a form of MCA, with the impacts summarised in a table in order to assess the achievement of the political objectives for transport. Performance indicators are also used to describe the impacts.

The UK has made significant changes over the last 5 years in the methodology used to evaluate road projects. An MCA approach is now used with impacts summarised in an appraisal summary table (AST), which is used to assess achievement of the government's transport objectives. Impacts do not have explicit weights. Decision makers judge whether proposals offer good value for money. The appraisal summary table draws the CBA and EIA results together with supporting analyses of distribution and equity, affordability and financial sustainability, and practicality and public acceptability. Transport user costs and benefits are estimated using an updated multi-modal version of the COBA programme. Information on the UK evaluation methodology is given in a paper by R. Vickerman <sup>(ref. 10)</sup>, found on the UK Department for Transport's website ([www.dft.gov.uk](http://www.dft.gov.uk)).

Les méthodes d'évaluation aux États-Unis varient considérablement d'un État à l'autre. Tous les États ont mis en place des systèmes de gestion des chaussées, des ponts et/ou autres, dont certains permettent de sélectionner une combinaison optimale entre les activités d'entretien et de remise en état, en fonction d'une ACB et d'une ACE. Seule une minorité d'États utilise actuellement des systèmes de gestion pour élaborer des programmes multi-annuels optimisés ou en fonction de certaines priorités, pour la préservation du patrimoine routier. Et dans la plupart des cas, ces analyses ne prennent pas en compte les coûts ou les bénéfices pour les usagers. Une méthode de gestion des actifs, appliquée aux infrastructures routières, est actuellement encouragée aux États-Unis. Elle comprend une évaluation économique des différents choix offerts par les solutions d'investissement, au niveau du projet et au niveau du réseau ou du système, et utilise ces données pour aider à des prises de décisions rentables et aux allocations de ressources. Dans le cadre de cette initiative, l'administration américaine des routes (FHWA) a mis au point un modèle des besoins économiques en matière d'infrastructure routière (*Highway Economic Requirements System – HERS*), utilisé pour étudier les relations entre d'une part, les niveaux d'investissement, et d'autre part, l'état et les performances du système autoroutier national, au niveau du réseau. Ce modèle utilise une méthode de type ACB différentielle pour sélectionner les meilleures opérations. Pour plus d'informations sur les méthodes d'évaluation des projets de transport aux États-Unis, lire l'article de D. B. Lee Jr <sup>(réf. 10)</sup>.

Plusieurs États américains utilisent fréquemment l'ACCV pour sélectionner un type de chaussée en vue d'une remise en état. La plupart utilisent l'ACB et les données qualitatives sur les impacts économiques, au moins pour certains projets d'investissement. Les États doivent aussi appliquer l'analyse de la valeur (AV) qui prend en compte les coûts du cycle de vie du projet, à tous les projets touchant le réseau autoroutier national, bénéficiant d'une aide fédérale et dont le coût est estimé à 28 millions d'euros au minimum. Enfin, les impacts environnementaux, sociaux et budgétaires doivent être traités conformément aux critères établis au niveau fédéral, en matière de planification et d'évaluation environnementale.

## II.4. Ensemble des impacts inclus

Les projets routiers exercent un ensemble d'impacts différent selon le type de projet. À l'instar des changements dans les coûts de fonctionnement des véhicules, les coûts en temps de parcours et les coûts des accidents, il peut y avoir un ensemble d'impacts environnementaux et sociaux à prendre en considération. Les impacts environnementaux peuvent parfois être traités à l'aide de mesures de réduction, dans la conception même du projet. Lorsqu'un impact ne peut pas être réduit, certains pays tentent de l'évaluer et de l'inclure dans l'analyse économique, tandis que d'autres prennent en compte ce facteur d'une manière plus subjective. Depuis peu, certaines évaluations incluent les préférences émotionnelles et psychologiques des usagers de la route, comme par exemple, le confort du conducteur et du passager (possibilités de dépassement, routes lisses, routes larges, etc.) et la fiabilité du réseau.

L'ensemble des impacts inclus par les pays membres de l'AIPCR dans les évaluations économiques des projets routiers figure au tableau 2.2. Sur ce tableau, la pollution atmosphérique régionale tient essentiellement compte du NO<sub>x</sub>, mais peut inclure d'autres effets, et la pollution atmosphérique globale porte sur le CO<sub>2</sub>. L'ensemble des impacts évalués par les pays membres reflète, dans une certaine mesure, l'ensemble des objectifs pour lesquels les évaluations économiques sont effectuées.

Evaluation methods in the USA vary significantly from state to state. All states have pavement, bridge and/or other management systems in place, some of which can select an optimum mix of maintenance and rehabilitation activities based on BCA and CEA. Only a minority of states currently make use of the management systems to develop multi-year optimised or prioritised plans for road asset preservation, and in most cases these analyses do not consider user costs or benefits. An asset management approach to road infrastructure is being promoted in the USA. This incorporates economic assessment of trade-offs between alternative investment options, both at the project level and the network or system level, and uses this information to help make cost-effective decisions and resource allocations. As part of this initiative, the US Federal Highway Administration has developed the Highway Economic Requirements System (HERS), which is used to investigate the relationship between investment levels and the condition and performance of the national highway system at the network level. The HERS model uses an incremental BCA approach for selection of optimum treatments. Further information on methods for evaluation of transportation projects in the USA is given in a paper by D. B. Lee Jr <sup>(ref. 10)</sup>.

Various states in the USA frequently use LCCA to select the pavement type for rehabilitation. Most states use BCA and qualitative information on economic impacts for at least some capital projects. The states must also apply Value Engineering (VE), which considers project life-cycle costs, to all federal aid highway projects on the national highway system with an estimated cost of 28 million euro or more. Finally, environmental, social, and budgetary impacts of transportation projects must be addressed under Federal requirements for planning and environmental assessments.

## **II.4. Range of Impacts Included**

Road projects have a range of impacts, depending on the type of project. As well as changes to vehicle operating costs, travel time costs and accident costs, there can be a range of environmental and social impacts that are considered. Environmental impacts can sometimes be addressed by including mitigation measures in the project design. Where an impact cannot be mitigated there is an attempt in some countries to value the impact and include it in the economic analysis, while in other countries there is a more subjective consideration of these factors. More recently, some evaluations are making allowance for road users' emotional and psychological preferences, e.g. driver and passenger comfort (passing opportunities, smooth roads, wide roads, etc) and network reliability.

The range of impacts included by PIARC member countries in economic evaluations for road projects is shown in Table 2.2. In the table, regional air pollution mainly refers to NO<sub>x</sub> but can include other effects, and global air pollution refers to CO<sub>2</sub>. The range of impacts included by member countries, to some extent, reflects the range of purposes for which economic evaluations are used by these countries.

La plupart des pays incluent les temps de parcours, les coûts de fonctionnement des véhicules et les coûts des accidents dans leurs évaluations économiques. Dans presque tous les pays, ces bénéfices sont monétarisés. En général, les externalités ne le sont pas. Celles les plus couramment monétarisées sont le bruit et la pollution atmosphérique. Les modalités d'inclusion des impacts non monétarisés sont décrites au chapitre 2.6 de ce rapport. Dans la plupart des pays, le coût des terrains, les recherches sur le projet, les dépenses en capital, ainsi que les coûts d'entretien et d'exploitation sont inclus dans les valeurs monétarisées.

## **II.5. Méthodes d'évaluation des coûts et des bénéfices monétaires**

Des valeurs monétaires peuvent être attribuées aux impacts lorsqu'une des deux conditions suivantes est remplie :

1. des prix existent sur le marché,
2. des prix peuvent être inférés d'une observation faite quasi directement sur le marché.

Le précédent rapport de l'AIPCR (chapitre 3) expliquait comment les prix du marché devaient être ajustés en fonction des distorsions du marché avant d'être utilisés dans les évaluations économiques, et décrivait les principales méthodes d'imputation des prix.

L'ensemble des méthodes utilisées par les pays membres de l'AIPCR pour estimer les valeurs monétaires est indiqué au tableau 2.4. Le Danemark utilise une valeur monétaire pour l'effet de barrière et de risque, égale à la moitié de la valeur déterminée pour le bruit (prix hédonique). La France utilise la préférence révélée pour évaluer le confort et la fiabilité, les prix du marché pour les péages et la variation dans les recettes nettes des opérateurs d'autres moyens de transport. L'Allemagne utilise les coûts alternatifs pour évaluer la création d'emplois. La Nouvelle-Zélande utilise le consentement à payer (CP) pour évaluer le confort du conducteur et du passager, tandis que la Suède l'utilise, avec la perte de revenus, pour évaluer la gêne due aux poussières.

Most countries include road user time, vehicle operating costs and accident costs in their economic evaluations. In nearly all countries these benefits are monetised. Externalities are very often not monetised. The most usual externalities to monetise are noise and air-pollution. The ways that non-monetary impacts are included are described in section 2.6 of this report. The cost of land, project investigation, capital, maintenance, and operational costs are included with the monetised values by most countries.

## **II.5. Estimation Methods for Monetary Costs and Benefits**

Monetary values can be assigned to impacts if:

1. prices exist in the market;
2. prices can be imputed from quasi-market observation.

The previous PIARC report (Section 3) described how market prices need to be adjusted for market distortions before being used in economic evaluations, and also described the principal methods for imputing prices.

The range of methods used to derive monetary values by PIARC member countries is shown in Table 2.4. For example, Denmark uses a monetary value for barrier and risk effect that is based on half the value determined for noise (which is valued using hedonic pricing). France uses revealed preference for valuing comfort and reliability, and market prices for tolls and variations in net receipts of operators of alternative modes. Germany uses alternative costs for valuing employment generation. New Zealand uses willingness to pay (WTP) for driver and passenger comfort, while Sweden uses WTP and loss of earnings for dust nuisance.

**Tableau 2.2 : Ensemble des impacts inclus, liés aux bénéfiques (M : monétarisé N : non monétarisé Blanc : non inclus)**

BÉNÉFICES	Australie	Canada	République tchèque	Danemark	France	Allemagne	Hongrie	Japon	Mexique	Pays-Bas	Nouvelle-Zélande	Norvège	Portugal	Afrique du Sud	Suède	Suisse	Royaume-Uni	États-Unis
Temps de parcours	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M
CFV	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M		M	M
Accidents	M	M	M	M	M	M	M	M	N	N	M	M		M	M		M	M
Fiabilité					M		N				N	N			N		N	N <sup>3</sup>
Encombres	M			M	N		N			N	M			M	N			N
Confort					M		N	N	N		M	N		M	N		N	
Bruit	N	M	M	M	M	M	N	M		N	M	M		N	M		N	N
Vibrations	N		N				N			N	N	N						N
Pollution atmosphérique locale		N	M	M	M	M	N	M	N	N	M	M		N	M		N	N <sup>3</sup>
Pollution atmosphérique régionale	N			M	M	M	N	M	N		N	M			M			N <sup>3</sup>
Pollution atmosphérique globale	M	N		M	M	M	N	M	N		M	M			M		N	N
Poussières	N					M	N				M	M			M			N
Pollution des eaux	N		N				N		N		N	N		N	N		N	N
Environnement	N		N			N	N	N	N		N	N		N	N		N	N
Paysage	N		N			N	N				N	N		N	N		N	N
Fractionnement de la population	N		N			M	N		N		N	N		N	N		N	N
Accès aux services	N		N		N		N		N			N		N	N			N
Emploi	N	M	N		N	M	N		N			N		N	N			N
Agriculture			N				N		N			N		N				N
Réduction de la pollution/Dépollution		N				M	N		N		N	M		N	N		N	N
Stratégies	N					N	N		N		N	N		N			N	M
Fonctionnement urbain	N		N			N	N		N			N		N	N			N
Rénovation urbaine						N	N					N			N		N	N
Défense							N					N						N
Barrière et risques				M														
Péage					M				M					M				
Autres			N <sup>4</sup>		M/N <sup>5</sup>	M/N <sup>6</sup>	M/N <sup>7</sup>			N <sup>8</sup>	N <sup>9</sup>					N <sup>10</sup>	N <sup>11</sup>	

<sup>3</sup> Les paramètres sont monétarisés dans le modèle HERS de la FHWA.

<sup>4</sup> Protection du paysage, harmonisation avec le paysage, demande d'emploi, perte de terrains

<sup>5</sup> Variation des recettes des opérateurs de transport, effets économiques sur les sociétés hors des transports, cohérence avec les stratégies des décideurs locaux

<sup>6</sup> Effets dus aux changements modaux, amélioration des liaisons de transport international et du trafic, accès aux ports maritimes et aux aéroports (monétarisés) et effets spatiaux (non monétarisés)

<sup>7</sup> Coûts en temps de parcours sur un tronçon routier donné (M), situation du trafic (N), prévisions de changements sur le réseau (N)

<sup>8</sup> Sécurité extérieure, faune, effets sur le paysage, archéologie

<sup>9</sup> Gains de productivité, sites à valeur culturelle

<sup>10</sup> Politique structurelle régionale et protection des minorités



**Table 2.2: Range of Benefit Impacts Included (M: Monetised N: Not monetised Blank: Not Included)**

BENEFITS	Australia	Canada	Czech Republic	Denmark	France	Germany	Hungary	Japan	Mexico	Netherlands	New Zealand	Norway	Portugal	South Africa	Sweden	Switzerland	UK	USA
Travel time	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M
VOC	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M		M	M
Accident	M	M	M	M	M	M	M	M	N	N	M	M		M	M		M	M
Reliability					M		N				N	N			N		N	N <sup>3</sup>
Congestion	M			M	N		N			N	M			M	N			N
Comfort					M		N	N	N		M	N		M	N		N	
Noise	N	M	M	M	M	M	N	M		N	M	M		N	M		N	N
Vibration	N		N				N			N	N	N						N
Air pollution - Local		N	M	M	M	M	N	M	N	N	M	M		N	M		N	N <sup>3</sup>
Air pollution - Regional	N			M	M	M	N	M	N		N	M			M			N <sup>3</sup>
Air pollution - Global	M	N		M	M	M	N	M	N		M	M			M		N	N
Dust nuisance	N					M	N				M	M			M			N
Water pollution	N		N				N		N		N	N		N	N		N	N
Ecological impact	N		N			N	N	N	N		N	N		N	N		N	N
Visual impact	N		N			N	N				N	N		N	N		N	N
Community severance	N		N			M	N		N		N	N		N	N		N	N
Access to services	N		N		N		N		N			N		N	N			N
Employment impact	N	M	N		N	M	N		N			N		N	N			N
Agriculture impact			N				N		N			N		N				N
Mitigation/Clean-up		N				M	N		N		N	M		N	N		N	N
Strategic	N					N	N		N		N	N		N			N	M
Urban functioning	N		N			N	N		N			N		N	N			N
Urban renewal						N	N					N			N		N	N
Defence							N					N						N
Barrier and risks				M														
Toll					M				M					M				
Other			N <sup>4</sup>		M/N <sup>5</sup>	M/N <sup>6</sup>	M/N <sup>7</sup>			N <sup>8</sup>	N <sup>9</sup>					N <sup>10</sup>	N <sup>11</sup>	

<sup>3</sup> Parameters are monetised in the FHWA HERS model

<sup>4</sup> Protection of landscape, harmony with the landscape, labour force demand, loss of land

<sup>5</sup> Variation of net receipts of operators of alternative modes (M), economic effects on non-transportation firms (N), coherence with local decision-maker's strategies (N)

<sup>6</sup> Effects from modal shifts, improved international transport links and traffic, access to sea ports and airports (all monetised), and spatial effects (not monetised).

<sup>7</sup> Time costs on a given road section (M), traffic situation (N), presumptions for future changes in the network (N)

<sup>8</sup> External security, animals, effects on landscape, archaeology

<sup>9</sup> Productivity gain, sites of cultural value

<sup>10</sup> Regional structural politics and protection of minorities.

<sup>11</sup> Option values

**Tableau 2.3 : Ensemble des impacts inclus, liés aux coûts (M : monétarisé N: non monétarisé Blanc : non inclus)**

COÛTS	Australie	Canada	République tchèque	Danemark	France	Allemagne	Hongrie	Japon	Mexique	Pays-Bas	Nouvelle-Zélande	Norvège	Portugal	Afrique du Sud	Suède	Suisse	Royaume-Uni	États-Unis
Terrains	M	M		M	M	M		M	M	M	M	M	M	N	M		M	M
Recherche/conception	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M		M	M
Capital	M	M	M	M	M	M		M	M		M	M	M	M	M		M	M
Entretien	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M
Exploitation	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M		M	M
Valeur résiduelle	M	M	M		M	M		M	M		M	M	M	M	N		M	M
Autres	M <sup>12</sup>	N <sup>13</sup>				M <sup>14</sup>				M <sup>15</sup>								M <sup>15</sup>

**Tableau 2.4 : Méthodes utilisées pour estimer les valeurs monétaires**

	Temps de parcours (entreprises)	Temps de parcours (particuliers)	Encombrements	CFV	Entretien	Accidents	Bruit	Pollution atmosphérique
<b>Australie</b>	Ressources	CP	CP	Ressources/ Marché		CP/ Ressources		
<b>Canada</b>	Salaires	Salaires		Marché	Marché	CP/ Ressources	Marché	
<b>République tchèque</b>	Ressources	Ressources		Marché	Marché	Ressources	Spéciale	Réduction
<b>Danemark</b>	Marché			Ressources	Marché	Ressources/ CP	Hédonique	CP
<b>France</b>	Marché	PR/ Tutélaire		Marché	Marché	Tutélaire	Hédonique/ Mixte	Dommages sur la santé
<b>Allemagne</b>	Ressources	CP		Ressources	Ressources	Production perdue/ Ressources	CP/Coût d'évitement	Ressources
<b>Hongrie</b>	Ressources/ CP	Ressources/ CP		Ressources	Ressources	Ressources		

<sup>12</sup> Dépenses de fonctionnement

<sup>13</sup> Coûts du déverglacement et de la signalisation horizontale

<sup>14</sup> Compensation des effets sur l'environnement et remplacement du patrimoine environnemental

<sup>15</sup> Réduction des impacts sur l'environnement (par ex., réduction du bruit)

**Table 2.3: Range of Cost Impacts Included (M: Monetised N: Not monetised Blank: Not Included)**

COSTS	Australia	Canada	Czech Republic	Denmark	France	Germany	Hungary	Japan	Mexico	Netherlands	New Zealand	Norway	Portugal	South Africa	Sweden	Switzerland	UK	USA
Land	M	M		M	M	M		M	M	M	M	M	M	N	M		M	M
Investigation/design	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M	M	M	M		M	M
Capital	M	M	M	M	M	M		M	M		M	M	M	M	M		M	M
Maintenance	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M
Operational	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		M	M
Residual value	M	M	M		M	M		M	M		M	M	M	M	N		M	M
Other	M <sup>12</sup>	N <sup>13</sup>				M <sup>14</sup>				M <sup>15</sup>								M <sup>15</sup>

**Table 2.4: Methods Used for Deriving Monetary Values**

	Travel Time (Business)	Travel Time (Non-business)	Congestion	VOC	Maintenance	Accidents	Noise	Air Pollution
<b>Australia</b>	Resource	WTP	WTP	Resource/Market		WTP/Resource		
<b>Canada</b>	Salaries	Salaries		Market	Market	WTP/Resource	Market	
<b>Czech Republic</b>	Resource	Resource		Market	Market	Resource	Special	Mitigation
<b>Denmark</b>	Market			Resource	Market	Resource/WTP	Hedonic	WTP
<b>France</b>	Market	RP/Tutelary		Market	Market	Tutelary	Hedonic/Mitigation	Health Damage
<b>Germany</b>	Resource	WTP		Resource	Resource	Lost Production/Resource	WTP/Avoidance Cost	Resource
<b>Hungary</b>	Resource/WTP	Resource/WTP		Resource	Resource	Resource		

<sup>12</sup> Administration costs

<sup>13</sup> Costs of deicing and roadmarkings

<sup>14</sup> Compensation for ecological effects and replacement of environmental assets

<sup>15</sup> Mitigation of environmental impacts (e.g. noise reduction)

	Temps de parcours (entreprises)	Temps de parcours (particuliers)	Encombremments	CFV	Entretien	Accidents	Bruit	Pollution atmosphérique
<b>Japon</b>	Niveau de salaire	Niveau de salaire		Marché		Marché/ Assurance	Hédonique	Valeur commune à plusieurs États/ de l'UE
<b>Mexique</b>	CP/ Marché	CP/ Marché		Marché	Marché			
<b>Pays-Bas</b>								
<b>Nouvelle-Zélande</b>	Ressources	CP	CP	Ressources	Ressources	CP/ Ressources	Hédonique	Mortalité (locale) Dommages (globale)
<b>Norvège</b>	Ressources	CP/PD		Ressources	Ressources	Ressources/ CP/PD	PD/CP	PD/CP (locale)
<b>Portugal</b>								
<b>Afrique du Sud</b>	CP	CP	CP	Ressources/ Marché	Marché	Ressources		
<b>Suède</b>	Coût alternatif/ CP	CP		CP/ Marché	Marché	Ressources/CP	Hédonique	Perte de revenus/ CP (locale) Prix implicite (régional/globale)
<b>Suisse</b>								
<b>Royaume-Uni</b>	Marché	Équité/CP		Marché	Marché	CP		
<b>États-Unis</b>	Opportunité	CP		Ressources	Ressources	Ressources/CP	Hédonique	Ressources

Ressources : coûts en ressources

Marché : prix du marché

CP : consentement à payer

Opportunité : coût d'opportunité

PR : préférence révélée

	Travel Time (Business)	Travel Time (Non-business)	Congestion	VOC	Maintenance	Accidents	Noise	Air Pollution
<b>Japan</b>	Wage Rate	Wage Rate		Market		Market/Insurance	Hedonic	Intergov./EU value
<b>Mexico</b>	WTP/Market	WTP/Market		Market	Market			
<b>Netherlands</b>								
<b>New Zealand</b>	Resource	WTP	WTP	Resource	Resource	WTP/Resource	Hedonic	Mortality (local) Damage (global)
<b>Norway</b>	Resource	WTP/SP		Resource	Resource	Resource/ WTP/SP	SP/WTP	SP/WTP (local)
<b>Portugal</b>								
<b>South Africa</b>	WTP	WTP	WTP	Resource/Market	Market	Resource		
<b>Sweden</b>	Alternative Cost/WTP	WTP		WTP/Market	Market	Resource/WTP	Hedonic	Loss of Earnings/ WTP (local) Shadow (regional/global)
<b>Switzerland</b>								
<b>UK</b>	Market	Equity/WTP		Market	Market	WTP		
<b>USA</b>	Opportunity	WTP		Resource	Resource	Resource/WTP	Hedonic	Resource

Resource: Resource costs

Market: Market price

WTP: Willingness to pay

Opportunity: Opportunity costs

RP: Revealed preference

**Tableau 2.5 : Valeurs monétaires des paramètres**

	<b>VT (voitures) euros/véhicule/h</b>	<b>VT (camions) euros/véhicule/h</b>	<b>CFV (voitures) euros/véhicule-km</b>	<b>CFV (camions) euros/véhicule-km</b>	<b>Décès euros</b>	<b>Blessures euros</b>	<b>Bruit euros/personne/an</b>	<b>NO<sub>x</sub> euros/tonne</b>	<b>CO<sub>2</sub> euros/tonne</b>
<b>Australie</b>	5,2 (hors travail) <sup>16</sup> 16,5 (travail) <sup>15</sup>	17-20 (campagne) 19-27 (ville)	0,10	0,37 – 0,60	728,000	7 700 à 184 000			
<b>Canada</b>	8,6	14	variable (~ 0,26)		1 660 000				
<b>République tchèque</b>	2,8 (hors travail) 8,2 (travail)	6,6	0,15	0,60 – 0,68	231 000	8 600 à 85 100			
<b>Danemark</b>	6,6 (loisirs) 8,5 (migrations pendulaires) 31,5 (travail)	38,2	0,11	0,16 – 0,28	1 124 000	31 700 à 116 000	7 200/SBT <sup>17</sup>	3273	41
<b>France</b>	10 – 35	40	0,11	0,36	1 061 000	23 000 à 155 000	variable <sup>18</sup>	0,001 - 0,03/km voitures 0,006 – 0,29/km PL	28
<b>Allemagne</b>	6,5 (hors travail) 30,9 (travail)	25,3 – 30,9	0,13	0,28 – 0,36	1 250 000	3 790 à 86 700	58/dBA	387	217
<b>Hongrie</b>	4,0 (hors travail) 5,2 (travail)	4,9			136 000	2 000 à 9 300			
<b>Japon</b>	31,8	28,8 – 44,4	0,10	0,21 – 0,31	284 000	5 500 à 98 000	22 000/dBA/km	27 200	21
<b>Mexique</b>	2,0 (conducteurs) 1,2 (passagers)		0,16	0,41 – 0,99					
<b>Pays-Bas</b>	4,6-6,6 (hors travail) 23 (travail)	26							
<b>Nouvelle- Zélande</b>	3,5 (hors travail) 12 (travail)	3,5 (hors travail) 10 (travail)	0,08	0,14 – 0,45	1 320 000	6 000 à 137 000	33/dBA		13
<b>Norvège</b>	9,6 (loisirs) 6,7 (migrations pendulaires) 22,3 (travail)	42,6	0,12	0,37	2 850 000	36 000 à 459 000	1 320	1 930	13
<b>Slovénie</b>	5,1 (loisirs) 3,8 (migrations pendulaires) 14,6 (travail)	4,3 – 8,6	0,04	0,14 – 0,25	590 000	6 100 à 49 300			

<sup>16</sup> Par occupant

<sup>17</sup> Indice de nuisance sonore – changement dans la nuisance sonore (nombre de logements affectés et niveau de bruit)

<sup>18</sup> Valeur calculée par m<sup>2</sup> de logement, variable selon le niveau de bruit ; exemple : 6,91 euro/m<sup>2</sup>/an pour 70 dB(A)

**Table 2.5: Monetary Values of Parameters**

	VOT (Cars) euro/vehicle/h	VOT (Trucks) euro/vehicle/h	VOC (Cars) euro/vehicle-km	VOC (Trucks) euro/vehicle-km	Fatal Injury euro	Non-fatal Injury euro	Noise euro/person/year	NO <sub>x</sub> euro/tonne	CO <sub>2</sub> euro/tonne
<b>Australia</b>	5.2 (non-work) <sup>16</sup> 16.5 (work) <sup>15</sup>	17-20 (rural) 19-27 (urban)	0.10	0.37 – 0.60	728,000	7,700 to 184,000			
<b>Canada</b>	8.6	14	variable (~0.26)		1,660,000				
<b>Czech Republic</b>	2.8 (non-work) 8.2 (work)	6.6	0.15	0.60 – 0.68	231,000	8,600 to 85,100			
<b>Denmark</b>	6.6 (leisure) 8.5 (commuting) 31.5 (work)	38.2	0.11	0.16 – 0.28	1,124,000	31,700 to 116,000	7,200/SBT <sup>17</sup>	3273	41
<b>France</b>	10 – 35	40	0.11	0.36	1,061,000	23,000 to 155,000	variable <sup>18</sup>	0.001 - 0.03/km cars 0.006 – 0.29/km trucks	28
<b>Germany</b>	6.5 (non-work) 30.9 (work)	25.3 – 30.9	0.13	0.28 – 0.36	1,250,000	3,790 to 86,700	58/dBA	387	217
<b>Hungary</b>	4.0 (non-work) 5.2 (work)	4.9			136,000	2,000 to 9,300			
<b>Japan</b>	31.8	28.8 – 44.4	0.10	0.21 – 0.31	284,000	5,500 to 98,000	22,000/dBA/km	27,200	21
<b>Mexico</b>	2.0 (drivers) 1.2 (passengers)		0.16	0.41 – 0.99					
<b>Netherlands</b>	4.6-6.6 (non-wk) 23 (work)	26							
<b>New Zealand</b>	3.5 (non-work) 12 (work)	3.5 (non-work) 10 (work)	0.08	0.14 – 0.45	1,320,000	6,000 to 137,000	33/dBA		13
<b>Norway</b>	9.6 (leisure) 6.7 (commuting) 22.3 (work)	42.6	0.12	0.37	2,850,000	36,000 to 459,000	1,320	1,930	13
<b>Slovenia</b>	5.1 (leisure) 3.8 (commuting) 14.6 (work)	4.3 – 8.6	0.04	0.14 – 0.25	590,000	6,100 to 49,300			

<sup>16</sup> Per occupant

<sup>17</sup> Noise nuisance index - change in noise nuisance (number of dwellings affected and noise level)

<sup>18</sup> Value calculated by m<sup>2</sup> of dwelling, variable according to noise level, example: 6.91 euro/m<sup>2</sup>/year for 70 dB(A)

**Tableau 2.5 (suite)**

	VT (voitures) euros/véhicule/h	VT (camions) euros/véhicule/h	CFV (voitures) euros/véhicule-km	CFV (camions) euros/véhicule-km	Décès euros	Blessures euros	Bruit euros/personne/an	NO <sub>x</sub> euros/tonne	CO <sub>2</sub> euros/tonne
<b>Afrique du Sud</b>	2,5 (loisirs) 6,7 (travail)	1.6 (loisirs) 4.8 (travail)	0,20	0,51 – 1,27	46 500	1 800 à 8 000			
<b>Suède</b>	9,3	25,2	variable <sup>19</sup>		1 900 000	22 600 à 346 000		2 700-8 000	226
<b>Suisse</b>	4,5 - 23	26							
<b>Royaume-Uni</b>	10,9 (hors travail) <sup>20</sup> 37,2 (travail) <sup>20</sup>	13,3	0,10 <sup>20</sup>	0,14 – 0,48 <sup>20</sup>	1 775 000	15 300 à 199 000			
<b>États-Unis</b>	20,8	28,3	0,15	0,15 – 0,49	3 641 000 <sup>21</sup>	16 200 à 280 900		1 120-2 580 <sup>23</sup>	

**Tableau 2.6 : Valeurs monétaires des paramètres (2002)**

	Confort euros/véhicule-km	Péages euros/véhicule-km	Encombrements euros/véhicule/h	Poussières euros/km/an	Effets sur l'emploi	Barrière et risques
<b>Danemark</b>						1 501/BRBT <sup>22</sup>
<b>France</b>	0,055	0,07 – 0,14				
<b>Allemagne</b>					13 000/Emplois créés	
<b>Nouvelle-Zélande</b>	0,015 – 0,07		2,5 – 3,0	22 – 132		
<b>Afrique du Sud</b>		0,015 – 0,035				
<b>Suède</b>						
<b>États-Unis</b>				2 500/tonne <sup>23</sup>		

Remarque : Lorsque les pays énumérés aux tableaux 2.5 et 2.6 ont fourni leurs valeurs dans leur monnaie nationale, celles-ci ont été converties en euros, en utilisant un taux de change moyen pour 2002. Toutes les valeurs exprimées dans une année antérieure à 2002 ont été actualisées en valeurs 2002, en utilisant un taux d'inflation moyen de 1,5 % par an.

<sup>19</sup> Prend en compte le prix d'achat, les pneus, la main d'œuvre, le carburant, et pour les camions, le salaire du conducteur et l'utilisation du véhicule.

<sup>20</sup> Les valeurs sont extraites de « Transport Economics Note » (réf. 9) et du manuel du logiciel COBA, mis à jour en 2003. Les valeurs CFV sont indiquées pour une vitesse moyenne de 80 km/h.

<sup>21</sup> Valeur recommandée par le ministère américain des Transports pour l'évaluation des réglementations et des dépenses en capital.

<sup>22</sup> Effet de barrière et indice de risque perçu.

<sup>23</sup> Valeurs utilisées dans le modèle américain HERS. Les valeurs au niveau du projet sont spécifiques à l'emplacement.



Table 2.5 cont...

	VOT (Cars) euro/vehicle/h	VOT (Trucks) euro/vehicle/h	VOC (Cars) euro/vehicle-km	VOC (Trucks) euro/vehicle-km	Fatal Injury euro	Non-fatal Injury euro	Noise euro/person/year	NO <sub>x</sub> euro/tonne	CO <sub>2</sub> euro/tonne
<b>South Africa</b>	2.5 (leisure) 6.7 (work)	1.6 (leisure) 4.8 (work)	0.20	0.51 – 1.27	46,500	1,800 to 8,000			
<b>Sweden</b>	9.3	25.2	variable <sup>19</sup>		1,900,000	22,600 to 346,000		2,700-8,000	226
<b>Switzerland</b>	4.5 - 23	26							
<b>UK</b>	10.9 (nonwork) <sup>20</sup> 37.2 (work) <sup>20</sup>	13.3 <sup>20</sup>	0.10 <sup>20</sup>	0.14 – 0.48 <sup>20</sup>	1,775,000	15,300 to 199,000			
<b>USA</b>	20,8	28.3	0.15	0.15 – 0.49	3,641,000 <sup>21</sup>	16,200 to 280,900		1,120-2,580 <sup>23</sup>	

Table 2.6: Monetary Values of Parameters (2002)

	Comfort euro/vehicle-km	Tolls euro/vehicle-km	Congestion euro/vehicle/h	Dust Nuisance euro/km/year	Employment Effects	Barrier & Risks
<b>Denmark</b>						1,501/BRBT <sup>22</sup>
<b>France</b>	0.055	0.07 - 0.14				
<b>Germany</b>					13,000/Generated Job	
<b>New Zealand</b>	0.015 - 0.07		2.5 - 3.0	22 – 132		
<b>South Africa</b>		0.015 – 0.035				
<b>Sweden</b>						
<b>USA</b>				2,500/tonne <sup>23</sup>		

Note: Where the countries listed in Tables 2.5 and 2.6 supplied the values in their domestic currency, the values were converted to Euro using an average exchange rate for 2002. Any values that were expressed in years prior to 2002 were updated to 2002 using an average inflation factor of 1.5% per year.

<sup>19</sup> Takes account of purchase price, tires, labour, fuel, and for trucks, driver's salary and vehicle utilisation.

<sup>20</sup> The values are from Transport Economics Note (ref. 9) and the 2003 update of the COBA manual. VOC values are for an average speed of 80 km/h.

<sup>21</sup> US DOT recommended value for use in evaluating regulations and capital investments.

<sup>22</sup> Barrier effect and perceived risk index.

<sup>23</sup> Values used in national HERS model. Project level values are specific to location.

## II.6. Méthodes d'inclusion des impacts non monétaires

Les pays reconnaissent de plus en plus la nécessité d'inclure les impacts environnementaux, écologiques et sociaux, et dans une moindre mesure, les préférences émotionnelles et psychologiques des usagers de la route, dans les évaluations de projets routiers. Les impacts pour lesquels aucune valeur monétaire n'est disponible peuvent être inclus dans une structure d'évaluation de différentes façons, brièvement décrites aux chapitres 3.3 et 3.4 du précédent rapport de l'AIPCR.

Les impacts non monétaires (définis aux tableaux 2.2 et 2.3) sont inclus dans la structure d'évaluation des pays membres de l'AIPCR, comme indiqué au tableau 2.7.

Tableau 2.7 : Inclusion des paramètres non monétaires

	Méthode d'inclusion
<b>Australie</b>	Outre l'ACB, l'AMC est utilisée en exploitant les valeurs mises au point après consultation de la collectivité et exploitation des données d'experts. Les tableaux de réalisation des objectifs et autres méthodes à l'aide de tableurs sont utilisés.
<b>Canada</b>	AMC (réduction de l'impact sur l'environnement et/ou dépollution, déverglaçage hivernal et signalisation horizontale), modèle entrées/sorties (pollution atmosphérique globale).
<b>République tchèque</b>	Les vibrations et l'impact sur l'environnement, la pollution des eaux, l'impact sur l'agriculture et l'harmonie du paysage sont inclus dans l'évaluation en utilisant les coûts de réduction/protection. Les autres impacts sont inclus dans une AMC en utilisant les fonctions de valeur estimées par les experts.
<b>Danemark</b>	Normalement, seuls les impacts monétarisés sont utilisés dans l'analyse économique. Les impacts sur l'environnement sont parfois monétarisés, en tant que coût de construction plus élevé. Ils sont évalués dans une évaluation environnementale séparée.
<b>France</b>	Une analyse séparée est effectuée et les indicateurs sont estimés pour les encombrements, l'accessibilité, les emplois directs et indirects, les effets économiques induits sur les sociétés n'appartenant au secteur des transports et la conformité avec les stratégies locales.
<b>Allemagne</b>	Les risques écologiques, l'aménagement du territoire et la qualité de la desserte, ainsi que la rénovation urbaine sont inclus dans des analyses non monétaires séparées, en attribuant aux projets une pondération sur une échelle de 1 à 5, pour chaque paramètre.
<b>Mexique</b>	Les paramètres non monétaires sont inclus dans une analyse socio-économique. Ces paramètres comprennent : villes et agglomérations desservies par la route, emplois potentiels, accès aux services, croissance démographique, densité de la population et migrations, développement économique, dommages sur l'environnement et réduction du nombre d'accidents. La pollution des eaux, les impacts sur l'environnement, les impacts sur le paysage et la réduction des impacts sur l'environnement sont inclus dans une étude d'impact sur l'environnement.
<b>Pays-Bas</b>	En général, les paramètres monétaires sont simplement décrits. Ils comprennent : le bruit, les vibrations, la qualité de l'air, la sécurité, la faune, le paysage et l'archéologie.
<b>Nouvelle-Zélande</b>	Avant 2002, une méthode de classement était utilisée pour évaluer les paramètres non monétaires. : l'impact du paramètre sur le RBC était estimé et un rétrocalcul était effectué pour quantifier la valeur de l'impact dont la vraisemblance était ensuite vérifiée. Depuis, le RBC est calculé en utilisant les paramètres non monétarisés. Les facteurs non monétarisés sont pris en compte avec le RBC lorsqu'il s'agit de classer les projets par ordre de priorité, pour leur financement. Les questions liées au peuple maori sont envisagées hors de la structure élargie de l'ACB.
<b>Norvège</b>	Les paramètres non monétaires sont classés sur une échelle allant de - 4 à + 4, et inclus dans une étude d'impact sur l'environnement plus large. Il n'existe pas d'alternative entre les impacts monétarisés et les impacts non monétarisés.

## II.6. Methods for Including Non-Monetary Impacts

There is increasing recognition of the need to include environmental, ecological and social impacts, and to a lesser extent road users' emotional and psychological preferences, in evaluations of road projects. Impacts for which monetary values are not available can be included in an evaluation framework in a number of ways, which are briefly described in sections 3.3 and 3.4 of the previous PIARC report.

The non-monetary impacts (identified in Tables 2.2 and 2.3) are included in the evaluation framework of PIARC member countries as shown in Table 2.7.

**Table 2.7: Inclusion of Non-Monetary Parameters**

	<b>Method of Inclusion</b>
<b>Australia</b>	In addition to CBA, a MCA is undertaken using values developed through consultative mechanisms with community participants and input from experts. Techniques like Goal Achievement Matrix and other spreadsheet-based techniques are used.
<b>Canada</b>	MCA (environmental mitigation and/or clean-up, winter de-icing, and road marking), input/output model (global air pollution).
<b>Czech Republic</b>	Vibration and ecological impact, water pollution, agriculture impact and landscape harmony are included by using mitigation/protection costs. Other impacts are included in a MCA using value functions assessed by experts.
<b>Denmark</b>	Normally only the monetised impacts are used in the economic analysis. Environmental impacts are sometimes monetised as a higher construction cost. Environmental impacts are evaluated in a separate environmental analysis.
<b>France</b>	Separate analysis is undertaken and indicators are derived for congestion, accessibility, direct and indirect employment, economic induced effects on non-transportation companies, and compliance with local strategies.
<b>Germany</b>	Ecological risk, spatial development and connectivity, and urban improvement are included in separate non-monetary analyses by giving projects a weighting on a 1 to 5 scale for each parameter.
<b>Mexico</b>	Non-monetary parameters are included in a socio-economic analysis. The parameters include: cities/towns connected by the road; potential jobs; access to services; population growth, density and migration; economic development; environmental damage; and reduction in accidents. Water pollution, ecological impact, visual impact, and environmental mitigation are included in an environmental impact assessment.
<b>Netherlands</b>	Non-monetary parameters are usually just described. These include: noise; vibration; air quality; safety; security; animals; landscape; and archaeology.
<b>New Zealand</b>	Prior to 2002 a ranking procedure was used for valuing non-monetary parameters – the impact of the parameter on the BCR was estimated and a back calculation used to quantify the value of the impact, which was then checked for reasonableness. From 2002 the BCR is calculated using the monetised parameters and non-monetised factors are then considered alongside the BCR when prioritising projects for funding. Issues relating to the native Maori people are considered outside of the expanded CBA framework.
<b>Norway</b>	Non-monetary parameters are ranked on a scale ranging from 4 minuses to 4 pluses and included in the wider impact assessment. There is no trade-off between monetised and non-monetised impacts.

	<b>Méthode d'inclusion</b>
<b>Suède</b>	L'AMC et les indicateurs de performances sont utilisés pour inclure les valeurs non monétaires. La pollution des eaux, les impacts sur l'environnement, les impacts sur le paysage et la réduction des impacts sur l'environnement sont inclus dans une étude d'impact sur l'environnement. Le fractionnement de la population, l'accès aux services, l'emploi et les impacts des réaménagements urbains sont décrits oralement. Le confort du conducteur et des passagers est déterminé en fonction de l'IRI, les encombrements sont représentés par le rapport entre la vitesse moyenne et la vitesse limite, et la fiabilité est liée aux normes. L'amélioration dans le fonctionnement des zones urbaines n'est prise en compte qu'au niveau stratégique.
<b>Royaume-Uni</b>	L'ACB est utilisée pour inclure les paramètres non monétaires. Le paysage urbain, le patrimoine, l'eau, l'agrément du voyage, la biodiversité et les interconnexions sont notés sur une échelle de 7 points et font l'objet d'un commentaire qualitatif. Le paysage est noté sur une échelle de 8 points et fait également l'objet d'un commentaire qualitatif. L'accès au transport est noté sur une échelle de 7 points, sans commentaire. Le fractionnement de la population est noté sur une échelle de 4 points. L'intégration dans le plan d'occupation des sols et autres politiques gouvernementales est notée sur une échelle de 3 points. L'impact sonore est évalué en fonction de la réduction du nombre de personnes gênées et fait l'objet d'un commentaire qualitatif. Pour la qualité de l'air local, on utilise le nombre pondéré de propriétés pour lesquelles la qualité de l'air est améliorée, et on ajoute un commentaire qualitatif. La condition physique des usagers est représentée par le nombre de cyclistes et de piétons effectuant des déplacements de plus de 30 minutes. Les valeurs d'option sont évaluées en identifiant le groupe de services de transport à l'origine de l'augmentation ou de la réduction de la valeur d'option, ainsi que la nature du changement dans le service et en déterminant si la valeur d'option est acquise ou perdue. La taille de la population concernée et la valeur monétaire sont obtenues, si possible. Des recherches sont en cours pour attribuer des valeurs monétaires à d'autres impacts, en particulier au bruit et aux émissions de carbone.
<b>États-Unis</b>	Les modalités de monétarisation des coûts et des bénéfices varient d'un État à l'autre. Généralement, des études d'impact sur l'environnement et/ou le développement séparées sont aussi effectuées. Les impacts environnementaux et sociaux identifiés dans l'évaluation environnementale ne sont pas évalués ou comparés à l'aide de critères formels ou d'une analyse des différentes variantes. Les impacts sur l'environnement et le développement sont présentés pour information aux décideurs. Lorsque des effets négatifs sont identifiés, les mesures de réduction doivent permettre de les éviter, les diminuer ou les compenser. Les coûts de ces mesures sont intégrés dans les coûts du projet.

## II.7. Valeurs monétaires

Les valeurs monétaires des différents paramètres et impacts sont indiquées sur les tableaux 2.5 et 2.6. Sur les figures 2.1 et 2.12 ci-dessous, les valeurs utilisées pour les coûts de fonctionnement des véhicules, les coûts des accidents et les temps de parcours sont comparés sous forme graphique. Cela permet d'identifier et de mettre en évidence les différences entre ces valeurs, d'un pays à l'autre.

	<b>Method of Inclusion</b>
<b>Sweden</b>	MCA and performance indicators are used to include non-monetary values. Water pollution, ecological impact, visual impact, and environmental mitigation are included in an environmental impact assessment. Community severance, access to services, employment, and urban renewal impacts are described verbally. Driver and passenger comfort is based on the IRI value, congestion is represented by the average speed compared to the speed limit, and reliability is related to standards. Improved functioning of urban areas is only considered at the strategic level.
<b>UK</b>	MCA is used to include non-monetary parameters. Townscape, heritage, water, journey ambience, biodiversity, transport interchange are rated on a 7-point scale plus qualitative comment. Landscape is rated on an 8-point scale with qualitative comment. Access to transport is rated on a 7-point scale without comment. Community severance is rated on a 4-point scale. Integration with land use and other government policies is rated on a 3-point scale. Noise impact is assessed as the reduction in the number of people annoyed, plus qualitative comment. Local air quality uses the weighted number of properties where air quality is improved plus qualitative comment. Physical fitness is the change in the number of cyclists and pedestrians making journeys of more than 30 minutes. Option values are assessed by identifying the group of transport services that are the cause of additional or reduced option value, the nature of the change in service, and whether option value is gained or lost. The size of the population affected plus monetary value is obtained if possible. There is on-going research to assign monetary values to more impacts, particularly noise and carbon emissions.
<b>USA</b>	States vary in the degree to which they monetise costs and benefits. Separate environmental and/or developmental analyses are usually also completed. Environmental and social impacts identified in environmental analysis are not evaluated or compared using formal criteria or trade-off analysis. Environmental and developmental impacts are presented for information of decision makers. Where adverse impacts are identified, mitigation is required to avoid, minimise, or compensate. Costs of mitigation become part of the project costs.

## **II.7. Monetary Values**

The monetary values for different parameters and impacts are shown in Tables 2.5 and 2.6. In Figures 2.1 to 2.12 below, the values used for vehicle operating costs, accident costs and travel times are compared in graphical form. This helps to identify and highlight the differences in these values between the member countries.

## Coûts de fonctionnement des voitures

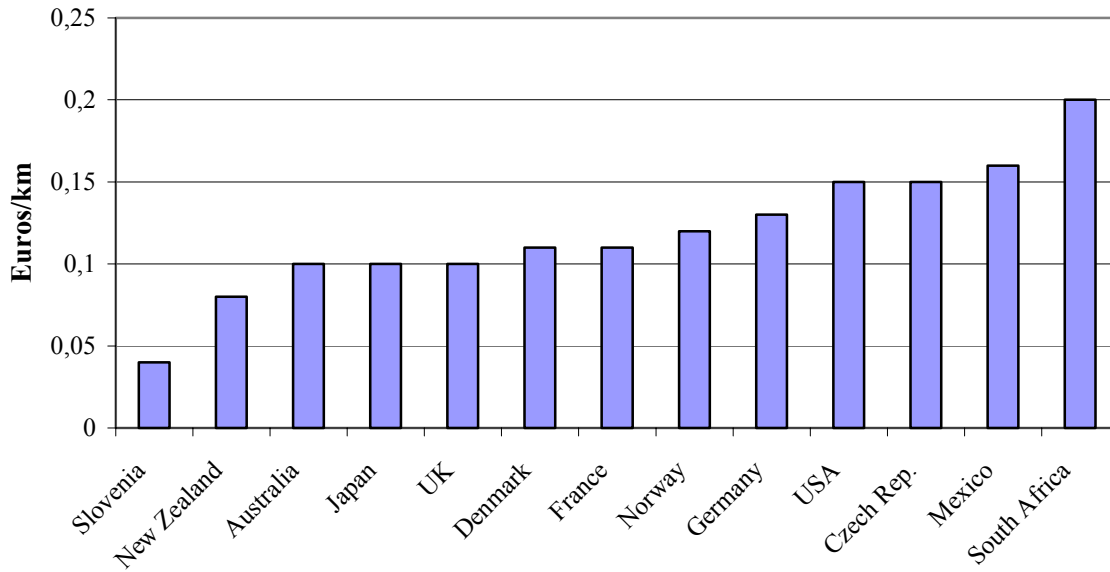


Figure 2.1 : Variations des valeurs des coûts de fonctionnement des véhicules (voitures)

## Coûts de fonctionnement des camions légers

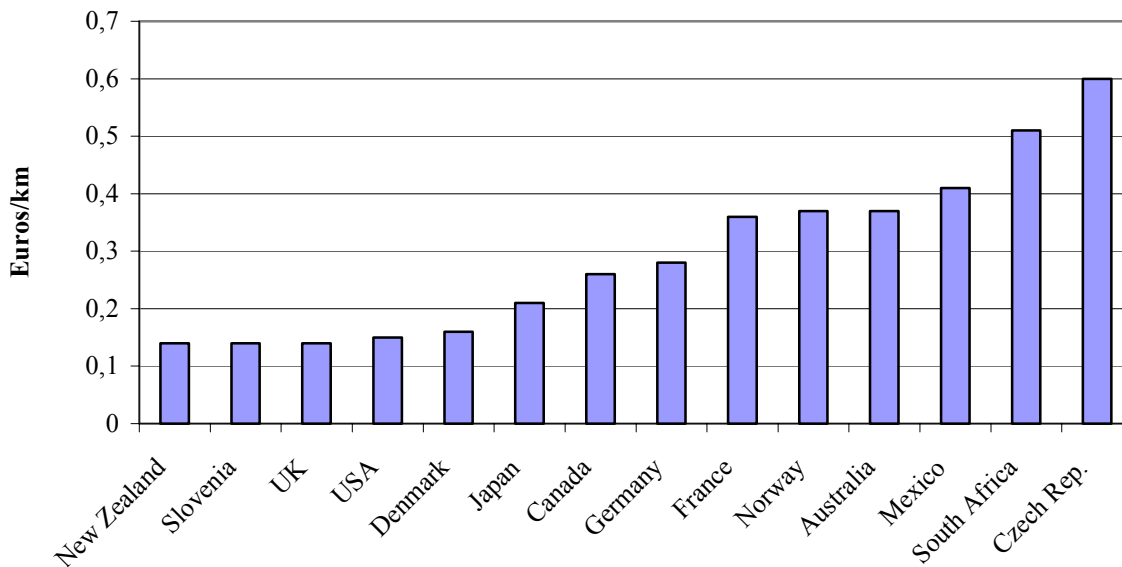


Figure 2.2 : Variations des valeurs des coûts de fonctionnement des véhicules (camions légers)

### VOC for Cars

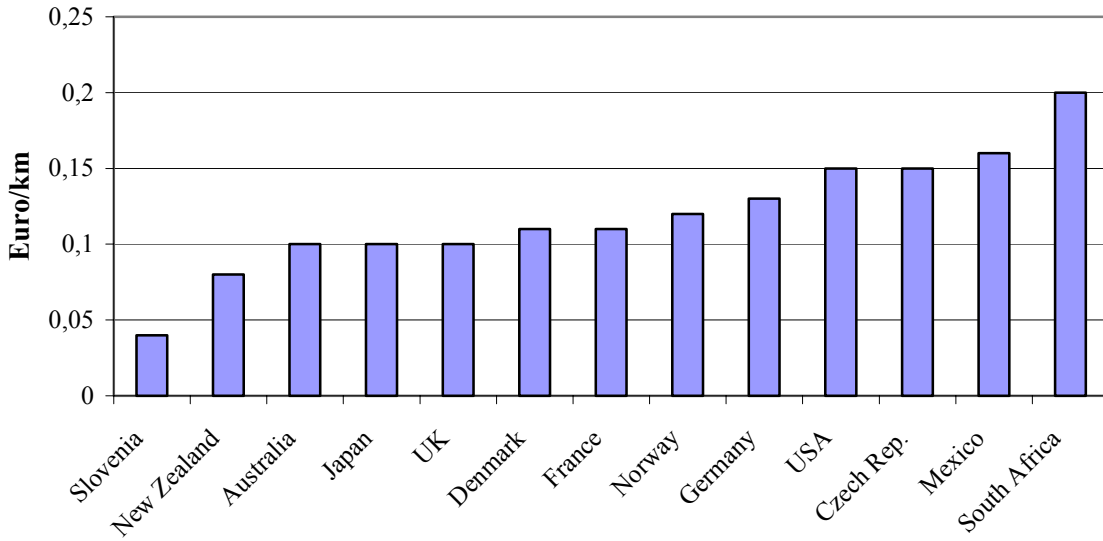


Figure 2.1: Variation in Value of Vehicle Operating Costs for Cars

### VOC for Light Trucks

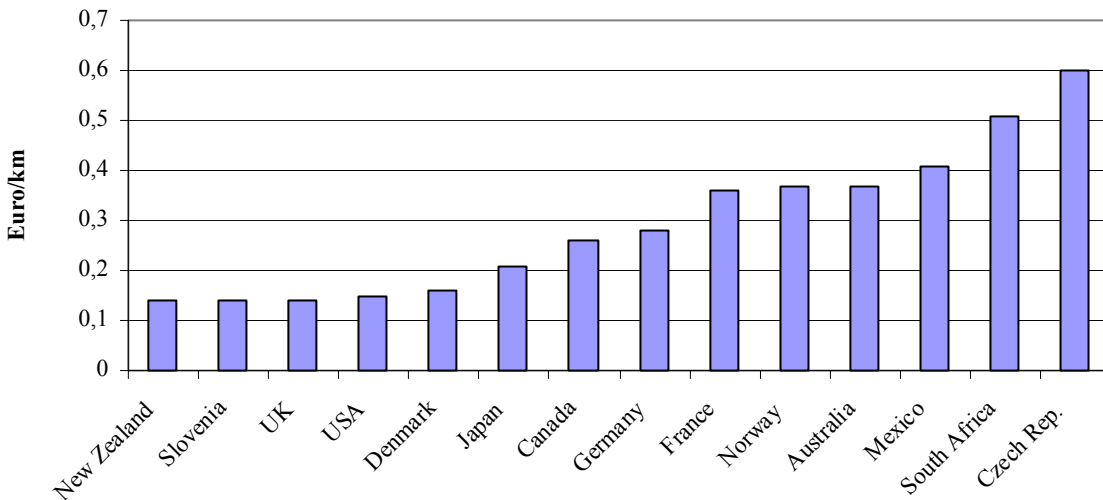


Figure 2.2: Variation in Value of Vehicle Operating Costs for Light Trucks

### Coûts de fonctionnement des poids lourds

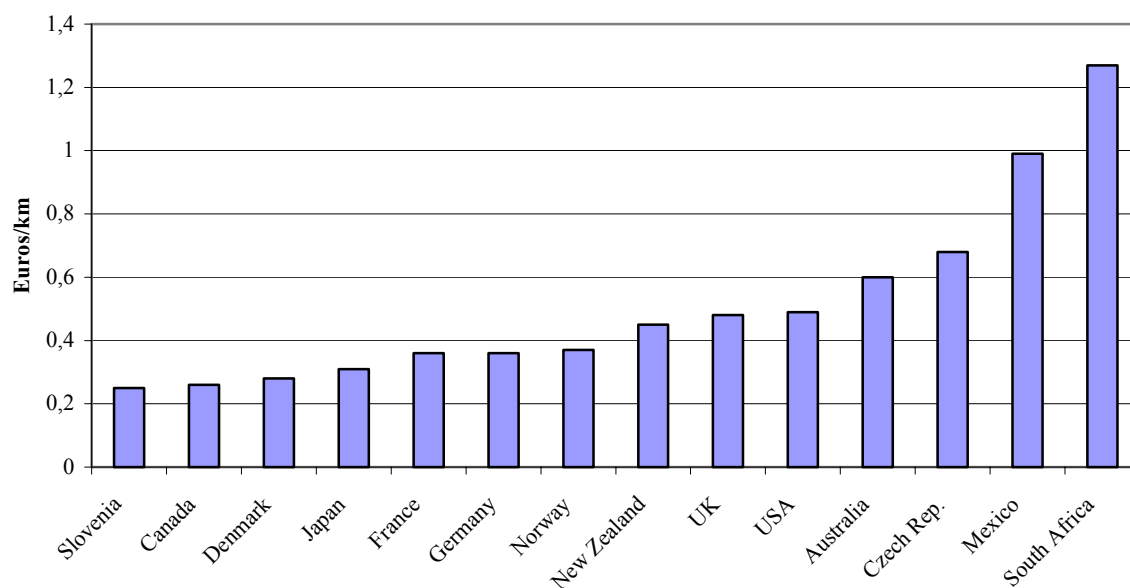


Figure 2.3 : Variations des valeurs des coûts de fonctionnement des véhicules (poids lourds)

### Comparaison des coûts de fonctionnement des voitures, camions légers et poids lourds

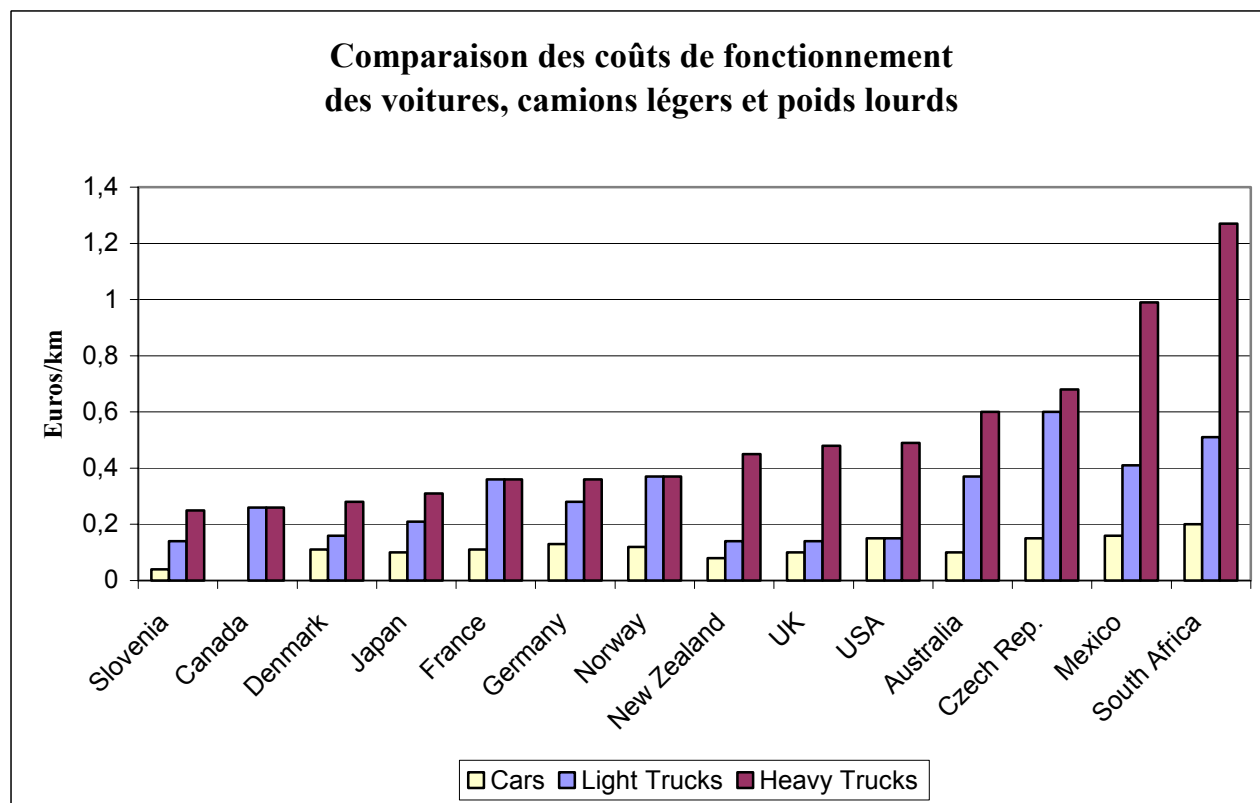


Figure 2.4 : Comparaison entre coûts de fonctionnement (tous véhicules confondus)



### VOC for Heavy Trucks

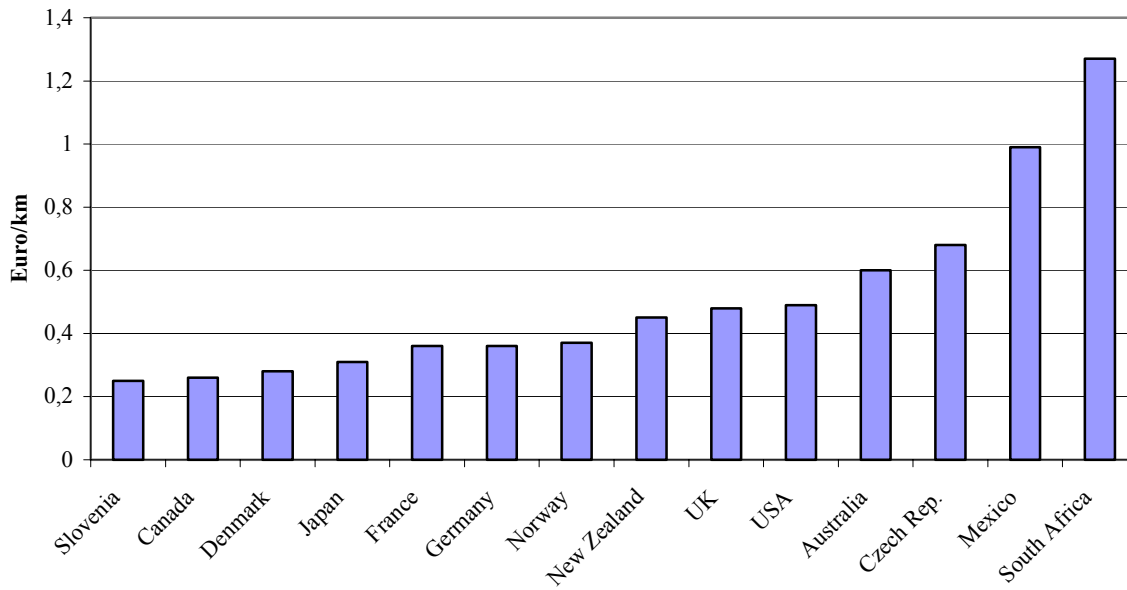


Figure 2.3: Variation in Value of Vehicle Operating Costs for Heavy Vehicles

### Comparison of VOC for Cars, Light and Heavy Trucks

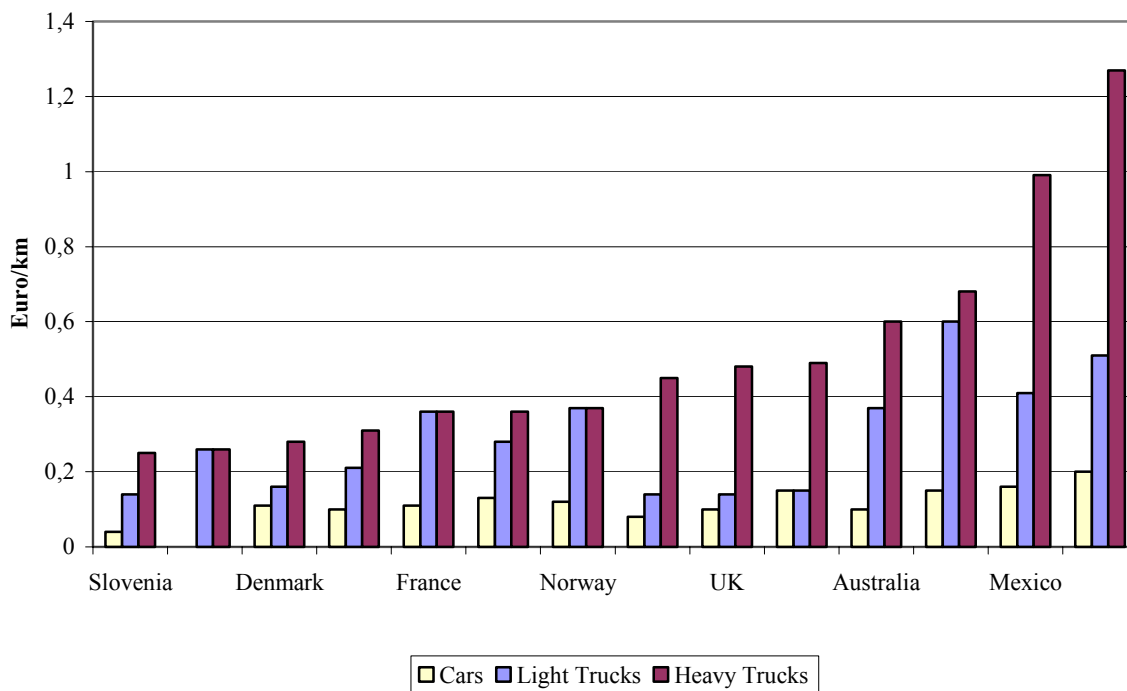


Figure 2.4: Comparison of Vehicle Operating Costs for All Vehicles Combined

### Coûts des décès

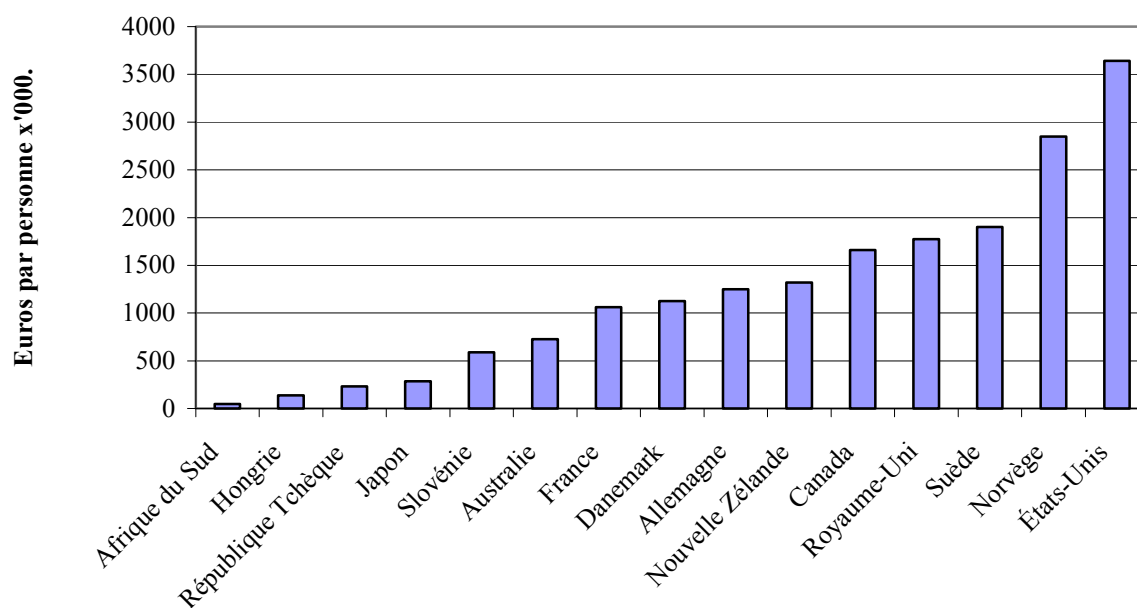


Figure 2.5 : Variations des coûts des décès

### Coûts des blessures graves

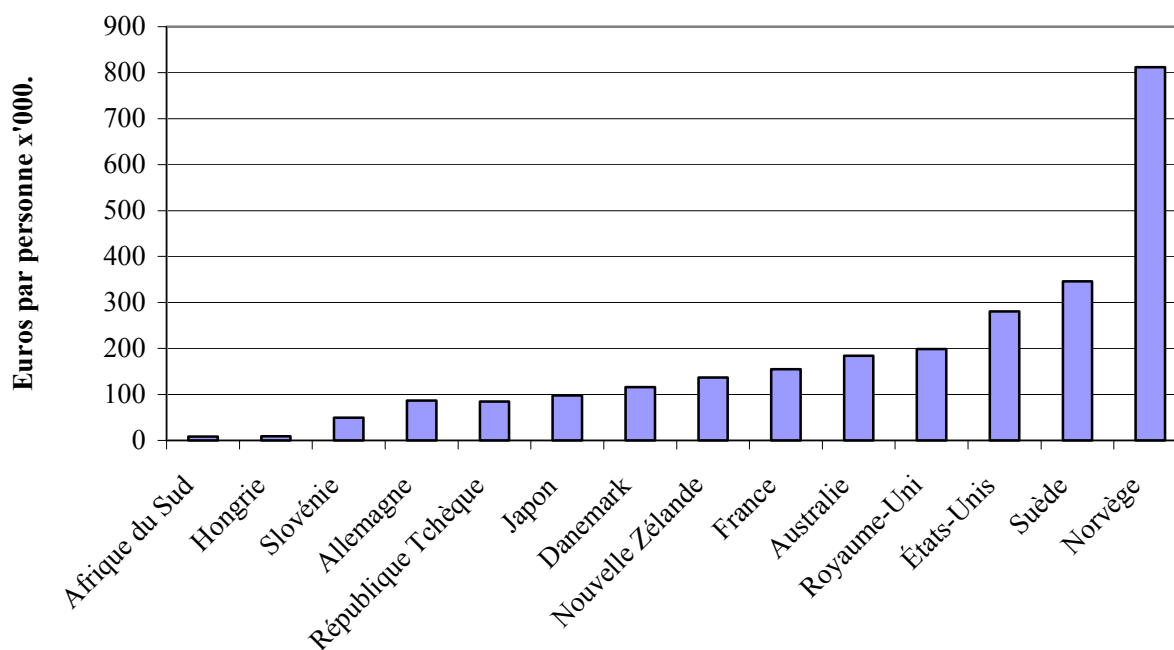


Figure 2.6 : Variations des coûts des blessures graves

### Values of Fatal Injury

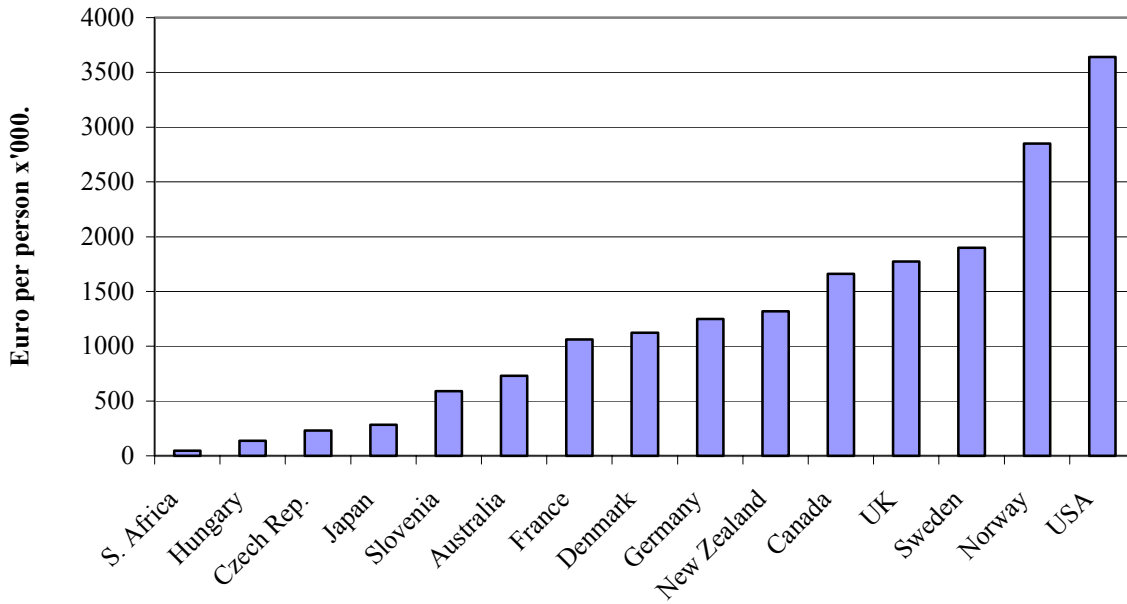


Figure 2.5: Variation in Cost of a Fatal Injury

### Values for Serious Injury

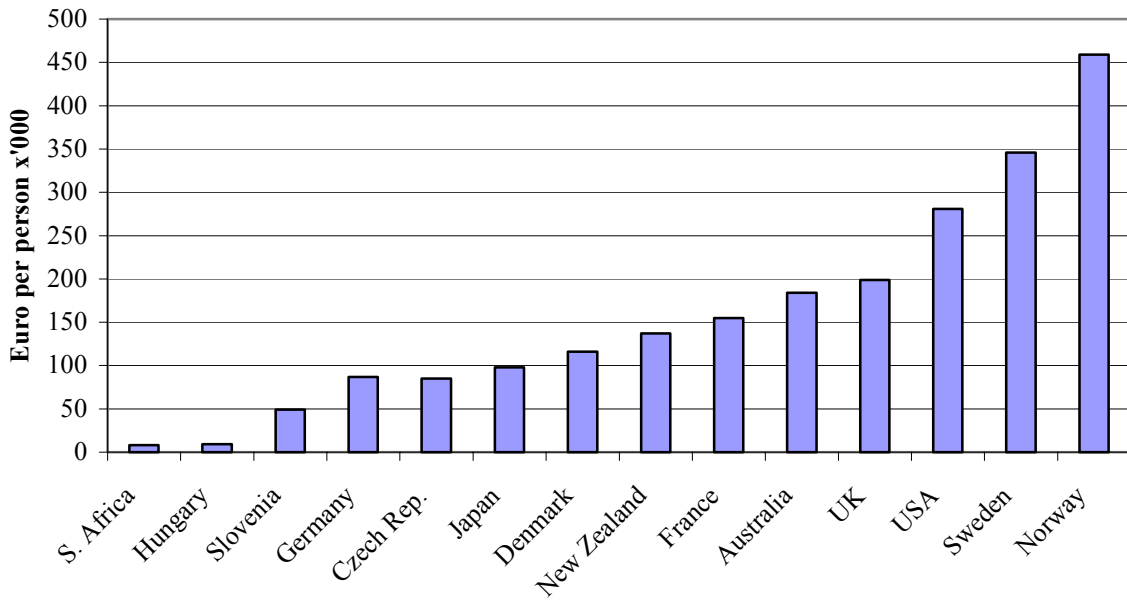
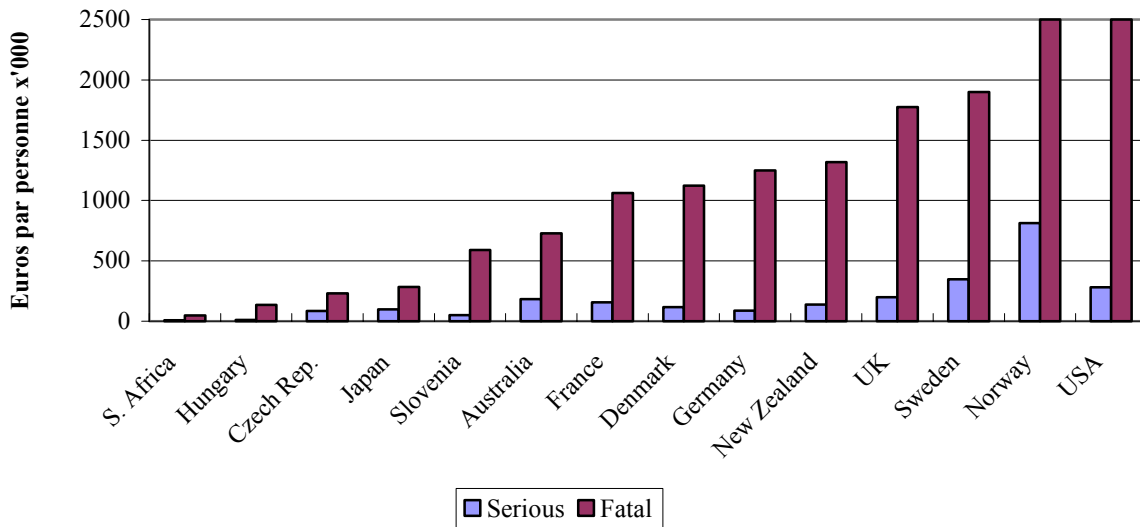


Figure 2.6: Variation in Cost of a "Serious" Injury

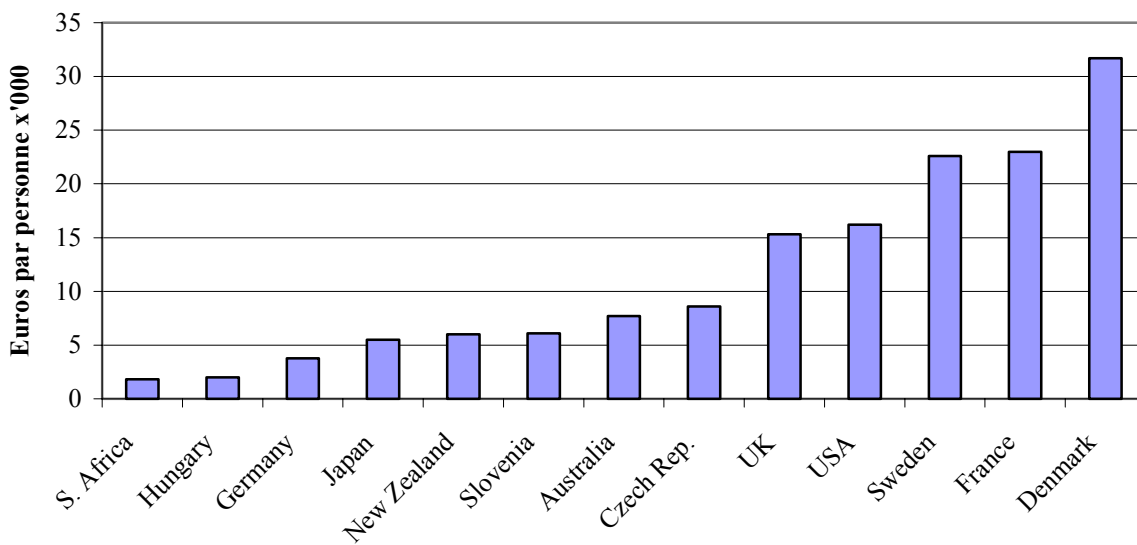
### Valeurs des décès et des blessures graves



**Figure 2.7 : Comparaison des coûts des décès et des blessures graves**

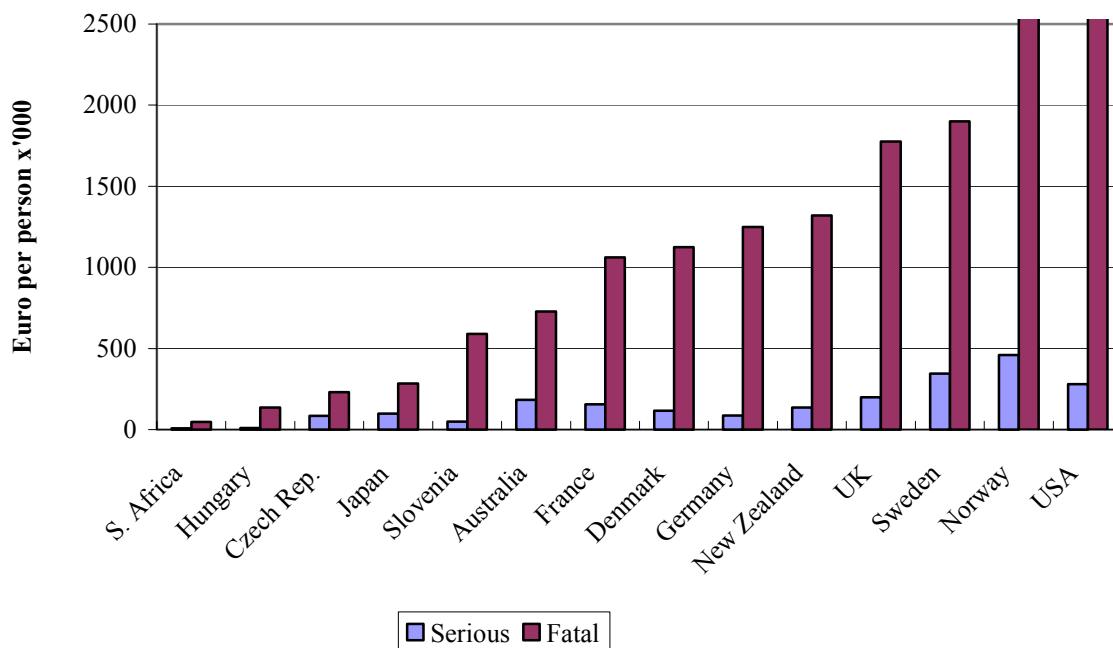
Remarque : Les coûts des décès en Norvège et aux États-Unis sont plus élevés que ceux indiqués sur cette figure. Ils ont été plafonnés pour les besoins de cette illustration.

### Coûts des blessures légères



**Figure 2.8 : Variations des coûts des blessures « légères » ou moins graves**

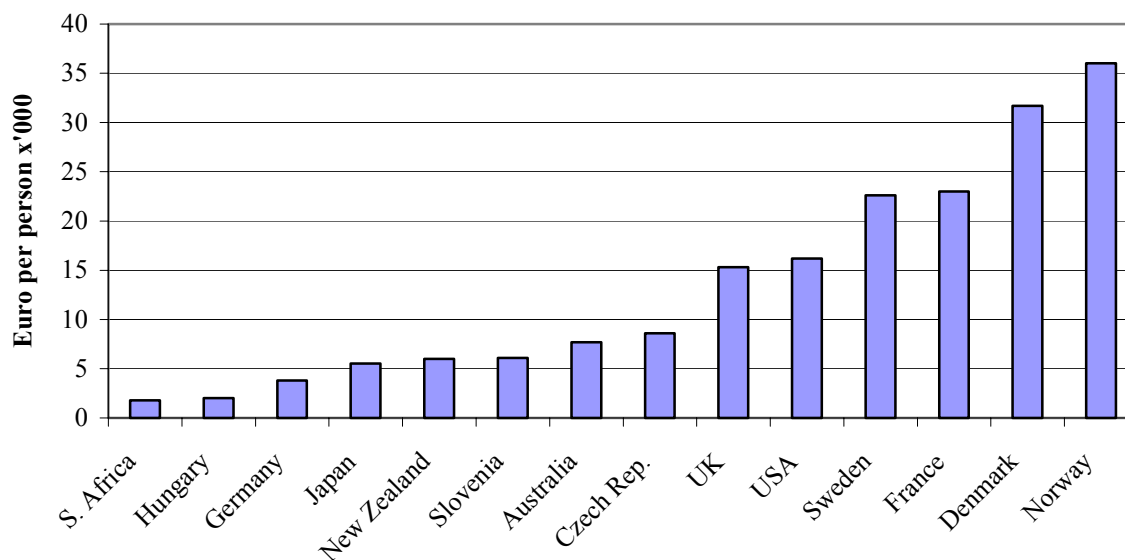
### Values of Fatal and Serious Injury



**Figure 2.7: Comparison of Cost of Fatal and Serious Injuries**

Note: the values of fatal injuries for Norway and USA are higher than shown in this figure - they have been capped for the purpose of this illustration.

### Values for Minor Injury



**Figure 2.8: Variation in Cost of a “Minor” or Less-Serious Injury**

### Valeurs du temps de travail (voitures)

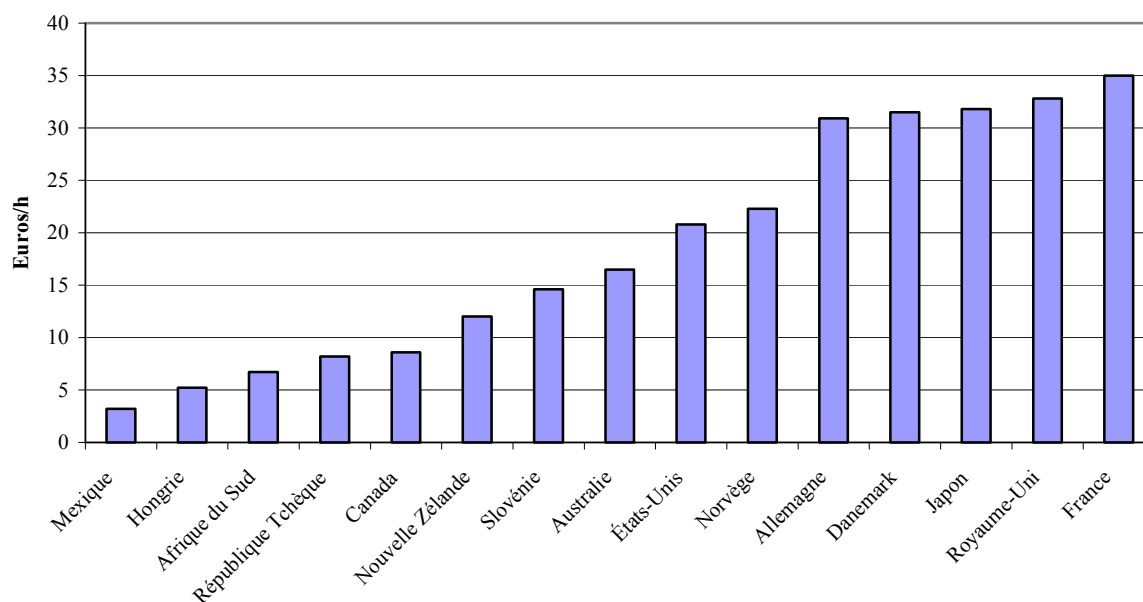


Figure 2.9 : Variations des valeurs du temps de travail, pour les conducteurs de voitures

### Valeurs du temps hors travail (voitures)

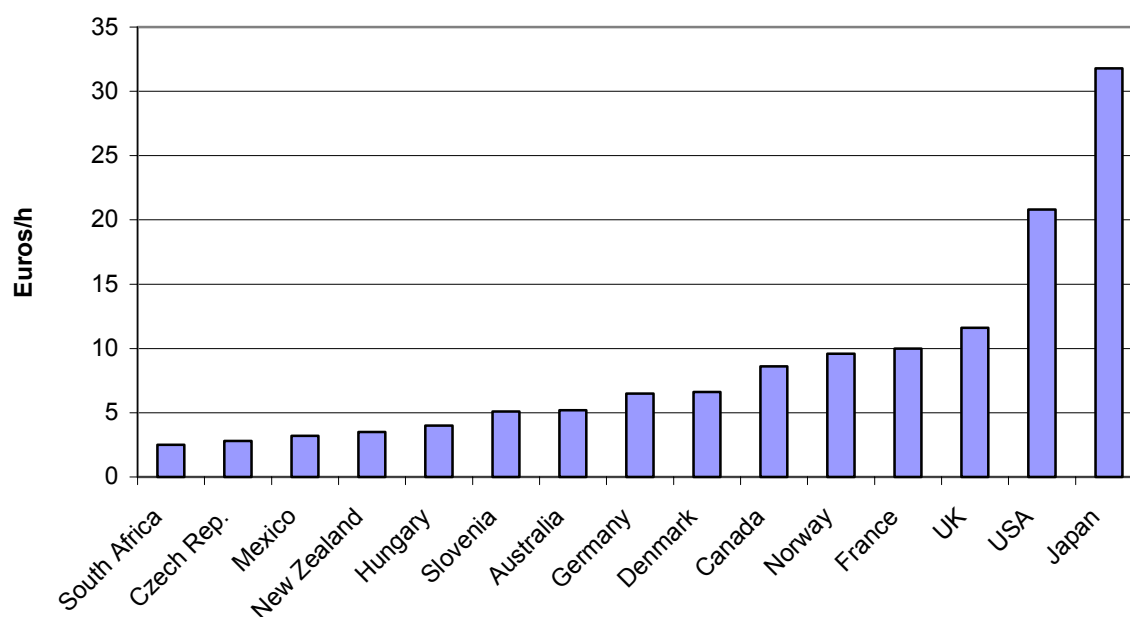


Figure 2.10 : Variations des valeurs du temps hors travail pour les conducteurs de voitures

### Value of Work Time - Cars

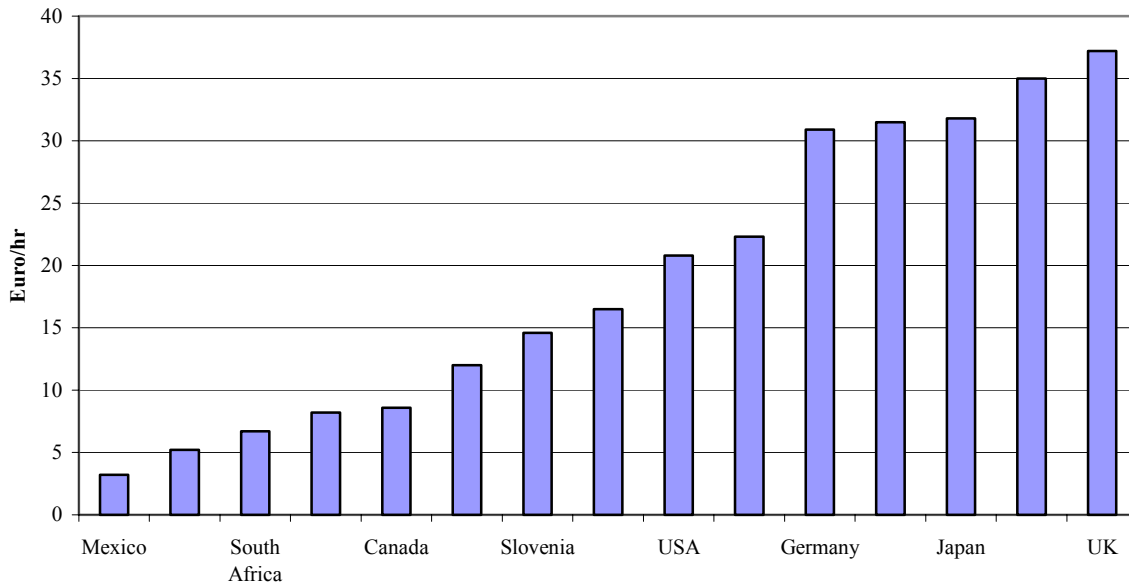


Figure 2.9: Variation in Values of Working Time for Car Users

### Value of Non-Work Time - Cars

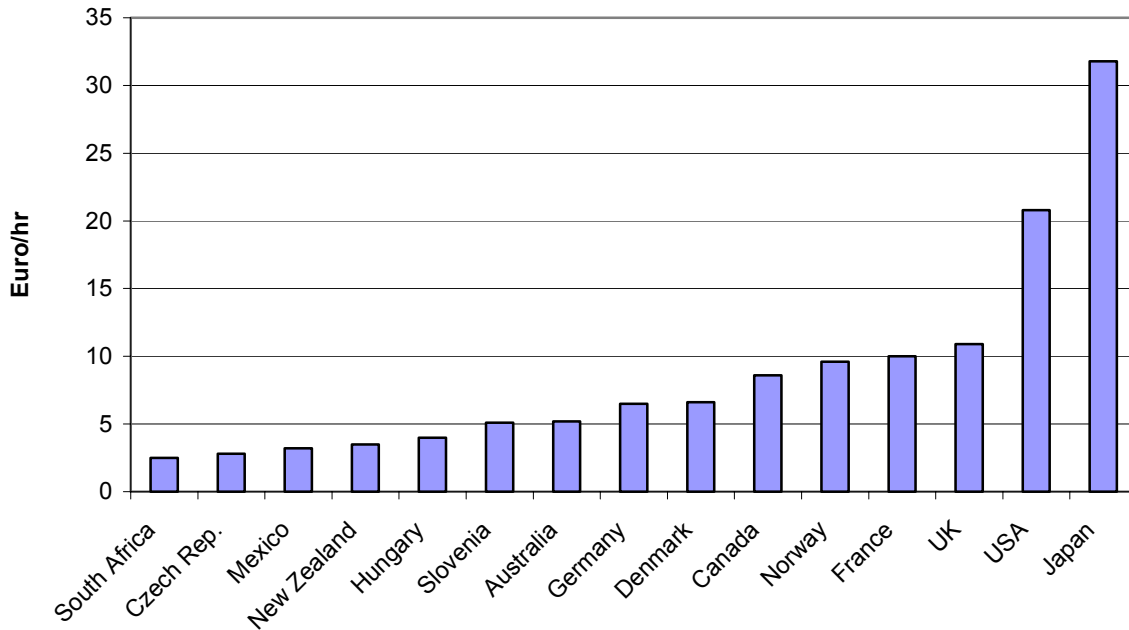


Figure 2.10: Variation in Values of Non-Work Time for Car Users

### Comparaison des valeurs du temps de travail et hors travail (voitures)

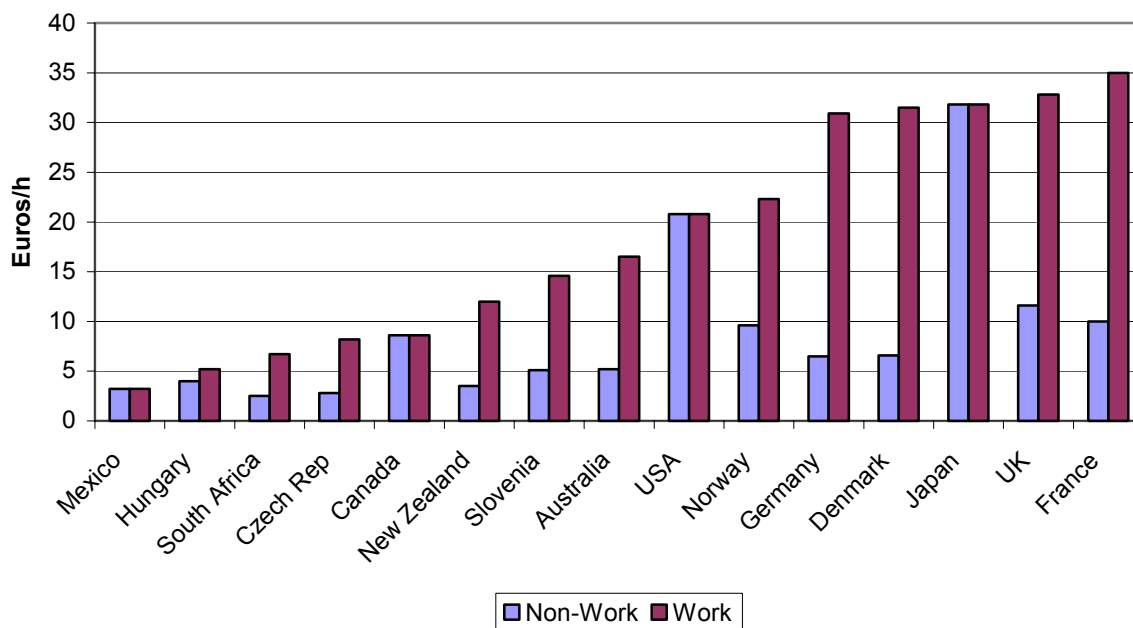


Figure 2.11 : Comparaison des valeurs du temps de travail et hors travail pour les conducteurs de voitures

### Valeurs du temps de travail (poids lourds)

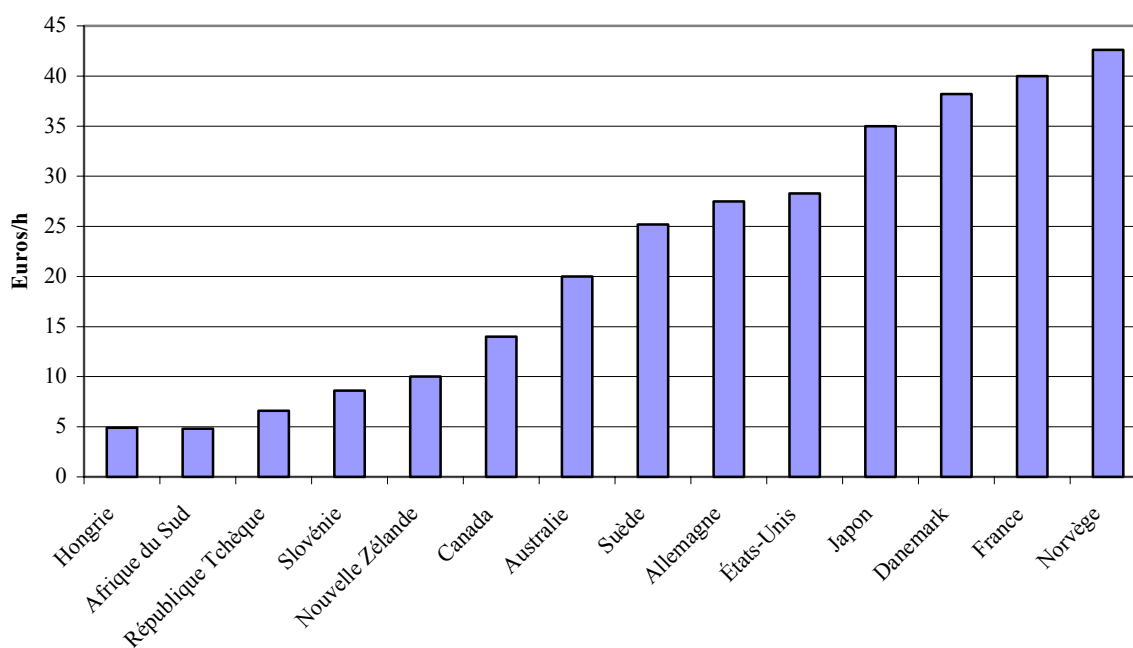


Figure 2.12 : Variations des valeurs du temps de travail pour les poids lourds



### Comparison of Work and Non-Work Value of Time - Cars

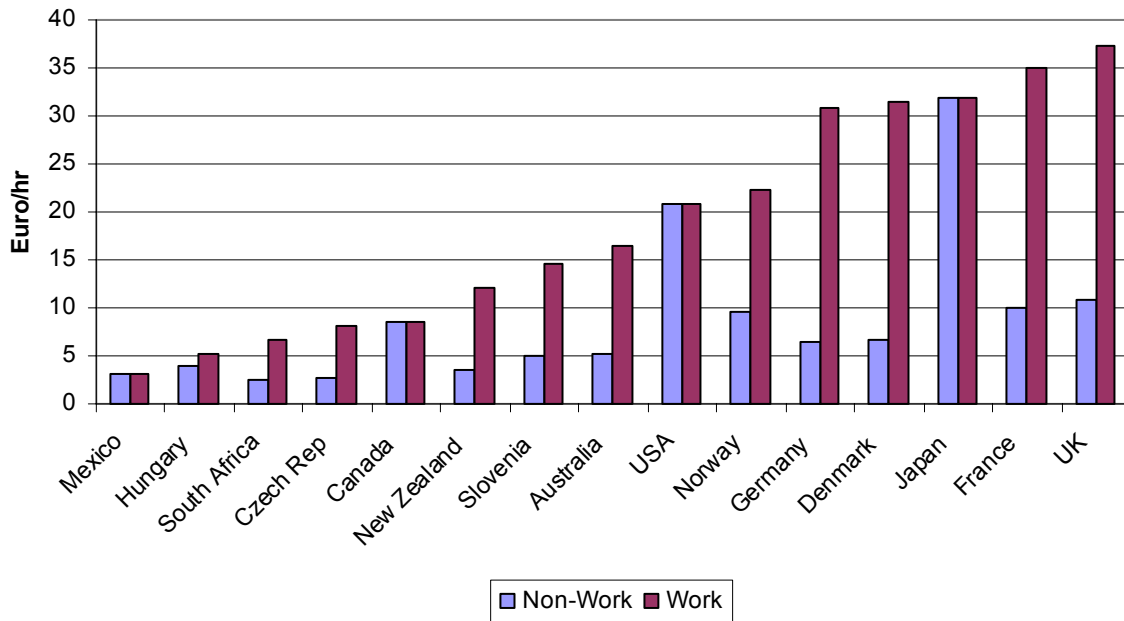


Figure 2.11: Comparison of Work and Non-Work Values of Time for Car Users

### Value of Time for Trucks

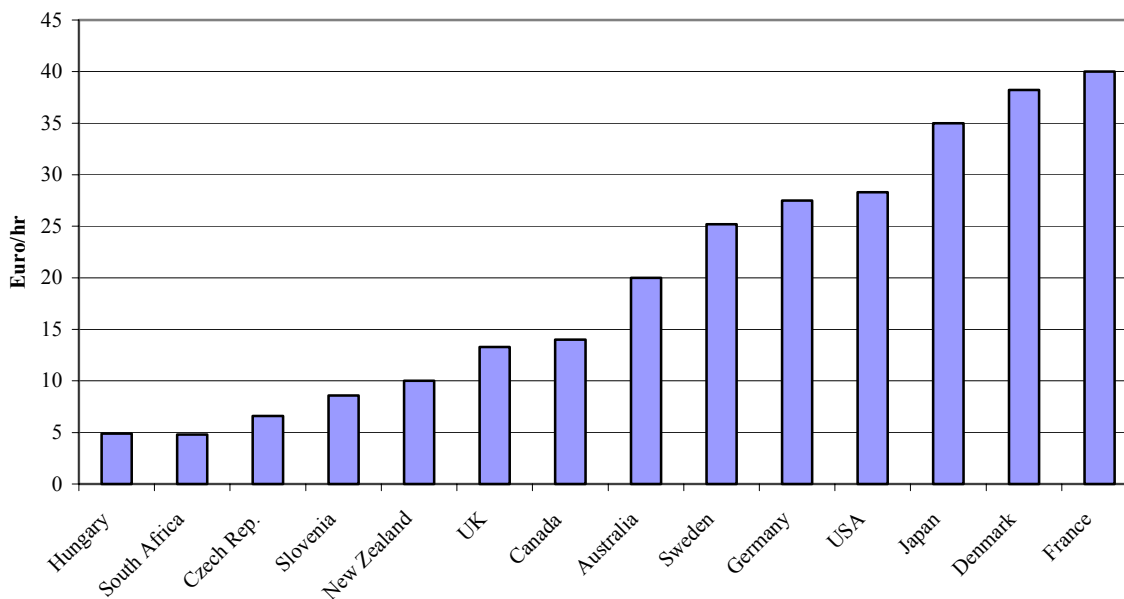


Figure 2.12: Variation in Values of Work Time for Trucks

## II.8. Indicateurs et données économiques

La valeur actuelle nette (VAN) d'un projet, c'est à dire la valeur actuelle des bénéfices diminuée des coûts, est la principale mesure de la valeur économique, utilisée dans de nombreux pays membres de l'AIPCR.

Certains pays utilisent le taux de rendement interne (TRI), parfois appelé taux de rentabilité économique interne (TREI), comme la mesure de la valeur économique. Le TRI est le taux d'actualisation donnant une VAN de projet égale à zéro. Si le TRI est égal ou supérieur au taux d'actualisation, alors la VAN du projet sera positive. Les critères du TRI posent un certain nombre de difficultés. Si les bénéfices nets du projet constituent des bénéfices nets chaque année, alors le TRI n'existe pas. En outre, il peut exister plusieurs TRI si les bénéfices nets d'un projet passent de positifs à négatifs ou vice-versa, pendant la période d'évaluation.

Lorsqu'il faut classer les projets par ordre de priorité, dans le cadre d'un budget limité, le rapport bénéfice-coût (RBC), qui correspond à la valeur actuelle des bénéfices divisée par la valeur actuelle des coûts, est souvent utilisé. La sélection des projets en fonction d'un RBC décroissant permet de tirer le maximum de bénéfices d'un budget donné. Parfois, le rapport VAN/coûts est utilisé à cette fin, lorsque les coûts sont liés au budget limité. Une méthode similaire s'avère nécessaire pour choisir entre des options ou des solutions incompatibles entre elles. Dans ce cas, l'indicateur le plus courant sont les coûts et bénéfices différentiels, exprimés sous la forme d'un RBC différentiel.

Le taux de rentabilité immédiate (TRIM) est utilisé dans certains pays pour déterminer la meilleure date de commencement d'un projet. Ce taux est habituellement défini comme l'ensemble des bénéfices apportés par un projet pendant le premier exercice entier suivant la fin de la construction, divisé par les coûts du projet pendant la période d'évaluation.

Les indicateurs économiques de valeur d'un projet, utilisés par les pays membres de l'AIPCR, ainsi que le taux d'actualisation et la période d'analyse, figurent au tableau 2.8 ci-dessous.

**Tableau 2.8 : Indicateurs et données économiques**

	VAN	RBC	TRI	Autres (TRIM, indicateurs financiers, etc.)	Taux d'actualisation	Période d'évaluation (années)
Australie	✓	✓			6 – 7 %	20-30
Canada	> 0	> 1			5 – 10 %	20-50
République tchèque	> 0	✓	> 7 %		7 %	20-30
Danemark	> 0		> 6 %	✓	6 – 7 %	30
France	≥ 0	✓	≥ 8 %	✓	8 %	30
Allemagne	✓	✓			3 %	variable
Hongrie	> 0	> 1	> 6 %		6 %	30
Japon		> 1			4 %	40
Mexique	> 0	> 1	> 12 %	TRIM > 12 %	12 %	30
Pays-Bas		✓			4 %	30
Nouvelle-Zélande		> 4		TRIM > 35 %	10 %	25
Norvège	> 0	> 0	> 5 %		5 %	25
Portugal	✓	✓	✓	TRIM	3 %	20-30
Afrique du Sud	✓	> 3	> 15%		8 %	20-40
Suède	élevée				4 %	15-60
Suisse						
Royaume-Uni	✓	✓			6 %	30
États-Unis	✓	✓	✓		3 - 7%	variable

✓ Indicateur utilisé, mais aucune valeur spécifiée

## II.8. Economic Indicators and Inputs

The Net Present Value (NPV) of a project, which is the Present Value of benefits minus the costs, is the principal measure of economic worth in many PIARC member countries.

Some countries use Internal Rate of Return (IRR), sometimes called Economic Internal Rate of Return (EIRR), as the measure of economic worth. IRR is the discount rate that results in a zero NPV for the project. If the IRR equals or exceeds the discount rate, then the project's NPV will be positive. There are a number of difficulties with the IRR criteria. If the net benefits of the project are such that there are net benefits in every year, then the IRR does not exist. Also, multiple IRRs can arise if a project's net benefits change sign during the evaluation period.

When it is necessary to prioritise projects within a constrained budget, the Benefit Cost Ratio (BCR), which is Present Value of benefits divided by the Present Value of costs, is often used. Selecting projects of decreasing BCR ensures that maximum benefits are obtained for a given budget. Sometimes NPV/Cost is used for this purpose, where Cost relates to the constrained budget. A similar approach is needed when choosing between mutually exclusive options or alternatives. The usual indicator for this purpose is incremental costs and benefits, expressed as an incremental BCR.

First Year Rate of Return (FYRR) is used in some countries for determining the best start date for a project. FYRR is usually defined as the project benefits in the first full year following completion of construction divided by the project costs over the evaluation period.

The economic indicators of project worth used by PIARC member countries, plus the discount rate and analysis period, are shown in Table 2.8 below.

**Table 2.8: Economic Indicators and Inputs**

	NPV	BCR	IRR	Other (FYRR, Financial Indicators, etc)	Discount Rate	Evaluation Period (years)
Australia	✓	✓			6 - 7%	20-30
Canada	> 0	> 1			5 -10%	20-50
Czech Republic	> 0	✓	> 7%		7%	20-30
Denmark	> 0		> 6%	✓	6 -7%	30
France	>= 0	✓	>= 8%	✓	8%	30
Germany	✓	✓			3%	varies
Hungary	> 0	> 1	> 6%		6%	30
Japan		> 1			4%	40
Mexico	> 0	> 1	> 12%	FYRR > 12%	12%	30
Netherlands		✓			4%	30
New Zealand		> 4		FYRR > 35%	10%	25
Norway	> 0	> 0	> 5%		5%	25
Portugal	✓	✓	✓	FYRR	3%	20-30
South Africa	✓	> 3	> 15%		8%	20-40
Sweden	high				4%	15-60
Switzerland						
UK	✓	✓			6%	30
USA	✓	✓	✓		3 - 7%	varies

✓ Indicator used but no value specified.

La Nouvelle-Zélande utilise le RBC, qui inclut les gains de temps, la réduction des coûts de fonctionnement des véhicules, la réduction des coûts des accidents, l'amélioration du confort, le sentiment de satisfaction et les changements dans les émissions de CO<sub>2</sub>. C'est le premier indicateur de priorité d'un projet. L'établissement de l'ordre de priorité définitif d'un projet se fonde sur les données relatives au RBC et sur la conformité d'un projet aux priorités du gouvernement en matière de réduction des encombrements importants, d'amélioration des transports en commun, d'encouragement à se déplacer à pied ou à bicyclette, d'aide au développement régional et d'amélioration de la sécurité routière. Le TRIM est également utilisé comme indicateur de planification optimale d'un projet.

La Norvège utilise le rapport VAN/coûts pour classer des projets concurrents et le TRIM pour planifier les projets.

Pour l'optimisation, l'Afrique du Sud utilise le rapport VAN/coûts, ainsi que le TRI.

La Suède utilise la réalisation des objectifs politiques et la VAN comme indicateurs.

Le Royaume-Uni détermine des indicateurs pour les facteurs suivants : rapport VA/coûts pour le gouvernement, VAN pour les usagers, VAN pour les prestataires de services privés, VAN pour les prestataires de services publics, autres VAN pour le gouvernement et RBC.

Aux États-Unis, les États peuvent adopter un ou plusieurs des indicateurs de valeur d'un projet, tels que la VAN, le RBC ou le TRI, ou bien encore des facteurs qualitatifs. Les organismes fédéraux sont tenus d'appliquer un taux d'actualisation réel de 7 % pour évaluer les investissements financés au niveau fédéral, mais un taux inférieur, variant actuellement entre 1,06 % et 3,20 % (en fonction du calendrier) est autorisé pour l'analyse coût-efficacité. En règle générale, les États appliquent un taux d'actualisation de 3 % à 5 %. Les responsables politiques recommandent que la période d'évaluation soit suffisamment longue pour combler les écarts à long terme dans les coûts actualisés du cycle de vie, entre solutions concurrentes.

## **II.9. Traitement de l'incertitude et du risque**

Les indicateurs économiques d'un projet sont normalement calculés à l'aide des valeurs les plus probables pour les paramètres intégrés dans les flux des coûts et des bénéfices. Les valeurs futures sont souvent difficiles à prédire et cela conduit donc à quelque incertitude concernant les résultats des évaluations de projets. Il convient d'étudier les effets des variations des valeurs calculées, notamment pour les projets plus importants.

L'analyse de sensibilité est une technique simple pour évaluer les effets de changements négatifs sur un projet. Elle consiste à modifier la valeur d'une ou de plusieurs variables sélectionnées et de calculer les changements qui en résultent dans les indicateurs économiques. L'ampleur de la modification d'une variable sélectionnée peut être déterminée par une post-évaluation et par d'autres études de projets similaires. Les modifications apportées aux variables doivent être évaluées l'une après l'autre afin d'identifier les variables clés. Il est également possible d'évaluer d'éventuelles combinaisons de modifications. L'analyse de sensibilité doit être axée sur les paramètres du projet numériquement élevés ou laissant planer une très grande incertitude.

New Zealand uses the BCR, which includes time savings, vehicle operating cost savings, accident savings, comfort benefits, frustration relief and CO<sub>2</sub> changes, as the first indicator of project priority. The final decision of project prioritisation is based on information on the BCR combined with consideration of a project meeting the Government's priorities for reducing severe congestion, improving public transport, promoting walking and cycling, assisting regional development, and improving road safety. FYRR is also used in as an indicator of optimal timing for a project.

Norway uses NPV/Cost for ranking competing projects and FYRR for timing of projects.

South Africa uses NPV/Cost in optimisation and also IRR.

Fulfilment of political goals is used in Sweden as an indicator as well as NPV.

The UK determines indicators for: PV cost to government; users NPV; private providers NPV; public providers NPV; other government NPV; as well as BCR.

In the USA, states may adopt any or all indicators of project worth, e.g. NPV, BCR or IRR, or may use qualitative factors. Federal agencies are required to use a 7% real discount rate for evaluation of Federal funded investments, but a lower rate, currently ranging from 1.6% to 3.2% (depending on the time frame), is allowed for cost effectiveness analysis. States typically use a discount rate of 3% to 5%. The policy guideline for the evaluation period is that should be long enough to capture long-term differences in discounted life-cycle costs among competing alternatives.

## **II.9. Treatment of Uncertainty and Risk**

Economic indicators for a project are normally calculated using the most likely values of the parameters incorporated in the cost and benefit streams. Future values are often difficult to predict and there will, therefore, be some uncertainty about the results of project evaluations. The effects of varying the calculated values should be investigated, particularly for larger projects.

Sensitivity analysis is a simple technique to assess the effects of adverse changes on a project. It involves changing the value of one or more selected variables and calculating the resulting change in the economic indicators. The extent of change in any selected variable can be determined using post-evaluation and other studies of similar projects. Changes in the variables should be assessed one at a time in order to identify the key variables. Possible combinations of changes can also be assessed. Sensitivity analysis should be targeted to project parameters that are numerically large or for which there is considerable uncertainty.

The results of the sensitivity analysis can be summarized in a sensitivity indicator and in a switching value. A sensitivity indicator compares the percentage change in a parameter with the percentage change in a measure of project worth, e.g. the NPV or BCR. A switching value identifies the percentage change in a parameter for the NPV to become zero, the IRR to fall to the cut-off rate, and the project decision to change. Where percentage changes in the parameter cannot be measured, e.g. for delays, simply the percentage change in the NPV can be presented.

Sensitivity analysis, involving consideration of a range of values for significant parameters, is routinely done for road projects in Australia, Canada, Czech Republic, France, Japan, Mexico, Netherlands, New Zealand, Norway, Portugal, South Africa, Sweden, and the UK. Germany uses three traffic forecast levels but there is no other consideration of uncertainty and risk. Sensitivity analysis in Norway mainly deals with changes in investment cost, traffic growth rate and discount rate. Portugal checks the effect of changes in traffic volumes and investment cost. Instability in traffic growth is the main parameter checked in Sweden, while the UK considers high and low traffic growth forecasts.

Quantitative risk analysis associates a probability of an occurrence with different values of key parameters and specifies correlations between parameters. When such parameters are varied simultaneously through a random selection of outcomes, a frequency distribution for the economic indicator can be produced showing the probability that the project is not acceptable. Decision makers can then compare the scale of net benefits from different projects with their riskiness in selecting an individual project or a portfolio of projects. Quantitative risk analysis can be carried out for large and marginal projects, or for projects where there is considerable uncertainty about a key variable.

Normally computer simulation techniques are required to generate the underlying distributions and calculate the expected value of the economic indicator. In Monte Carlo simulation the project is implemented hundreds or thousands of times using specified probability distributions to give an average result and probability distribution for the economic indicator.

There is increasing use of qualitative risk assessment and risk management in Australia, and processes are being developed that use simulation techniques to evaluate risk and uncertainty.

In Mexico, risks are given a rating on a range 0 to 4. Risks assessed include: completion date; cost; achievement of outcomes; and delays from permissions and authorisations.

New Zealand's approach to risk includes development and implementation of risk management plans for higher priority risks. Risk analysis is a requirement for all projects costing over 1.5 million euro and for those projects designed to reduce or mitigate risk.

Les résultats de l'analyse de sensibilité peuvent être résumés par un indicateur de sensibilité et par une valeur seuil. Un indicateur de sensibilité compare le changement de pourcentage d'un paramètre avec le changement de pourcentage d'une mesure de la valeur du projet, par exemple la VAN ou le RBC. Une valeur seuil définit le changement de pourcentage d'un paramètre nécessaire pour que la VAN soit égale à zéro, que le TRI baisse jusqu'au taux limite et que la décision concernant le projet évolue. Lorsque les changements de pourcentage du paramètre ne peuvent pas être mesurés, en raison de retards par exemple, il est possible de ne présenter que le changement de pourcentage de la VAN.

L'analyse de sensibilité, qui implique la prise en compte d'un ensemble de valeurs pour des paramètres significatifs, est systématiquement effectuée pour les projets routiers en Australie, au Canada, en République tchèque, en France, au Japon, au Mexique, aux Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande, en Norvège, au Portugal, en Afrique du Sud, en Suède et au Royaume-Uni. L'Allemagne utilise trois niveaux de prévision du trafic mais ne prend pas en compte d'autres éléments d'incertitude ou de risque. L'analyse de sensibilité en Norvège porte essentiellement sur les changements dans le coût d'investissement, le taux de croissance du trafic et le taux d'actualisation. Le Portugal vérifie les effets des changements dans les volumes de trafic et le coût d'investissement. L'instabilité de la croissance du trafic est le principal paramètre vérifié en Suède, alors que ce sont les prévisions de croissance élevée et faible du trafic qui sont prises en considération au Royaume-Uni.

L'analyse quantitative du risque associe une probabilité d'occurrence à différentes valeurs de paramètres clés et spécifie les corrélations entre les paramètres. En faisant varier simultanément ces paramètres à l'aide d'une sélection aléatoire de résultats, on obtient une distribution de fréquences pour l'indicateur économique montrant la probabilité que le projet ne soit pas acceptable. Les décideurs peuvent alors comparer l'échelle des bénéfices nets de différents projets avec leur degré de risque lorsqu'ils sélectionnent un projet individuel ou un portefeuille de projets. L'analyse quantitative du risque peut être appliquée à des projets importants ou marginaux ou bien à des projets dans lesquels une très grande incertitude plane sur une variable clé.

Normalement, les techniques de simulation par ordinateur sont indispensables pour générer les distributions sous-jacentes et calculer la valeur prévue de l'indicateur économique. Dans la simulation « Monte Carlo », le projet est mis en œuvre des centaines ou des milliers de fois en utilisant des distributions de probabilité spécifiées afin de donner un résultat moyen et une distribution de probabilité pour l'indicateur économique.

L'Australie utilise de plus en plus l'évaluation qualitative et la gestion du risque. Elle étudie des procédés utilisant les techniques de simulation pour évaluer le risque et l'incertitude.

Au Mexique, les risques sont notés selon un barème allant de 0 à 4. Les risques évalués portent sur la date d'achèvement, le coût, l'obtention des résultats et les retards dans la délivrance des permis et autorisations.

L'approche de la Nouvelle-Zélande en matière de risque inclut la création et la mise en œuvre de programmes de gestion du risque pour les risques à priorité plus élevée. L'analyse du risque est obligatoire pour tous les projets d'un coût supérieur à 1,5 million d'euros et pour les projets destinés à réduire ou à atténuer un risque.

De la même manière aux États-Unis, l'analyse du risque est généralement réservée aux projets plus coûteux ou aux projets perçus dès le départ comme particulièrement sujets à l'incertitude ou à la controverse. Les résultats de l'analyse peuvent être présentés conjointement avec des recommandations sur les mesures à prendre ou les variables à surveiller pendant la mise en œuvre et l'exploitation. Toutefois, certains États utilisent une grande variété de mécanismes, comme les garanties liées aux chaussées, pour gérer le risque.

## **II.10. Méthodes de sélection des options**

La sélection des options fait partie de la procédure de conception des projets. En règle générale, une évaluation comparative des coûts et des bénéfices des différentes options incompatibles est requise. Si les solutions en question présentent des différences de bénéfices ou de qualité du service, il peut alors être nécessaire d'envisager des bénéfices et des coûts différentiels, généralement dans le cadre d'une analyse du RBC différentiel.

Si les bénéfices sont semblables pour toutes les solutions, par exemple, si le confort de conduite est essentiellement le même pour tous les types de chaussées et les stratégies d'entretien et de remise en état qui y sont liées, l'évaluation peut alors être centrée sur les flux des coûts pendant la période d'évaluation. Elle est parfois appelée méthode du moindre coût (MMC). L'ACCV, en revanche, est souvent utilisée pour sélectionner un élément particulier d'un projet (comme le type de chaussée), plutôt qu'une option.

Lorsque les bénéfices ou les résultats ne sont pas mesurés en termes monétaires, l'ACE peut être utilisée pour comparer les solutions. Si ces bénéfices sont nombreux, ils sont pondérés et rapportés à une mesure unique. Cette méthode s'appelle analyse pondérée coût-efficacité. Il faut toujours utiliser avec précaution les rapports coût-efficacité car la solution présentant le meilleur rapport coût-efficacité ne se justifie pas toujours économiquement.

L'ACCV, l'AMC et l'ACB sont toujours utilisées au Canada pour sélectionner les options en fonction du type de projet.

La République tchèque utilise les résultats de l'ACB sur HDM-4 (VAN et TRI), ainsi que l'AMC, pour évaluer les différentes solutions.

Le Danemark utilisait auparavant le TRIM mais adopte actuellement la VAN et le TRI pour sélectionner les options. Le trafic est généralement modélisé à l'aide du système de modélisation du réseau de transport EMME/2.

En France, la sélection des options pour les projets routiers démarre avec l'évaluation économique mais, au fur et à mesure de l'avancement du projet, l'acceptabilité politique et environnementale prend de plus en plus d'importance.

Au Mexique, un certain nombre d'indicateurs économiques (VAN, RBC, TRIM, TRI) aident à sélectionner l'option définitive qui sera recommandée au Parlement.

Aux Pays-Bas, le choix d'une option ne dépend pas seulement des coûts et des bénéfices, mais aussi des préférences politiques, du budget disponible et de considérations pratiques. Ces dernières peuvent favoriser les options de gestion du trafic, qui sont relativement simples et rapides à mettre en œuvre.



Similarly in the USA, risk analysis is generally reserved for more expensive projects, or projects perceived at the outset to be especially subject to uncertainty or controversy. The results of the analysis can be presented together with recommendations on what actions to take or which variables to monitor during implementation and operation. However, individual states use a wide variety of mechanisms, e.g. pavement warranties, to manage risk.

## **II.10. Methods for Project Option Selection**

Selection of options is part of the project design process. A comparative evaluation of the costs and benefits of mutually exclusive alternative options is usually required. If the alternatives have differences in benefits or service quality, then incremental benefits and costs need to be considered, usually in an incremental BCR analysis.

If the benefits are similar for all the alternatives, e.g. the ride quality is essentially the same for all pavement types and the associated maintenance/rehabilitation strategies, then the evaluation can concentrate on the stream of costs over the evaluation period. Sometimes this is called Least Cost Analysis (LCA). Whereas, LCCA is often used to select a particular project component, e.g. the pavement type, rather than project option.

Where the benefits or outcomes are not measured in monetary terms, CEA can be used for comparing alternatives. If there are benefits to a number of outcomes, then these are weighted and reduced to a single measure. This is called weighted cost effectiveness. Cost effectiveness ratios must always be used with caution, because the most cost effective alternative may not be economically justified.

LCCA, MCA and CBA are all used in Canada for selection of project options, depending on the type of project.

The Czech Republic uses HDM-4 CBA outputs (NPV and IRR) plus MCA, for assessment of project alternatives.

Denmark has previously used FYRR but is changing to NPV and IRR for project option selection. Traffic is usually modelled using the EMME/2 transportation network modelling system.

Selection of options for road projects in France starts with economic evaluation but political and environmental acceptability have an increasing effect as the project progresses.

In Mexico, a number of economic indicators (NPV, BCR, FYRR, IRR) are used to help select the final project option for recommendation to the parliament.

Option selection in the Netherlands does not only depend on costs and benefits, but also on political preferences, available budget and practical considerations. The latter can favour traffic management options because they are relatively easy and quick to implement.

La Nouvelle-Zélande utilise une évaluation des coûts et des bénéfices différentiels, pour sélectionner les options. Le RBC différentiel souhaité est déterminé avant l'évaluation à entreprendre (ainsi un RBC différentiel souhaité de 3,0 a été appliqué pour l'année 2002/03).

En Norvège, les différentes solutions sont évaluées à l'aide d'une étude d'impact sur l'environnement, effectuée localement et incluant un RBC. Toutefois, le choix final d'une option dépend plus de préférences locales que d'une analyse économique.

Aux États-Unis, les États utilisent de plus en plus souvent l'ACCV pour choisir entre des projets incompatibles en matière de transport, comme le type de chaussée à remettre en état. Les résultats des opérations de planification et des évaluations environnementales sont souvent déterminants pour la sélection d'une option.

## **II.11. Méthodes de comparaison entre projets**

Le principal objectif des comparaisons entre projets est de classer les projets ou d'établir leur ordre de priorité pour le financement, qu'il s'agisse de planification à court terme ou à plus long terme, en général parce que les fonds disponibles pour tous les projets potentiels sont limités.

En Australie, l'ordre de priorité des projets est établi, en général, selon des contraintes budgétaires, et les projets présentant un RBC faible ne sont habituellement pas financés. Le classement par priorité n'est souvent pas strictement objectif, et des critères autres que le RBC sont utilisés pour classer les projets concurrents de manière subjective. Les priorités dépendent également d'issues stratégiques qui se situent à un niveau plus élevé.

Au Canada, l'ACB permet de sélectionner des projets concurrents pour un même moyen de transport. L'AMC est également utilisée pour introduire tous les paramètres non monétarisés.

Au Danemark, les impacts sur l'environnement évalués séparément sont pris en compte lorsque la décision concernant la mise en œuvre d'un projet routier est prise. Cela signifie qu'un projet présentant une rentabilité économique plus faible peut être privilégié.

En Allemagne, les projets sont sélectionnés en fonction des résultats de l'ACB et des pondérations non monétaires. Ils sont ensuite examinés par les responsables politiques au niveau local et fédéral. Après approbation de la liste des projets pour le réseau routier fédéral, le schéma d'infrastructures de transport fédéral (établi à peu près tous les 10 ans) est soumis au Parlement. Une fois adopté, il est promulgué en loi. Cela signifie que les projets approuvés ne peuvent plus être modifiés par de nouveaux responsables politiques, sauf pour des raisons exceptionnelles.

En Hongrie, l'ordre de priorité des projets routiers dépend sensiblement des responsables politiques.

Au Japon, l'ACB est utilisée pour l'acceptation ou le refus d'un projet. L'ordre de priorité dépend de l'AMC, tenant compte des facteurs sociaux et de l'importance de la mise en œuvre.

New Zealand uses an evaluation of incremental costs and benefits for option selection. The target incremental BCR is set in advance of an evaluation being undertaken (e.g. a target incremental BCR of 3.0 was used for the 2002/03 year).

In Norway, project alternatives are evaluated by a local impact assessment, of which BCR is part. However, the final choice of project option is more dependent on local preferences than on economic analysis.

States in the USA increasingly use LCCA to select among mutually exclusive means to accomplish a transportation objective, e.g. pavement type selection for rehabilitation. Results of planning exercises and environmental assessments are often critical to option selection.

## **II.11. Methods for Project-to-Project Comparisons**

The main purpose for project-to-project comparisons is to rank or prioritise projects for funding, either in the short-term or for longer term planning, usually because there are limited funds available for all the potential projects.

In Australia, projects are generally prioritised within a funding constraint and projects with a low BCR are usually not funded. Prioritisation is often not strictly objective, with criteria other than BCR used to subjectively prioritise competing projects. Project priorities are also influenced by higher level strategic outcomes.

CBA is used in Canada for selection of competing projects within the same mode. MCA is also used to include any non-monetised parameters.

In Denmark, the separately assessed environmental impacts are taken into account when deciding whether to implement a road project and can mean that a project with lower economic return is preferred.

In Germany projects are selected on the results of CBA plus non-monetary weightings and are then considered by the local and federal politicians. Once the list of projects for the federal road network is agreed the Federal Transport Infrastructure Plan (which is undertaken roughly every 10 years) is submitted to parliament and the approved Plan becomes an Act of Parliament. This means that the agreed projects cannot be changed by future politicians except for exceptional reasons.

Prioritisation of road projects in Hungary is significantly influenced by politicians.

In Japan, CBA is used for acceptance or rejection of the project. Prioritisation depends on MCA allowing for social factors and the importance of implementation.

Au Mexique, l'ordre de priorité est établi à l'aide du RBC et du TRI. Les projets sont sélectionnés sur la base des résultats d'évaluation (ACB et pondérations non monétaires) et des données relatives aux aspects d'ordre politique.

Les Pays-Bas ont récemment adopté une approche ACB pour sélectionner des projets concurrents ou faisant appel à d'autres moyens de transport.

En Nouvelle-Zélande, les projets sont d'abord classés par ordre de priorité, en fonction du RBC, pour prétendre au financement du gouvernement central. Les priorités de transport établies par le gouvernement sont ensuite prises en compte parallèlement au RBC ; l'ordre de priorité des projets peut donc s'en trouver modifié.

En Norvège, l'ordre de priorité des projets prend en compte tous les paramètres, y compris le RBC et les effets non monétarisés qui sont tous intégrés dans une étude d'impact sur l'environnement, effectuée localement.

Au Portugal, les décisions sur les projets à entreprendre dépendent davantage du schéma de construction du réseau routier principal et secondaire que de l'évaluation économique.

## **II.12. Acceptation de la structure d'évaluation**

En Australie, la participation de la population à la définition des objectifs, des critères et des pondérations applicables à la structure d'évaluation conduit à l'acceptation des évaluations par la collectivité et les décideurs clés. Les forums de consultation de la population y sont de plus en plus utilisés pour obtenir un accord sur les priorités. Lorsque les projets présentent à la fois un RBC élevé et un bon ordre de classement en fonction de l'AMC, la mise en œuvre du projet se déroule généralement dans des délais courts.

Au Canada, les responsables de l'administration utilisent de plus en plus les évaluations économiques qui sont obligatoires lorsque l'État et les provinces cofinancent un projet. Cependant, la disponibilité du financement prime souvent sur les priorités indiquées par l'analyse économique et le grand public n'a généralement pas conscience des méthodes utilisées.

En République tchèque, les méthodes d'évaluation sont acceptées comme de bonnes pratiques par l'administration et les autres organismes publics, et il existe une corrélation satisfaisante entre les indicateurs de valeur et la mise en œuvre du projet.

Au Danemark, les évaluations économiques sont largement acceptées en tant qu'indicateurs de priorité, mais les décisions politiques peuvent l'emporter.

Au Japon, les décideurs et les responsables des administrations acceptent et exigent une ACB pour tout projet, élargie ou modifiée si nécessaire, pour prendre en compte l'agrément du parcours, l'environnement et la réciprocité des avantages.

De même, au Mexique, les méthodes d'évaluation économique et les valeurs en résultant sont bien acceptées par les responsables des administrations. Environ 70 pour cent des projets bien classés sont mis en œuvre. Les considérations politiques et les objectifs de construction du réseau routier principal prévalent très souvent sur le classement économique.

In Mexico BCR and IRR are used to prioritise projects. Projects are selected on the basis of evaluation results (CBA plus non-monetary weightings) together with input from political aspects.

The Netherlands has recently developed a CBA approach for selection of competing projects or projects involving alternative modes.

In New Zealand, projects are initially prioritised for central government funding based on the BCR and then the Government's stated transport priorities are considered alongside the BCR, which may result in a re-ranking of the prioritised projects..

Project prioritisation in Norway takes account of all parameters, including BCR and non-monetised effects, all of which are included in a local impact assessment.

In Portugal decisions on which project proceeds are based more on the plan to complete the main and complementary road networks than on economic evaluation.

## **II.12. Acceptance of the Evaluation Framework**

In Australia, public involvement with the development of objectives, criteria and weightings for the evaluation framework leads to acceptance of the evaluations by communities and key decision makers. There is increasing use of public consultative forums to obtain sign-off on priorities. Where projects have both high BCR values and high rankings from MCA, project implementation usually occurs within short timeframes.

In Canada economic evaluations are increasingly being used by government decision makers, and are mandatory when the federal and provincial governments jointly fund a project. However, funding availability often overrides the priorities indicated by economic analysis, and the general public is generally not aware of the methodologies used.

In the Czech Republic evaluation methods are accepted as good practice by government and other public authorities, and there is a good correlation between indicators of project worth and project implementation.

In Denmark, economic evaluations have a high acceptance as an indication of priority, but political decisions can over-ride this.

Japanese government decision makers and officials accept, and require, a CBA for a project, expanded or modified if necessary to include amenity, environment and equity balance considerations.

Likewise in Mexico, economic evaluation methodologies and values are well accepted by government decision makers. About 70 percent of highly ranked projects are implemented. Political considerations and trunk network completion quite often override the economic ranking.

Aux Pays-Bas, la consultation de la population à l'occasion des projets routiers met souvent en évidence des désaccords sur la pondération des impacts, notamment en ce qui concerne la réduction des impacts négatifs, et donc les modifications à apporter au projet. Même lorsque l'évaluation, complétée par l'ACB, attribue une priorité élevée au projet, rien ne garantit la mise en œuvre.

En Nouvelle-Zélande, l'ACB et les valeurs monétaires utilisées sont acceptées par les organismes publics et les administrations. Avant 2002, la corrélation entre l'indicateur de valeur (le RBC) et la mise en œuvre d'un projet avoisinait les 100 %. Cela était partiellement dû à la structure institutionnelle régissant le financement des projets routiers par le gouvernement central : celle-ci limitait l'intervention des autorités à un niveau politique et stratégique élevé. Depuis, la procédure a été modifiée : le RBC sert d'indicateur de base pour établir la priorité d'un projet, mais d'autres facteurs sont pris en compte parallèlement. La mise en point d'une structure améliorée pour la sélection des projets est en cours de discussion.

En Norvège, l'évaluation économique et les valeurs monétaires sont largement acceptées par la profession. Les valeurs monétaires ont été longuement débattues par les experts avant d'être intégrées dans les procédures d'évaluation. Certaines critiques affirment que plusieurs facteurs ne sont pas quantifiés en termes monétaires et une partie de la population désapprouve certaines des valeurs utilisées, en particulier la valeur du temps et le coût des accidents. Par le passé, la corrélation entre le RBC et le classement final des projets était faible, mais elle semble s'améliorer.

En Afrique du Sud, la méthode et les valeurs monétaires utilisées sont acceptées. Toutefois, la valeur du temps de parcours est controversée. Environ 85 pour cent des projets mis en œuvre sont économiquement viables. Les 15 pour cent restants sont destinés à relier des tronçons de routes adjacents afin d'établir un schéma cohérent, à prendre en compte les aspects socio-économiques écartés de l'analyse économique, à développer un réseau stratégique, ou bien obéissent à des raisons techniques spécifiques, liées au matériau ou à la construction.

En Suède, les responsables des administrations en charge de la stratégie acceptent volontiers l'évaluation ACB. Les autorités municipales sont plus divisées à cet égard. Enfin, la population, à l'exception de certains groupes de pression, n'a pas conscience de la manière dont les projets routiers sont classés et sélectionnés. Il existe une bonne corrélation entre les projets mis en œuvre et les projets présentant des indicateurs de valeur élevés. Les exceptions sont essentiellement dues à des motivations politiques. L'administration nationale suédoise des routes travaille en permanence à perfectionner les méthodes et les outils afin de mieux décrire les conséquences et les impacts des projets routiers.

La méthode d'évaluation utilisée au Royaume-Uni est bien acceptée par la population. La consultation auprès des acteurs clés fait partie intégrante de la procédure. La base théorique des valeurs monétaires est fixée depuis longtemps et les valeurs sont largement acceptées. L'AMC est très utilisée et le degré d'implication politique dans le choix final des projets à financer est important. Des études montrent que les décideurs prennent en compte les impacts non monétaires.

Aux États-Unis, les administrations et la population acceptent généralement bien l'utilisation de méthodes économiques pour la prise de décisions sur les investissements routiers. De nombreux États ont une législation obligeant à déclarer les biens acquis avec des fonds publics, les modalités de prise de décision et les réalisations. La FHWA encourage l'adoption de méthodes économiques améliorées dans le cadre de son programme de gestion du patrimoine.

Public consultation for road projects in the Netherlands often leads to disagreement on the weighting of impacts, particularly with regard to the mitigation of negative impacts, and therefore to changes to the project. High priority from evaluation, even when supported by CBA, does not guarantee implementation.

In New Zealand CBA and the monetary values used are accepted by public agencies and officials. Prior to 2002 there was an almost 100 percent correlation between the indicator of project worth (the BCR) and project implementation. This is partly due to the institutional arrangement for central government funding of road projects, which limits political input to high level policy and strategy. Since 2002 the process has been modified, with the BCR used as the initial indicator of project priority but with other factors considered alongside. There is an ongoing debate about the development of an improved framework for project selection.

In Norway the economic evaluation and the monetary values are widely accepted by practitioners. The monetary values were discussed thoroughly by experts before being included in the Norwegian evaluation procedures. There is some criticism that several factors are not quantified in monetary terms and there is some public disagreement with some of the values used – mostly the value of time and cost of accidents. In the past, there has been a poor correlation between the BCR and the final ranking of projects, but the correlation seems to be improving.

In South Africa the methodology and monetary values used are accepted. However, there is debate on the value of travel time. About 85 percent of implemented projects are economically viable. The other 15 percent are done in order to combine adjacent road sections to make an efficient project; to recognise socio-economic considerations not included in the economic analysis; for strategic network development; or for specific material or construction technical reasons.

In Sweden government decision makers at a strategic level readily accept CBA evaluation. Opinion is more divided at a municipal level. In general, the public is not aware of how road projects are ranked and selected, but there is some awareness among interest groups. There is a good correlation between implemented projects and projects with high indicators of worth. Exceptions are mainly for political reasons. The Swedish National Road Administration is working continuously to improve the methods and tools to better describe the consequences and impacts of road projects.

The evaluation methodology used in the UK enjoys general public acceptance. Consultation with key stakeholders is an integral part of the process. The theoretical basis of the monetary values is long established and the values are widely accepted. MCA is extensively used with a high degree of political involvement in the final choice of projects to be funded. Research shows that the decision makers take non-monetary impacts into account.

In the USA, states and the public are generally receptive to applications of economic methods to highway investment decisions in the USA. Many states have legislation that requires reporting of what is bought with public funds, how spending decisions are made, and what is achieved. The FHWA promotes the adoption of improved economic methods as part of its Asset Management initiative.

## II.13. Changements depuis le dernier rapport de l'AIPCR

Certains pays ont apporté d'importants changements à leur méthode d'évaluation des projets au cours de ces 5 dernières années. Dans certains cas, au Royaume-Uni et en Suède par exemple, la méthode a été élargie afin d'englober des effets multimodaux et de s'appliquer à des projets multimodaux. D'autres pays, au nombre desquels se trouvent la République tchèque et la Norvège, étudient actuellement la mise au point d'une méthode d'évaluation commune pour la route et le rail.

L'Australie, le Portugal et la Suède étaient tous les trois énumérés dans le précédent rapport parmi les pays effectuant une ACB classique. Ils utilisent désormais une ACB associée à une AMC. Le Royaume-Uni s'est orienté davantage vers une approche AMC afin de mieux présenter tout l'ensemble d'impacts à prendre en compte et de lier les résultats du projet aux objectifs du gouvernement en matière de transports.

Lorsque des changements ont été apportés, ils l'ont été essentiellement pour élargir la structure d'évaluation, afin d'inclure d'autres impacts environnementaux et sociaux. Il s'est produit peu de changements dans l'ensemble des impacts monétarisés et inclus dans l'ACB. La Nouvelle-Zélande a évalué certains aspects des préférences émotionnelles et psychologiques des usagers de la route, comme par exemple, le confort du chauffeur et des passagers (possibilités de dépassement, routes lisses, routes larges, etc.) et la fiabilité du réseau.

D'une manière générale, les impacts non monétarisés sont de plus en plus souvent présentés pour aider les décideurs, sous forme quantitative ou qualitative, et généralement associés aux résultats de l'ACB, dans une structure de type AMC.

Certains changements sont apparus dans les méthodes utilisées pour dériver les valeurs monétaires, notamment pour les coûts des accidents. Le CP est désormais nettement plus largement utilisé que par le passé, en particulier pour définir les valeurs de la vie statistique.

De nombreux pays appliquent actuellement des taux d'actualisation plus faibles : 6 % au lieu de 8 %, au Royaume-Uni ; 3 % au lieu de 8 %, au Portugal ; 5 % à 10 % au lieu de 10 %, au Canada ; et 8 % au lieu de 15 %, en Afrique du Sud. L'Union européenne a récemment conseillé l'application d'un pourcentage de 3 %, pour les besoins d'évaluation des projets.

Une attention croissante est accordée à l'incertitude et au risque, à mesure que des méthodes pratiques d'analyse du risque sont mises au point dans la communauté internationale.

Globalement, l'évaluation économique des projets routiers suscite un intérêt croissant chez les responsables politiques, dans la population et dans les administrations routières. Elle a abouti à une remise en question des estimations utilisées et à un élargissement des évaluations pour englober un plus grand nombre d'impacts liés aux projets routiers. Les administrations routières consultent de plus en plus souvent les groupes de pression sur les méthodes d'évaluation et les estimations utilisées. Les considérations politiques et financières continuent à avoir une influence déterminante sur les priorités données aux projets, dans certains pays.



## II.13. Changes from Previous PIARC Report

Some countries have made significant changes to their project evaluation methodology in that last 5 years. In some cases, e.g. the UK and Sweden, the methodology has been extended to encompass multi-modal effects and apply to multi-modal projects. Other countries, including the Czech Republic and Norway are considering developing a common evaluation method for road and rail.

Australia, Portugal, and Sweden were all listed in the previous report as using conventional CBA. These countries now use a combination of CBA and MCA. The UK has shifted further toward the MCA approach to better present the wide range of impacts being considered and to relate project outputs to government transport objectives.

Where changes have been made these have mainly been to widen the evaluation framework to include additional environmental and social impacts. There has been little change in the range of impacts that are monetised and included in the CBA. New Zealand has valued some aspects of road users' emotional and psychological preferences, e.g. driver and passenger comfort (passing opportunities, smooth roads, wide roads, etc) and network reliability.

Generally non-monetised impacts are increasingly being presented to assist decision makers, in either a quantified or qualified manner, usually together with CBA results, often in an MCA type framework.

There has been some change in the methods used for deriving monetary values, particularly for accident costs. WTP is now used far more widely than it was previously, particularly for establishing values of statistical life.

Lower discount rates are now being used in many countries, e.g. the UK 6% instead of 8%; Portugal 3% instead of 8%; Canada 5 to 10% instead of 10%; and South Africa 8% instead of 15%. The European Union has recently issued advice that 3% should be used by countries in the Union for project evaluation purposes.

Increasingly attention is being given to uncertainty and risk as practical methods of risk analysis are developed in the international community.

Overall, there is an increasing interest in economic evaluation of road projects by politicians, the public and road administrations. This has resulted in questioning of the valuations used and extension of the evaluations to encompass more of the impacts of road projects. There is increasing consultation by road administrations with outside interests on the evaluation methods and the valuations used. Political and funding considerations continue to have a major influence on project priorities in some countries.

# III. RECOMMANDATIONS ET COMPARAISONS INTERNATIONALES

Un grand nombre d'organismes internationaux, y compris la Banque mondiale (BM) et les banques de développement multilatéral telles que la Banque de développement asiatique (BDA), ont établi des principes acceptés internationalement et des directives détaillées pour l'analyse économique des projets qu'elles financent, en tout ou en partie. Ces recommandations internationales, jointes à des informations plus précises sur les pratiques réelles d'évaluation économique, peuvent aider les administrations routières à identifier les possibilités d'amélioration de leurs propres pratiques d'évaluation.

Les récents changements apportés par ces organismes internationaux portent davantage sur les questions de pérennité, aussi bien financière, environnementale, économique, sociale que politique.

## III.1. Banque mondiale

Le résumé qui suit est extrait de la « Note de politique opérationnelle » (réf. 4) de la BM. La banque exige une évaluation économique des projets d'investissement et une évaluation environnementale. Les évaluations économique et environnementale sont présentées comme des éléments d'un document d'évaluation plus large qui couvre tous les aspects du projet, depuis la conception, l'évaluation, le financement, la gestion jusqu'à la surveillance. Le « *Handbook on Economic Analysis of Investment Operations* » (réf. 5) donne les grandes lignes d'une évaluation économique d'un projet.

La Banque Mondiale évalue les projets d'investissement afin de s'assurer qu'ils répondent aux objectifs de développement du pays emprunteur. La VAN est le critère de base d'acceptabilité des projets. Les conceptions incompatibles sont étudiées en comparant la conception du projet avec d'autres conceptions, pour mettre en évidence des différences sur des points essentiels tels que le choix des bénéficiaires, les types de résultats et de services, la technique de production, l'emplacement, la date de commencement et l'ordre des éléments.

Si l'on prévoit que le projet va générer des bénéfices qui ne peuvent pas être mesurés en termes monétaires, l'analyse (a) définit et justifie les objectifs du projet en étudiant des programmes plus larges, au niveau sectoriel ou général, afin de s'assurer que les objectifs ont été choisis avec pertinence, et (b) montre que le projet représente la manière la moins coûteuse d'atteindre les objectifs fixés.

La Banque Mondiale évalue la solidité du projet à l'égard des risques économiques, financiers, institutionnels et environnementaux. Il s'agit de vérifier (a) si le cadre légal et institutionnel est en place ou va être défini pendant la mise en œuvre, pour s'assurer que le projet fonctionne comme prévu, et (b) si les principaux partenaires privés et institutionnels bénéficient ou vont bénéficier d'incitations pour réussir la mise en œuvre du projet. L'évaluation de la pérennité comprend l'étude d'impact financier du projet sur l'institution chargée de la mise en œuvre et/ou du parrainage et l'estimation de l'effet direct des dépenses courantes et en capital sur les finances publiques.

# III. INTERNATIONAL GUIDELINES AND COMPARISONS

A number of international agencies, including the World Bank and multilateral development banks such as the Asian Development Bank (ADB), have documented internationally accepted principles and detailed guidelines for economic analysis of projects where they finance the project in whole or in part. These international guidelines, together with more detailed information on the actual practices of economic evaluation, can assist road administrations identify opportunities for improvement in their own evaluation practices.

Recent developments by these international agencies have placed greater emphasis on sustainability issues, including financial, environmental, economic, social and political.

## III.1. World Bank

The following is summarised from the World Bank Operational Manual <sup>(ref. 4)</sup>. The Bank requires an economic evaluation of investment projects and an environmental assessment. The economic evaluation and environmental assessment are presented as components in a wider Project Appraisal Document, which covers all aspects of project design, evaluation, financing, management, and monitoring. Guidance on project economic evaluation is provided in the Handbook on Economic Analysis of Investment Operations <sup>(ref. 5)</sup>.

The World Bank evaluates investment projects to ensure that they promote the development goals of the borrower country. NPV is the basic criterion for a project's acceptability. Mutually exclusive designs are investigated by comparing the project design with other designs involving differences in such important aspects as choice of beneficiaries, types of outputs and services, production technology, location, starting date, and sequencing of components.

If the project is expected to generate benefits that cannot be measured in monetary terms, the analysis: (a) defines and justifies the project objectives, reviewing broader sector or economy-wide programs to ensure that the objectives have been appropriately chosen; and (b) shows that the project represents the least-cost way of attaining the stated objectives.

The World Bank assesses the robustness of the project with respect to economic, financial, institutional, and environmental risks. Aspects checked include: (a) whether the legal and institutional framework either is in place or will be developed during implementation to ensure that the project functions as designed; and (b) whether critical private and institutional stakeholders have or will have the incentives to implement the project successfully. Assessing sustainability includes evaluating the project's financial impact on the implementing/sponsoring institution and estimating the direct effect on public finances of the project's capital outlays and recurrent costs.

L'évaluation économique inclut une analyse de sensibilité qui prend en compte la plage de valeurs possibles pour les variables de base et qui apprécie la solidité des résultats du projet en fonction des changements intervenant dans ces valeurs. L'analyse estime les valeurs seuils des variables clés et la sensibilité de la VAN du projet aux changements apportés dans ces variables (tels que les retards dans la mise en œuvre, les dépassements de coûts et d'autres variables que l'on peut maîtriser dans une certaine mesure).

L'analyse économique examine également la cohérence du projet avec la stratégie de réduction de la pauvreté de la Banque Mondiale.

La Banque Mondiale exige une évaluation environnementale (EE) des projets proposés au financement de la Banque, pour s'assurer qu'ils sont solides et pérennes sur le plan environnemental et faciliter ainsi la prise de décision. L'ampleur, la profondeur et le type d'analyse utilisé pour l'EE dépend de la nature, de l'importance et de l'impact potentiel du projet proposé sur l'environnement. L'EE évalue les risques et les impacts potentiels du projet sur l'environnement, dans sa zone d'influence ; elle étudie les autres solutions, identifie les moyens d'améliorer la sélection des projets, de choisir les sites, de planifier, de concevoir et de mettre en œuvre les projets en évitant, réduisant, atténuant ou compensant les impacts négatifs sur l'environnement et en augmentant les impacts positifs ; elle intègre la procédure de réduction et de maîtrise des impacts négatifs sur l'environnement pendant toute la mise en œuvre du projet. La BM privilégie les mesures préventives sur les mesures de réduction et de compensation lorsque cela est possible.

La procédure d'EE de la BM prend en compte l'environnement naturel (air, eau et terre), la santé et la sécurité des personnes, les aspects sociaux (déplacements non volontaires, populations indigènes et patrimoine culturel), ainsi que les aspects environnementaux transfrontaliers et globaux. Elle prend également en compte les changements apportés au projet et les conditions du pays, les résultats des études nationales sur l'environnement, les plans d'action nationaux en faveur de l'environnement, le cadre politique global du pays, la législation nationale, les capacités institutionnelles concernant les aspects environnementaux et sociaux, ainsi que les obligations du pays liées aux activités du projet, conformément aux traités et aux accords internationaux sur l'environnement. L'EE est engagée le plus tôt possible au cours du projet et est intimement intégrée aux analyses économique, financière, institutionnelle, sociale et technique du projet proposé.

Il est à noter que les objectifs de la BM et ses relations avec ses clients signifient que l'évaluation économique des projets de transport est considérée d'une manière assez différente que dans une administration nationale. Le souci de la Banque n'est pas de classer les projets, de manière sectorielle ou trans-sectorielle, mais de s'assurer qu'un investissement particulier permettra un usage sensé des ressources dans un pays précis.

The economic evaluation includes a sensitivity analysis taking into account the possible range in the values of the basic variables and assessing the robustness of the project's outcome with respect to changes in these values. The analysis estimates the switching values of key variables and the sensitivity of the project's NPV to changes in those variables (e.g., delays in implementation, cost overruns, and other variables that can be controlled to some extent).

The economic analysis also examines the project's consistency with the World Bank's poverty reduction strategy.

The World Bank requires environmental assessment (EA) of projects proposed for Bank financing to help ensure that they are environmentally sound and sustainable, and thus to improve decision making. The breadth, depth, and type of analysis for the EA process depend on the nature, scale, and potential environmental impact of the proposed project. EA evaluates a project's potential environmental risks and impacts in its area of influence; examines project alternatives; identifies ways of improving project selection, siting, planning, design, and implementation by preventing, minimizing, mitigating or compensating for adverse environmental impacts and enhancing positive impacts; and includes the process of mitigating and managing adverse environmental impacts throughout project implementation. The World Bank favours preventive measures over mitigation or compensatory measures, whenever feasible.

The World Bank EA process takes into account the natural environment (air, water, and land); human health and safety; social aspects (involuntary resettlement, indigenous peoples, and cultural property); and trans-boundary and global environmental aspects. It also takes into account the variations in project and country conditions; the findings of country environmental studies; national environmental action plans; the country's overall policy framework, national legislation, and institutional capabilities related to the environment and social aspects; and obligations of the country, pertaining to project activities, under relevant international environmental treaties and agreements. EA is initiated as early as possible in project processing and is integrated closely with the economic, financial, institutional, social, and technical analyses of a proposed project.

It should be noted that the objectives of the World Bank, and its relationship with its clients, means that the economic evaluation of transport projects performs a rather different role than it does in a typical national administration. The Bank is not concerned with ranking of projects, either within or across sectors, but rather with establishing that an individual investment represents sensible use of resources within the particular country.

### III.2. Banque de développement asiatique

La BDA utilise une structure d'évaluation des projets et des techniques similaires à celles de la Banque Mondiale. La structure du projet intègre l'évaluation des effets économiques, environnementaux et sociaux, comme l'illustre la figure 3.1.

Une étude d'impact sur l'environnement (EIE) est requise pour les projets importants ou ayant un impact sur l'environnement.

Les projets sont évalués en fonction de critères multiples.

1. pertinence : par rapport à la stratégie de développement du pays et aux objectifs stratégiques ;
2. efficacité : réalisation des objectifs du projet ;
3. rentabilité : valeurs TREI et TRIF, rentabilité des résultats du projet ;
4. pérennité : demande continue, recouvrement des coûts, politique et procédures d'entretien, financement et compétences, engagement dans le projet, effets sur l'environnement et les ressources, participation de la collectivité ;
5. évolution et conséquences institutionnelles : lois et procédures, réglementations et pratiques, structures institutionnelles, impacts sur la pauvreté, l'environnement, l'organisation sociale, les aspects politiques ;
6. en règle générale, les critères susmentionnés se voient attribuer une pondération relative et une notation (0 à 3), afin qu'une note surpondérée puisse être présentée dans le rapport d'évaluation du projet.

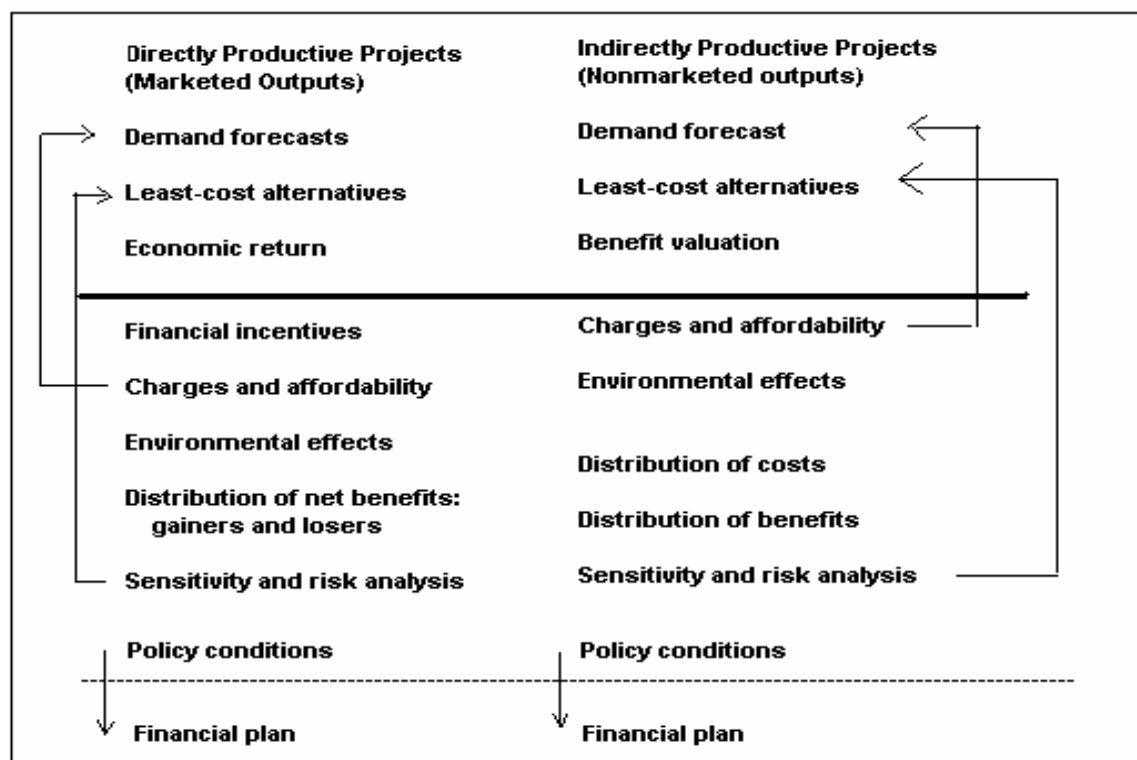


Figure 3.1 : Structure d'évaluation économique de la BDA

La BDA a rédigé des directives pour l'analyse économique des projets (« Guidelines for the Economic Analysis of Projects ») (réf. 6). Elle y expose la méthode d'intégration des coûts et des bénéfices liés aux changements environnementaux dans l'analyse économique. Il est à constater que l'environnement est de plus en plus souvent considéré comme une sorte de capital naturel. La VAN, avec et hors impacts environnementaux du projet, est un critère de décision. Le taux d'actualisation de la BDA est de 10 % à 12 %. Un taux inférieur est parfois utilisé dans une analyse de sensibilité pour vérifier les impacts à plus long terme sur l'environnement.

### III.2. Asian Development Bank

The ADB uses a project evaluation framework and techniques similar to those of the World Bank. The project framework integrates the evaluation of the economic, environmental and social effects as illustrated in Figure 3.1.

An environmental impact assessment (EIA) is required for large or environmentally sensitive projects.

Projects are evaluated against multiple criteria:

1. relevance – to the country development strategy and to strategic objectives;
2. efficacy – achievement of project outcomes;
3. efficiency – EIRR and FIRR values, cost effectiveness of project outputs;
4. sustainability – continuing demand, cost recovery, maintenance policy and procedures, finance and skills, commitment to the project, effect on environment and resources, community participation;
5. institutional development and impacts – laws and procedures, norms and practices, institutional arrangements, impacts on poverty, the environment, social organisation, political developments;
6. usually the above criteria are each given relative weights and a rating (0 to 3), so that an over weighted rating can be presented in a Project Appraisal Report.

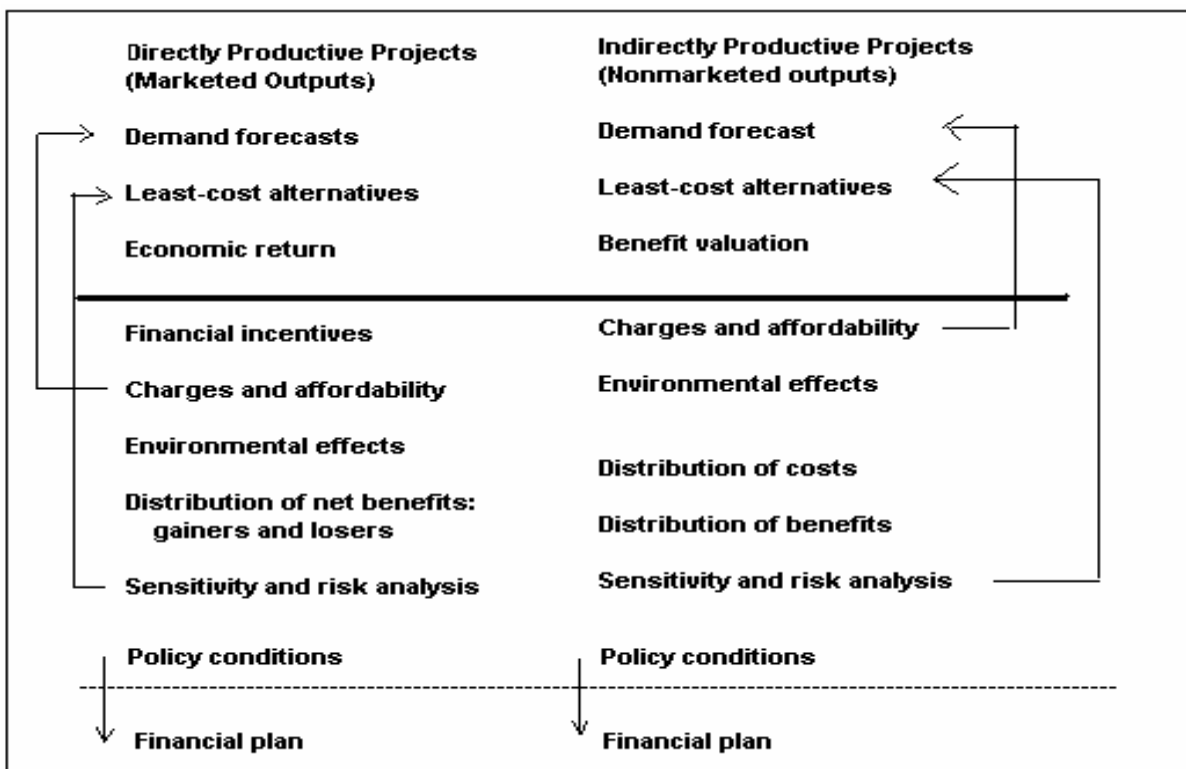


Figure 3.1: ADB Framework for Economic Evaluation

The ADB has produced Guidelines for the Economic Analysis of Projects <sup>(ref. 6)</sup>. This includes methodology for integrating the costs and benefits of environmental changes in economic analysis. It is noted that the environment is increasingly being treated as a form of natural capital resource. NPV, with and without project environmental impacts, is used as a decision criteria. The ADB discount rate is 10% to 12%. Sometimes a lower rate is used in a sensitivity analysis to check longer-term environmental impacts.

### **III.3. Union européenne**

Les conditions requises pour l'évaluation financière et économique des projets de développement sont recensées dans une publication de la Commission européenne (réf. 3). Les informations concernant l'estimation d'un projet de transport dans les pays membres de l'Union Européenne figurent dans un article d'A.L. Bristow et de J. Nellthorp (réf. 10). Une tendance nette dont il y est fait état est que les pays de l'Union Européenne s'orientent vers l'élaboration de techniques d'évaluation multimodales cohérentes, en remplacement de techniques uniquement applicables aux routes. Le rapport constate l'existence d'un large consensus concernant les impacts directs à inclure dans l'ACB, mais les appréciations sont différentes lorsqu'aucune valeur de marché n'est disponible, par exemple, pour le temps et le coût des accidents. Il existe également un accord assez général concernant les effets à inclure dans les études d'impact sur l'environnement, mais il n'y a pas d'unanimité sur la pertinence de l'évaluation monétaire.

### **III.4. Pays en développement**

Les informations concernant l'évaluation des projets et des programmes routiers dans les pays en développement figurent dans un article d'A. Talvitie (réf. 10). Ce document décrit la méthode d'évaluation généralement utilisée par les administrations routières dans les pays en développement, y compris pour les projets et les programmes routiers financés par la Banque mondiale. L'accent est mis sur les aspects institutionnels.

### **III.5. Comparaisons internationales**

Les comparaisons internationales entre les différentes évaluations de projets de transport figurent dans deux articles de H. Nakamura et de Y. Hayashi et H. Morisugi (réf. 10). Le deuxième document porte sur les structures institutionnelles dans le secteur des transports, le système d'évaluation des projets de transport et les principaux outils d'évaluation de projets.



### **III.3. European Union**

Requirements for Financial and Economic Evaluation of Development Projects are given in a European Commission publication <sup>(ref. 3)</sup>. Information on transport project appraisal in European Union member countries is given in a paper by A.L. Bristow and J. Nellthorp <sup>(ref. 10)</sup>. One clear trend reported is that European Union countries are moving towards developing consistent multi-modal evaluation techniques, in place of techniques that just applied to roads. The report notes that there is a high level consensus as to the direct impacts that should be included in CBA, but valuations are different where no market values are available, e.g. time and accident costs. There is also a degree of consensus on which impacts should be included in environmental impact assessments, but less agreement on the appropriateness of monetary valuation.

### **III.4. Developing Countries**

Information on evaluation of road projects and programs in developing countries is given in a paper by A. Talvitie <sup>(ref. 10)</sup>. The paper describes the evaluation method commonly used by road administrations in developing countries, including for World Bank supported road projects and programs. Some emphasis is given to institutional aspects.

### **III.5. International Comparisons**

International comparisons of transport project appraisal are made in a paper by H. Nakamura and a paper by Y. Hayashi and H. Morisugi <sup>(ref. 10)</sup>. The second paper covers: institutional arrangements in the transport sector; the system of transportation project evaluation; and the primary project evaluation tools.

# IV. RECOMMANDATIONS POUR LES TRAVAUX ULTERIEURS

Le précédent rapport recommandait que :

1. le plus grand nombre possible d'impacts soit intégré dans les évaluations économiques des projets routiers ;
2. les impacts soient exprimés en valeurs monétaires dans la mesure du possible ;
3. une méthode d'évaluation stricte soit mise au point pour s'assurer que les impacts sont bien comparés et pris en compte dans la prise de décision ;
4. les pays membres de l'AIPCR élaborent des stratégies pour convaincre les décideurs de l'intérêt des méthodes d'évaluation économique ;
5. les pays membres coopèrent dans la définition de valeurs monétaires pour les impacts, en particulier pour les impacts sur l'environnement.

Quelques progrès ont été accomplis concernant les points 1) et 3) ci-dessus, notamment au Royaume-Uni. Certains pays tendent à abandonner la définition de valeurs monétaires pour les impacts environnementaux et sociaux. Bien qu'il soit admis que cela évite la discussion et les questions sur les valeurs utilisées, cette pratique est contraire à l'approche préconisée par les organismes internationaux tels que la Banque mondiale et la Banque de développement asiatique.

Le présent rapport recommande que les pays membres de l'AIPCR :

1. continuent d'élaborer et de perfectionner les méthodes d'ACB et d'AMC ;
2. coopèrent dans la définition de valeurs monétaires pour les impacts environnementaux et sociaux et dans l'élaboration de méthodes pour les inclure dans l'évaluation d'un projet ;
3. élargissent les méthodes d'évaluation des projets pour comprendre l'ensemble des moyens de transport terrestre ;
4. s'attachent davantage à utiliser l'analyse quantitative du risque pour les projets présentant des risques significatifs ou faisant l'objet de controverses.

# IV. RECOMMENDATIONS FOR FURTHER WORK

The previous report recommended that:

1. as many impacts as possible should be included in economic evaluations of road projects;
2. impacts be valued in monetary terms where possible;
3. a stringent evaluation methodology be developed to ensure that impacts are compared and are seriously considered in decision making;
4. PIARC member countries develop strategies for marketing economic evaluation methods to decision makers;
5. member countries co-operate in developing monetary values for impacts, especially environmental impacts.

Some progress has been made on 1) and 3) above, particularly in the UK. In some countries there appears to be a move away from determining monetary values for environmental and social impacts. While it is recognised that this saves discussion and challenge to the values used, this is opposite to the approach advocated by international agencies such as the World Bank and the Asian Development Bank.

This report recommends that PIARC member countries:

1. continue to refine and develop CBA and MCA methodologies;
2. cooperate in developing monetary values for environmental and social impacts, and methods for their inclusion in project evaluation;
3. expand the project evaluation methodologies to cover all land transport modes;
4. give more attention to use of quantitative risk analysis for projects with significant risks or which are controversial.

# REFERENCES / REFERENCES

- [1] AIPCR, Comité C9 – Méthodes d'évaluation économique des projets routiers dans les pays membres – Informations recueillies sur les méthodes existantes, 1999 – 09.02.B.
- [2] Commission des Communautés européennes, Direction générale des Transports, Unité R & D, DG VII – Cost-Benefit and Multi-Criteria Analysis for New Road Construction, doc. EURET/385/94, Final Report, avril 1994.
- [3] Commission européenne – Financial and Economic Evaluation of Development Projects, 1997.
- [4] Banque mondiale – Note de politique opérationnelle : [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
- [5] Banque mondiale – Handbook on Economic Analysis of Investment Operations, 26 janvier 1998 : [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
- [6] Banque de développement asiatique – Guidelines for the Economic Analysis of projects, 1997 : [www.adb.org/Documents/Guidelines/Eco\\_Analysis/](http://www.adb.org/Documents/Guidelines/Eco_Analysis/).
- [7] Banque de développement asiatique – Handbook for Integrating Risk Analysis in the Economic Analysis of Projects, mai 2002 : [www.adb.org/Documents/Handbooks/Risk\\_Analysis/](http://www.adb.org/Documents/Handbooks/Risk_Analysis/).
- [8] Royaume-Uni, Ministère des Transports – Highways Economics Note, 1999 : [www.roads.dtlr.gov.uk/roadsafety/hen199/index.htm](http://www.roads.dtlr.gov.uk/roadsafety/hen199/index.htm).
- [9] Royaume-Uni, Ministère des Transports – Transport Economics Note : [www.roads.dtlr.gov.uk/roadnetwork//heta/ten00/index.htm](http://www.roads.dtlr.gov.uk/roadnetwork//heta/ten00/index.htm).
- [10] Journal of the World Conference on Transport Research Society – International Comparison of Evaluation Process of Transport Projects, Volume 7, Number 1, janvier 2000.

Le Comité C9 de l'AIPCR sur l'évaluation économique et financière a préparé ce rapport pour présenter une description et une analyse actualisées des méthodes utilisées par les pays membres de l'AIPCR et les organismes internationaux pour l'évaluation économique des projets routiers, l'ensemble et l'évaluation des impacts examinés et les modalités d'acceptation et d'utilisation des évaluations dans les procédures de prise de décision. Les méthodes décrites dans ce rapport sont, en général, celles utilisées pour évaluer les dépenses en capital au niveau du projet. Ce travail est un développement et une mise à jour de l'enquête et du rapport sur le même sujet, effectués par l'AIPCR en 1997/98. Ce rapport étudie les objectifs et le champ des évaluations dans les pays membres, y compris les modalités selon lesquelles l'évaluation aide à la définition des politiques et aux prises de décisions des gouvernements. Quelques recommandations sont données pour les travaux ultérieurs, notamment les suivants : poursuivre le développement de l'ACB pour inclure tous les impacts majeurs, coopérer entre pays membres pour définir des valeurs monétaires, élargir les méthodes pour prendre en compte tous les moyens de transport terrestre et prêter plus d'attention à l'utilisation de l'analyse quantitative du risque.

PIARC Committee C9 on Economic and Financial Evaluation has prepared this report to present an up to date description and analysis of the methodologies used by PIARC member countries and international agencies for economic evaluation of road projects, the range and valuation of the impacts considered, and how the evaluations are accepted and used in decision making processes. The methodologies covered by this report are, in general, those used for evaluating capital investments at the project level. This work is an expansion and update of a 1997/98 PIARC survey and report on the same topic. The report considers the purpose and scope of evaluations in member countries, including how the evaluation assists government policies and decision making. Some recommendations are given for further work, particularly that CBA continue to be developed to include all significant impacts; that member countries co-operate in developing monetary values; that the methodology be expanded to cover all land transport modes; and that more attention be given to use of quantitative risk analysis.

**AIPCR - ASSOCIATION MONDIALE DE LA ROUTE**

La Grande Arche - Paroi Nord

92055 LA DEFENSE Cedex - FRANCE

Fax : +33 1 49 00 02 02

E-mail : [piarc@wanadoo.fr](mailto:piarc@wanadoo.fr)

<http://www.piarc.org>

**PIARC - WORLD ROAD ASSOCIATION**

ISBN : 2-84060-173-7